

31953

0 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

F.331.9

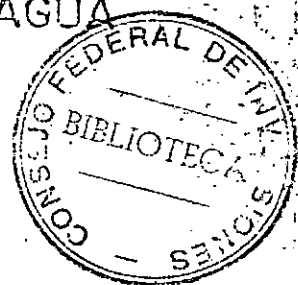
I24e

I

PROVINCIA DE RIO NEGRO

MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

DEPARTAMENTO PROVINCIAL DEL AGUA



ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN  
SAN CARLOS DE BARILOCHE

INFORME PARCIAL ESTUDIOS PRELIMINARES

TOMO I

Q  
F.331.9

I24e

I

INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.

1986

EXPEDIENTE N°	
Agregado N°	
8920	31 OCT 1986
	FECHA

Buenos Aires 31 de Octubre de 1986.-

Nº 4656

Sres:

Secretario General del C.F.I.  
Ing. Juan José Ciácerá  
S / D

Ref.: Expte. 442 - Establecimiento  
Depurador cloacal San Carlos  
de Bariloche - Pcia. Río Ne-  
gro.

Asunto : Presentación Informe Parcial.

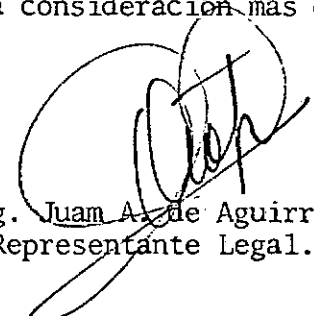
At. : Ing. Irma Sbarbatti  
Ing. Nicolás Ratto.

De nuestra mayor consideración :

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el pro  
pósito de someter a su consideración el Informe Parcial "Estudios Preliminares"  
del estudio de referencia.

Solicitamos a Ud. que una vez que el presente In  
forme cuente con la aprobación correspondiente, se disponga el libramiento del pa-  
go, según se determina en la cláusula Décima Cuarta y por el porcentaje y reajuste  
establecido en el Anexo V - Plan de Pagos.

Sin otro particular, hacemos propicia la oportu-  
nidad para saludar al Señor Secretario con nuestra consideración más distinguida.

  
Ing. Juan A. de Aguirre  
Representante Legal.

JAdA/lhm.

## INDICE INFORME PARCIAL "ESTUDIOS PRELIMINARES"

	1
<u>INTRODUCCION</u>	1
Estudios Preliminares.	2
1. Recopilación y Análisis de antecedentes.	2
1.1. Aspectos urbanísticos.	6
1.2. Aspectos económicos.	9
1.2.1. Evolución del producto bruto geográfico.	9
1.2.2. Planes de desarrollo.	12
1.2.3. Información económica varia.	17
1.3. Aspectos Poblacionales.	29
1.3.1. Población estable.	29
1.3.2. Demanda Turística.	50
1.4. Servicios existentes.	61
1.5. Demanda actual.	63
1.6. Cartografía, Aerofotogrametría y Catastro.	78
1.7. Levantamientos topográficos.	79
1.8. Estudios Hidrológicos.	80

		11
1.8.1.	Introducción.	80
1.8.2.	Lago Nahuel Huapi.	80
1.8.3.	Río Limay.	101
1.8.4.	Clima.	110
1.9.	Estudio de Suelos, Aguas subterráneas y agresividad.	138
1.10.	Abastecimiento de energía.	139
1.11.	Reconocimiento.	139
1.12.	Régimen de cuerpos receptores en zonas de descargas.	140
1.13.	Conclusiones sobre los antecedentes revisados.	140
	Planimetría general servicio de Electricidad	140
	Planimetría general servicio de Gas	140
	Planimetría general servicio de Agua potable	140
	Planimetría general servicio de cloacas	142
2.	Estudios básicos.	147
2.1.	Normas y parámetros básicos de diseño.	147
2.2.	Encuestas y monografías especiales.	218
2.3.	Características del líquido a tratar.	219

2.4.	Definición de características del líquido tratado.	226
2.5.	Reconocimiento de cuerpos receptores.	257
2.6.	Reconocimiento de trazados de obras de descarga.	261
2.7.	Ubicación de terrenos fiscales lotes disponibles.	262
2.8.	Relevamientos topográficos.	266
2.9.	Estudios de suelos.	279
2.10.	Disponibilidad de energía.	310
	CONCLUSIONES.	311

## INFORME PRELIMINAR

### Introducción

De acuerdo con lo establecido en la Metodología, el presente Informe tiene dos objetivos esenciales:

1) Efectuar un amplio relevamiento de los antecedentes específicos disponibles, con su correspondiente recopilación y determinación de los grados de cobertura y confiabilidad correspondientes;

2) En base a los antecedentes recopilados y elaboraciones propias, formular un programa de estudios básicos, para con éstos, determinar con suficiente precisión las variables fundamentales que definen el proyecto.

La tarea se ha desarrollado con profundidad en todos los sectores establecidos en la Metodología, prestándose especial atención a los aspectos poblacionales, hidroológicos y sanitarios por su fundamental incidencia en el diseño y dimensionamiento de colectores máximos (los dos primeros aspectos) y de sistemas de depuración (los tres aspectos).



## 1. ESTUDIOS PRELIMINARES

### 1.1 RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES

Cumplimentando la cláusula quincuagésima tercera hacemos saber que se ha implementado en la oficina del consorcio el archivo de planos y documentación recopilada y confeccionada, cuyo listado se incluye a continuación:

- Seis planos de cloaca máxima Bariloche D.P.A.
- Plano de gas.Planta urbana de Bariloche Esc.: 1 :10.000
- Plano de agua potable Esc.: 1 : 5.000
- Plano de Red Cloacal Esc.: 1 : 5.000
- Plano base Esc.: 1 : 5.000
- Colector Principal cuenca S. Oeste (plano)
- Plano Plan Director
- Planos de provisión de agua potable planos A01 a A10 y PF01
- O.S.N. - Cloaca máxima Bariloche - 13 planos:  
Nros.: 36.525 E - 36.526 E 36.527 E - 36.528 E - 36.529 E - 36.520 E  
36.565 E - 36.566 E - 36.567 E - 36.568 E - 36.569 E - 36.570 E -  
36.571 E
- Copias heliográficas Ruta Nacional 237 - Tramo Bariloche - Rio Limay.
- Perfil longitudinal R.N. 237 - San Carlos de Bariloche al Oeste.

- Ejido Municipal de S.C. Bariloche (1 : 20.000)
- Urbanización Bariloche (Di Tulio) (1 : 5.000)
- Red de gas (Ejido Municipal) (1 : 20.000)
- Curvas de nivel sobre el Ejido urbano (Sobral hasta Gallardo)  
(1 : 2.000) (1 : 20.000)
- Ordenamiento medioambiental del área urbana y suburbana de Bariloche. (Plan Director) (1 : 20.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ.1) (1 : 15.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 1 Sección N)  
(1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 2 Sección N)  
(1 : 5.000)
- Bariloche Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 1 Sección F) (1 : 10.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Sección P) (1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 Sección T) (1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 Circ. 2 Sección B) (1 : 5.000)





- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 2 Sección C)  
(1 : 5.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral 19 - Circ. 3 Sección D)  
(1 : 7.500)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral-Circ.2) (1 : 15.000)
- Bariloche - Plano General (Dto. Catastral-Circ.3) (1 : 15.000)
- Catastro parcelario D.C. 19 - Circ. 1 (1 : 10.000)
- Puntos fijos de nivelación zona urbana (1 : 5.000)
- Densidad de la población - Distribución espacial de habitantes y viviendas - Ejido urbano (1 : 20.000)
- Idem zona urbana (1 : 5.000)
- Áreas urbanas (1 : 10.000)
- Circ. 11 Secciones A, B, C, y D (1 : 10.000)
- Red de distr. eléctrica de media tensión (1 : 40.000)
- Estación elevadora de liq. cloacales. Plano General (1 : 50)
- Estación elevadora detalle de descarga (1 : 20)
- Planos de zonas y usos (1 : 20.000)
- Planos de usos y unidades urbanas (1 : 10.000)
- Ordenamiento medioambiental de las áreas urbana y suburbana de Bariloche (1 : 20.000)

-Cloaca, ampliación red colectora Barrio I.P.P.V. (1 : 20.000)

-Provisión de agua potable. Plano General de la red, incluidos: Bº La Cumbre y Alto Belgrano

-Carta topográfica S.C. de Bariloche Esc. 1 : 50.000

- " " Anfiteatro " 1 : 50.000

- " " Llao-llo (copia) 1 : 50.000

- " " Lago Gutierrez 1 : 50.000

- " " Nahuel Huapi 1 : 50.000

- " " Puerto Blest 1 : 50.000

- " " Estancia El Condor 1 : 50.000

-Carta Grai. topohidrográfica del Lago Nahuel Huapi 1 : 100.000

- " topohidrográfica del Lago Nahuel Huapi 1 : 25.000

-Planillas de parte mensual de bombeo. Enero a Agosto de 1986.

-Planillas de parte mensual de bombeo. 1985

-Estudio de la contaminación del Lago Nahuel Huapi

-Planilla CEB de Producción, venta, consumo propio y pérdida de energía

-Gráfico CEB de producción, venta, consumo propio y pérdida de energía.

- Gráfico CEB (Coop. Eléctrica Bariloche) venta de energía.
- Gráfico CEB número de conexiones
- Dos notas y planillas de líquidos contaminados D.P.A.  
PNg520C a 524 - C/547 - C a 554 - C/571 - C a 577 C/599 C a 603 - C
- Memoria y Balance CEB
- Código de planeamiento
- Ordenanza N° 005 - 1 - 83 complemento del código de planeamiento
- Estudio sobre las tarifas eléctricas CEB
- D.S.N. - 10 planillas - Desague cloacal - Conducto de impulsión.  
Sondeos
- Cloaca, red de colectoras
- Cloaca, red de colectoras obras ejecutadas por particulares
- Mensura particular con fraccionamiento manzanas A-B-C-D-E-F-,  
fracción IV

#### 1.1.1 Aspectos urbanísticos

##### . Planes reguladores o directores

Existe un código de planeamiento que establece los aspectos urbanísticos a respetar.

Fue puesto en vigencia en Septiembre de 1980 y fue el producto

del Convenio suscripto entre la Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental de la Nación, la Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Río Negro y la Municipalidad de San Carlos de Bariloche del 30 de junio de 1978.

El citado código fue modificado parcialmente en el año 1985 por Ordenanza Nro. 005-1-83.

. Zonificación (1)

. Intensidad de uso del suelo (1)

En dicho plan director se marca la zonificación, lo mismo que la intensidad y uso del suelo. En lo que respecta a la tendencia y dirección del crecimiento urbano, la información recogida en reuniones mantenidas con el Secretario de Obras y Servicios Públicos de Bariloche, Arquitecto Masllorens, es que la tendencia al crecimiento de Bariloche se alienta hacia el Este, es decir, hacia la salida hacia Buenos Aires.

Como se expresa en otra parte de este informe, las zonificaciones e intensidad de uso del suelo son muy variables en el Código de Planeamiento alcanzando ciertas áreas características casi puntuales (vg. zona céntrica).

En beneficio de la brevedad, se considera conveniente remitir al Código - que forma parte de los antecedentes revisados - las constantes que se deseen efectuar al respecto.

Las condiciones fijadas arealmente por el Código se tendrán particularmente en cuenta al efectuarse el precálculo hidráulico de conductos (Metodología, punto 2.3.1).

A efectos de cumplimentar este punto, con carácter de resumen aproximado se incluye un cuadro de intensidad de uso del suelo para cada sector estudiado.

. Código (alturas, materiales, fachadas) (1)

Con respecto a estas variables urbanísticas, el citado código establece valores en distintas y numerosas áreas, por lo que nos remitimos a su lectura para analizar posibles casos particulares, ya que en general este tema se analiza más adelante.

## 1.1.2 Aspectos Económicos

El presente apartado comprende una recopilación y breve análisis de la información relativa a los aspectos económicos a manera de referencia general del marco en que se inscribe el proyecto.

### 1.1.2.1 Evolución del producto bruto geográfico

Durante el periodo 1970/80 el producto bruto geográfico se incrementó en aproximadamente un 60%, exhibiendo una tasa de crecimiento de 4,75% anual entre los valores extremos de la serie considerada. Este crecimiento es apreciablemente más alto que el promedio nacional, ubicándose Río Negro entre las provincias de mayor evolución en el periodo considerado. Durante el mencionado periodo la población rionegrina se incrementó a razón del 3,8% anual. Esto permite considerar que también se produjo un crecimiento en términos de producto por habitante.

Aun cuando es importante el crecimiento evidenciado, la participación en el producto nacional es reducida, ya que el producto provincial sólo significa un 1,3% del PBI nacional (dato 1980). Esta representatividad es aproximadamente equivalente al peso demográfico provincial, que ronda el 1,4%.

Sobre datos de 1980, la composición del producto refleja una contribución prácticamente equivalente entre los sectores de producción, por un lado, y de los servicios por otro.

La evolución del producto bruto geográfico no se produjo de manera uniforme en todos los sectores de la economía provincial. Ver Cuadros Nros. 1 y 2.

El mayor crecimiento ocurrió en el rubro "Electricidad, Gas y Agua" que alcanzó una tasa media anual de 23,5%, en forma coincidente con la puesta en funcionamiento del aprovechamiento hidroenergético El Chocón

001-051 24122 001-04933 001-04780-1 124 1001482304 1001482307

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Agricultura, caza											
Agricultura y pesca	16,20	14,75	14,53	13,35	17,46	15,24	16,37	17,16	16,50	15,25	15,50
Explotación de cónidos y rientes	21,25	22,06	21,27	20,55	16,17	16,42	15,09	16,74	17,37	15,56	14,67
Industria Manufacturera											
Industria Manufacturera	10,50	11,48	9,52	11,97	5,75	5,44	10,14	9,56	11,02	11,30	10,59
Electricidad, Gas y Agua	2,46	2,81	3,57	4,13	7,09	7,24	6,09	7,24	6,19	6,45	12,60
Construcción	6,64	5,89	10,18	5,37	5,63	5,40	15,00	11,20	8,44	7,61	6,25
Gobierno al por mayor y menor, restaurante y hoteles	19,76	15,45	15,62	17,40	15,52	17,22	14,20	14,21	16,21	14,26	15,59
Transporte, telecomunicaciones y comunicaciones	4,37	4,34	5,52	4,57	5,63	4,74	5,36	4,78	4,54	3,55	3,83
Especielectrónicos financieros, energéticos, bienes muebles y servicios											
Bienes muebles y servicios	4,16	4,45	4,33	4,72	4,50	4,12	3,17	3,52	4,53	5,03	4,50
Industria social, educación y servicios	11,03	11,33	11,58	12,14	13,15	17,12	14,78	13,19	12,61	15,54	13,18

—  
• 2.  
• 3.  
• 4.

SECRETARIA DE FOMENTO DE LA FAZ. DE SAN PABLO. INTERSECCION ESTADAL SOBRE LA PIA. DE SAN PABLO.



## Cuadro No. 2

RESUMEN ANUAL ESENCIAL DEL INGRESO DE LOS SECTORES DE LA ECONOMIA 1970-1979

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Agricultura, caza										
Industria y minería	372,061	423,510	426,563	417,437	435,604	475,012	464,725	452,000	464,110	444,304
Explotación de ríos y canales	174,572	185,255	184,782	181,060	173,700	171,332	181,755	183,181	184,417	183,309
Industria Manufactura										
Industria	55,435	56,469	55,217	105,240	114,716	98,036	122,137	110,761	122,518	124,531
Electricidad y agua	15,188	23,870	21,558	31,324	36,173	75,556	73,258	61,410	70,654	76,138
Construcción	30,702	63,075	51,014	73,167	87,746	87,602	180,722	155,214	155,462	154,675
Comercio al por mayor y menor, restauración y hoteles	180,750	182,576	188,412	187,642	180,725	185,551	170,522	187,025	183,830	185,232
Transporte, almacenaje y comunicaciones	73,182	30,415	52,510	40,186	40,553	49,406	64,576	55,162	51,154	57,561
Establecimientos financieros, seguros, bienes raíces y servicios	37,506	35,112	36,816	41,967	51,671	42,525	38,151	45,133	55,003	40,524
Prestados a empresas										
Servicios sociales, culturales y recreativos	57,557	55,124	105,215	100,670	144,545	183,815	178,021	142,165	147,677	174,196

1979

1978

1977

1976

1975

1974

1973

1972

1971

1970

1969

1968

1967

1966

1965

1964

1963

1962

1961

1960

1959

1958

1957

1956

1955

1954

1953

1952

1951

1950

1949

1948

1947

1946

1945

1944

1943

1942

1941

1940

1939

1938

1937

1936

1935

1934

1933

1932

1931

1930

1929

1928

1927

1926

1925

1924

1923

1922

1921

1920

1919

1918

1917

1916

1915

1914

1913

1912

1911

1910

1909

1908

1907

1906

1905

1904

1903

1902

1901

1900

1899

1898

1897

1896

1895

1894

1893

1892

1891

1890

1889

1888

1887

1886

1885

1884

1883

1882

1881

1880

1879

1878

1877

1876

1875

1874

1873

1872

1871

1870

1869

1868

1867

1866

1865

1864

1863

1862

1861

1860

1859

1858

1857

1856

1855

1854

1853

1852

1851

1850

1849

1848

1847

1846

1845

1844

1843

1842

1841

1840

1839

1838

1837

1836

1835

1834

1833

1832

1831

1830

1829

1828

1827

1826

1825

1824

1823

1822

1821

1820

1819

1818

1817

1816

1815

1814

1813

1812

1811

1810

1809

1808

1807

1806

1805

1804

1803

1802

1801

1800

1799

1798

1797

1796

1795

1794

1793

1792

1791

1790

1789

1788

1787

1786

1785

1784

1783

1782

1781

1780

1779

1778

1777

1776

1775

1774

1773

1772

1771

1770

1769

1768

1767

1766

1765

1764

1763

1762

1761

1760

1759

1758

1757

1756

1755

1754

1753

1752

1751

1750

1749

1748

1747

1746

1745

1744

1743

1742

1741

1740

1739

1738

1737

1736

1735

1734

1733

1732

1731

1730

1729

1728

1727

1726

1725

1724

1723

1722

1721

1720

1719

1718

1717

1716

1715

1714

1713

1712

1711

1710

1709

1708

1707

1706

1705

1704

1703

1702

1701

1700

1699

1698

1697

1696

1695

1694

1693

1692

1691

1690

1689

1688

1687

1686

1685

1684

1683

1682

1681

1680

1679

1678

1677

1676

1675

1674

1673

1672

1671

1670

1669

1668

1667

1666

1665

1664

1663

1662

1661

1660

1659

1658

1657

1656

1655

1654

1653

1652

1651

1650

1649

1648

1647

1646

1645

1644

1643

1642

1641

1640

1639

1638

1637

1636

1635

1634

1633

1632

1631

1630

1629

1628

1627

1626

1625

1624



- Cerros Colorados. Secundariamente, pueden mencionarse el rubro de "Servicios sociales, comunales y personales" y el de "Agropecuaria, caza, forestal y pesca" cuya dinámica superó el 6% anual. Este último rubro aporta la mayor proporción al producto bruto geográfico, con una significación próxima al 19% en 1980. Las actividades principales son la agricultura de regadío, sobresaliendo la producción frutícola y, en menor medida, la horticultura.

Según estimaciones de la Secretaría de Planeamiento de la Provincia, aproximadamente un 50% del producto "proviene directa o indirectamente de la explotación agrícola bajo riego - tomando en consideración la industrialización y servicios conexos - y a través del efecto multiplicador sobre otras actividades".

La explotación minera (11,9% en 1980) - basada fundamentalmente en la extracción de petróleo - tiene una relevancia superior a la de la industria (10,6%). Sin embargo el nivel de evolución durante el período considerado fue dispar: en tanto, el rubro minero no acusó evolución, el rubro de "industria manufacturera" exhibió un crecimiento positivo, aunque por debajo del total provincial.

#### 1.2.2 Planes de desarrollo

Se dispuso de una reciente publicación de la Secretaría de Planificación de la Provincia de Río Negro, titulada "Orientaciones básicas para definir la estrategia de desarrollo de la Provincia de Río Negro", editado en Viedma, en diciembre de 1985.

La referida publicación presenta dos partes. La Parte I consta de tres capítulos introductorios "Alcances de este documento", "Advertencias", "Interpretación del problema", y otro capítulo referido a "orientaciones temáticas", que a lo largo de casi 80 páginas incluye los siguientes aspectos:

- . Las áreas de riego

- . La industria
- . La fruticultura
- . La Línea Sur
- . El desarrollo comercial
- . El Puerto de San Antonio
- . El Turismo
- . La Administración
- . Planificación y Presupuesto

La Parte II está referida a la "Evolución reciente y situación actual de la Provincia", donde se plantea un diagnóstico económico-social de la provincia que abarca el período 1970/80.

Como su título lo indica, el documento comprende "orientaciones para definir la estrategia de desarrollo" y "constituye un primer paso hacia la definición de los objetivos y metas a adoptar y hacia el diseño de la estrategia de desarrollo que se proponga a seguir la Provincia" ... y "contiene una interpretación de la realidad provincial y una propuesta de las líneas directrices que habrán de orientar el desarrollo a mediano y largo plazo, para que sirvan de marco de referencia, una vez adoptadas, en la ejecución de los planes, programas y proyectos que habrán de ponerse en marcha".

En función de tales referencias, no es posible encontrar planes, programas o proyectos que permitan la apreciación de cambios concretos en la estructura económico social en el "área del proyecto", sobre la base de la implementación de estrategia determinados.

Por otra parte, se ha considerado conveniente transcribir los principales aspectos del apartado "El Turismo", que hace referencia principal al área de Bariloche, según se cita a continuación: ... "La zona de aprovechamiento turístico por excelencia es actualmente la andina, dentro de la cual se destaca la ciudad de San Carlos de Bariloche y sus alrededores y en menor medida la localidad de El Bolsón. Sin embargo, tanto en esta zona como en otras de la Provincia

existen recursos turísticos - algunos de importancia- que aún no han sido explotados, siendo objeto, en la mayor parte de los casos, de un aprovechamiento local no comercial".

"En orden a definir la política turística provincial, se deberá considerar no sólo el mejor aprovechamiento del recurso en la zona andina; sino también el de otras zonas de la Provincia que pueden brindar alternativas no explotadas actualmente. Asimismo, habrá de tenerse en consideración que la extensa zona andina comprende también, con una singular riqueza de escenarios naturales y posibilidades, a provincias vecinas y al país trasandino".

"Las bellezas naturales son una posibilidad turística, pero su aprovechamiento depende de la inversión, de la oferta de servicios adecuados, de la organización y de la atención que se brinde al visitante. En ese entendimiento, además de inventariar el recurso -que por otra parte es lo que está mejor identificado-, habrá de ponerse atención especial en definir las preferencias de los turistas, los servicios que conviene ofrecer, las inversiones que convendría realizar y muy especialmente el tipo de atención y organización turística que conviene brindar"...

"De manera similar a la prevista para el programa de reestructuración integral de la actividad frutícola, se aplicarán, simultáneamente, dos enfoques diferenciados: la definición y ejecución de un programa de mediano y largo plazo y la aplicación de medidas de coyuntura que posibiliten el sostenimiento de la actividad mientras se va desarrollando el programa mencionado. En este sentido, el Gobierno provincial, además de llevar a cabo gestiones tendientes a mejorar la situación del sector, ha obtenido la colaboración del Consejo Federal de Inversiones para ayudar a la actividad privada provincial a diseñar el programa de comercialización de la presente temporada turística para la zona andina".

En lo que se refiere al turismo de San Carlos de Bariloche, desde el año 1962 hasta 1976, la demanda creció con una tendencia sostenida, produciéndose una caída entre este último año y 1979 y un repunte moderado posteriormente"....

"La mayor afluencia de turistas a esta ciudad se ha producido históricamente entre los meses de diciembre y marzo (temporada alta de verano) y en julio y en menor medida en agosto (temporada alta de invierno). El grupo más numeroso de turistas pertenece a los estudiantes, que se movilizan por lo común en ómnibus de excursión y se alojan en hoteles y hosterías de categoría baja".

"El índice de ociosidad anual estimado, es decir el número de plazas hoteleras sin ocupar, fue en aumento entre 1975 (42%) y 1980 (64%), recuperándose los dos años siguientes (55% en 1982), para estabilizarse en el 62% en 1983 y 1984".

"No obstante la importancia de la actividad turística en San Carlos de Bariloche, que se refleja en las cifras antes mencionadas, el turismo que se ofrece, especialmente en la temporada de verano, es de carácter contemplativo, en oposición a la tendencia internacional de proporcionar un conjunto de actividades de carácter participativo".

"La orientación al turismo masivo fue llevando progresivamente a que Bariloche perdiera identidad dentro de la oferta turística general, haciéndose más dificultosa la captación de los segmentos del mercado que exigen mayor selectividad. • La oferta masiva fue, además, definiendo las inversiones hacia actividades no especializadas, que condicionan las decisiones futuras que pudieran buscar la atracción de un mercado distinto".

"Será necesario discutir en profundidad y definir con el mayor cuidado la orientación del programa que se está llevando a cabo, en lo que se refiere al segmento del mercado turístico que se pretenda captar, pues ello determinará la conducta que habrá de seguir el sector en su conjunto. Las importantes inversiones actuales serán una restricción de singular importancia para orientar hacia otro rumbo el desarrollo de la actividad, por lo que su consideración deberá ser objeto de un particular análisis".

"El comportamiento de los operadores y de los oferentes de servicios turísticos, habituados a actuar en un mercado masivo, también constituirán una fuerte restricción para realizar cualquier cambio de orientación. Su modalidad de trabajo, organizada para responder a los requerimientos de ese mercado, puede

constituir un importante escollo para el caso de que fuera recomendable modificar la oferta turística".

"Habrá de tenerse en cuenta que una parte importante de los recursos generados por la actividad es controlado por empresas extra provinciales que comercializan "paquetes turísticos" en los que los agentes locales tienen poca intervención. El fortalecimiento del empresariado local, a través de una mayor organización y capacidad gerencial permitirán aspirar una más alta participación de las empresas provinciales en esos negocios".

"Las campañas de comercialización, tanto dentro del país como en el exterior deberán ser cuidadosamente planeadas, poniendo en ellas imaginación y persistencia para que consigan su propósito de penetración en un mercado altamente competitivo y diversificado. La elección que hace el turista de las opciones que se le ofrecen depende, en gran medida de una buena caracterización de la oferta; por consiguiente, será necesario emprender la búsqueda de una identidad para cada zona de la Provincia".

"El programa turístico se asienta en la convicción de que la actitud del sector privado es determinante para definir la orientación y el resultado del negocio turístico. En ese entendimiento, habrá de ponerse especial preocupación en estimular a éste a diseñar nuevos circuitos turísticos, diversificar las opciones que se le ofrecen al visitante, ampliar y mejorar los servicios complementarios, fortalecer la capacidad gerencial y brindar la mejor atención al turista".

"La política gubernamental no habrá de orientarse exclusivamente a las posibilidades que puede ofrecer el turismo en la zona andina, aunque la significación que ha alcanzado allí le reserve, en esa política, un papel de relevante. Las otras zonas de la Provincia habrán de ser evaluadas en su real importancia y posibilidad, de

manera de poder orientar un plan de acción de largo plazo hacia el cual converjan las acciones particulares y permitan la concreción de las metas y objetivos que se persigan".

Se aclara que en la referida publicación no se han detectado otras consideraciones que involucren al área del proyecto. Se destaca, pues, lo señalado anteriormente "el documento .... constituye un primer paso hacia la definición de los objetivos y metas a adoptar y hacia el diseño de la estrategia de desarrollo que se proponga a seguir la provincia". Así pues, no se dispone de programas o paquetes de proyectos que puedan ponderarse favorablemente, ya sea por su magnitud o por su efecto inductor de otras actividades y, por lo tanto, activadores de la estructura económica regional.

Se desea expresar asimismo, que el principal proyecto que presenta la la provincia de Río Negro es el del traslado de la Capital Federal a la ciudad de Viedma, que, en caso de concretarse determinaría un gran incentivo en la actividad económica, fundamentalmente en el área de servicios. De todas maneras, el actual estado de desarrollo del "Proyecto de Traslado" no permite la medición de su eventual impacto en el área de Bariloche.

### 1.2.3 Información económica varia

Se agrupa seguidamente la información referida a distintos aspectos económicos indicados en la Metodología.

#### 1.2.3.1 Costos de terrenos

Se indican seguidamente los costos de adquisición de terrenos en distintas localizaciones, sobre la base de relevamiento directo efectuado en octubre de 1986 con cartilleros de la zona.

CUADRO No 3COSTO DE ADQUISICION DE TERRENOS EN DISTINTAS LOCALIZACIONES DE  
S.C. DE BARILOCHE

ZONA	SUPERFICIE M2	VALOR A	VALOR A/M2
Centro-25 de Mayo y Guinguis **	500	7.500	15,00
Frutillar	450	5.600	12,44
Centro-Jardin Botánico **	800	11.700 *	14,63
Melipal	900	9.360 *	10,40
Melipal (Bustillo)	1.000	17.550 *	17,55
Melipal (Bustillo)	600	8.190 *	13,65
Melipal (Faldeo)	1.000	14.040 *	14,04
Centro (calle Moreno) **	700	40.950 *	58,50
Centro (calle Moreno) **	800	40.950 *	51,19
Alto (Bo Gral. Belgrano)	800	20.500 *	25,59
Los Pioneros/Bustillo) **	1.000	7.020 *	7,02

FUENTE: Martilleros locales.

\* Cotización original en dólares americanos valuados a A 1,17/U\$S

\*\* Ubicados en área provista por el servicio cloacal.

#### 1.1.2.3.2 Disponibilidades de mano de obra y niveles de retribución (profesionales, técnicos especializados, operarios, peones)

Se detectó adecuada disponibilidad de mano de obra fruto de la intensa inmigración que viene sucediendo en Bariloche desde hace unos veinte años.

Los niveles de retribución estimados son los siguientes:

Ayudante/Peón

Jornal: A 6,5

Medio oficial                      Jornal: A 8,0

Técnico Especializado            Jornal: A 10/12

Profesional Mensualiza-  
do sin experiencia, in-  
gresado en la Adminis-  
tración Pública                      Mensual: A 400

Profesional para pro-  
yecto y dirección de  
obras                                  Regulado por arancel

#### 1.2.3.3 Precios de materiales disponibles

Se averiguaron los precios de algunos materiales representativos en la zona, a saber:

Acero torsionado (barra de 12 mm) A/ton 760

Arena                                      A/m<sup>3</sup> 7,90

Piedra                                    A/ton 6,50

Cemento                                  A/ton 59,30 (a granel)

Cal Aérea Hidratada                    A/ton 82,5 (a granel)

#### 1.2.3.4 Costo de transporte de materiales no locales

Aquellos materiales no originarios de la zona - no locales - serán adquiridos en distribuidores locales.



De todas maneras las tarifas de transporte de material en bolsa via ferroviaria Estación Solá - S.C. de Bariloche son, a octubre de 1986, las siguientes:

hasta 10 toneladas: A 26,224/ton

hasta 15 toneladas: A 22,724/ton

hasta 20 toneladas: A 19,280/ton

Para el caso de equipos e insumos especiales, las tarifas ferroviarias son las siguientes:

hasta 250 kg: Constitución - S.C. Bariloche: A 36 (por envío)

hasta 5 toneladas: Solá - S.C. Bariloche: A 63,177/ton

hasta 10 toneladas: Solá - S.C. Bariloche: A 40,166/ton.

#### 1.2.3.5 Nivel impositivo

Se resume seguidamente la información obtenida en la Contaduría General de la Provincia de Río Negro, en relación con la "Estimación de percepción impositiva" y lo "Realmente ejecutado" durante el ejercicio 1985.

CUADRO No 4IMPUESTOS PROVINCIALES

RUBRO	<u>JURISDICCION PROVINCIAL</u>		<u>JURISDICCION MUNICIPAL</u>
	<u>ESTIMADO</u>	<u>EJECUTADO</u>	<u>EJECUTADO</u>
	(A)	(A)	(A)
Ingresos Brutos	8.000.000	7.538.935	1.035.702
Automotores	2.560.000	2.093.606	334.514
Inmobiliario	2.780.000	2.035.166	455.095
Varios 1/	120.000	109.839	1.091
Sellos 2/	2.140.000	2.796.245	601.712
Total	15.600.000	14.573.793	2.441.114

1/ Actividades con fines de lucro, patentes, ejercicios anteriores, etc.

2/ Sellos no se coparticipan.

Respecto a Indices de Coparticipación se menciona que el correspondiente a la Municipalidad de Bariloche es de 16,4863% de la percepción provincial y el índice de la Provincia de Río Negro es del 2,5649% de los recursos coparticipables.

#### 1.1.2.3.6 Nivel tarifario del servicio sanitario

En octubre de 1986 existían 2.834 usuarios de servicio cloacal y 7.410 usuarios de servicio de provisión de agua potable.

En relación con los costos de prestación del servicio, de acuerdo con información de la DPA, para una misma valuación inmobiliaria, la prestación de servicio cloacal implica para el usuario un sobrecosto del 50% sobre la facturación del servicio de provisión de agua potable.

El Departamento Provincial de Aguas conforme lo faculta la Ley 1442, es el organismo que regula las tarifas de agua y cloacas, los procedimientos para establecerlas, para modificarlas y su prioridad.

Para determinar el nivel tarifario se trabaja con el criterio de cubrir los costos medios directos del conjunto de los servicios explotados por el D.P.A. en la Provincia.

Hasta la fecha los ingresos globales no alcanzan a cubrir las erogaciones totales.

En el Departamento de Aguas se está implementando una contabilidad de costos que permita un conocimiento más adecuado de los costos de operación y mantenimiento de cada uno de los servicios.

La actualización de tarifas se hace coincidentemente con la misma prioridad trimestral con que se facturan los servicios. Para ello se utiliza una fórmula polinómica donde están ponderados los principales factores componentes del costo global de explotación (Personal, combustibles, servicio eléctrico, productos químicos), para medir la variación trimestral y luego se utiliza este porcentaje como mínimo para actualizar los valores de las tarifas en el periodo siguiente.

El sistema de facturación es del tipo presente y obedece a la siguiente metodología.

$$T = CHM \times CF$$

Donde

T = Tasa en Australes

CMM = cuota mensual matriz

CF = cuota fija en Australes. Para el último trimestre de 1986 resultó: Australes 2,31

La CMM (cuota mensual matriz) es un índice compuesto que depende de

$$CMM = [ST \times 0,003 + SC \times 0,03 \times FCE] CZ$$

donde

ST = Superficie del terreno en m<sup>2</sup>

SC = Superficie cubierta en m<sup>2</sup>

FCE = Factor de calidad y edad de la construcción que se obtiene de tabla obrante en el DPA.

0,003 y 0,03 son coeficientes que se aplican al servicio de agua y cloaca. Para el servicio exclusivo de agua se utiliza 0,002 y 0,02 respectivamente.

CZ = Coeficiente de zonificación

De esta manera, una finca de 465 m<sup>2</sup> de terreno y 60 m<sup>2</sup> de superficie cubierta, calidad de construcción tipo 4 (económica), edad 10 años (tipo 8) coeficiente de zonificación CZ = 1,10 que recibe servicio de agua y cloacas, abona como tasa

$$T = CF \times CMM$$

$$CMM = (465 \times 0,003) + (60 \times 0,03 \times 1,54) \quad 1,10$$

$$CF = \text{Australes } 2,31$$

$$T = \text{Australes } 2,31 \times 4,45$$

$$T = \text{Australes } 10,28$$

### 1.2.3.7 Costo de los servicios locales

#### 1.2.3.7 i Energía Eléctrica

Se incluyen en el Cuadro N° 5 los costos de la energía eléctrica para las distintas categorías de usuarios, según datos de la Cooperativa Eléctrica de Bariloche, Setiembre de 1986.

A junio de 1985 la Cooperativa Eléctrica de Bariloche consta con 14.356 usuarios, según la siguiente clasificación por tipo de usuarios: (datos propios de C.E.B.)

. Residenciales	11.537 usuarios	80,4%
. Comerciales	2.542 usuarios	17,7%
. Industriales	14 usuarios	0,1%
. Repart. Públicas	263 usuarios	1,8%
- Alum. Público	73 usuarios	0,5%
- Usuarios Esp.	14 usuarios	0,1%
- Rep. Públicas ppdd.	176 usuarios	1,2%
. TOTAL	14.356 usuarios	100,0%

Entre los Usuarios Especiales clasificados como las Reparticiones Públicas se mencionan Centro Atómico Bariloche, Medios de Elevación de Cerros, Departamento Provincial de Aguas, Aeropuerto Bariloche y LRA 30 Radio Nacional Bariloche.

#### 1.2.3.7 ii Gas

Las tarifas para distintos tipos de usuario son las que se aprecian en el Cuadro N° 6.

A octubre de 1985 existían 7.000 usuarios de gas y 600 solicitudes pendientes para el Barrio Melipal.

## CUADRO No 5

## CUADRO TARIFARIO A PARTIR DE LA FACTURACION DEL MES SETIEMBRE 1986

COOPERATIVA DE ELECTRICIDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE LTDA.		ENERGIA A/KWH	IVA 16% A/KWH	TOTAL A/KWH	Nº DE TARIFA
	1ros. 75 KWH	0,0388	0,0070	0,0458	1
	RESIDENCIAL				
	Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	2
	COMERCIAL	0,1448	0,0261	0,1709	11-57
CCC	1ros. 2000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	20-52
	INDUSTRIAL Sigu. 2000KWH	0,1106	0,0199	0,1305	21-57
	Resto KWH	0,0835	0,0150	0,0985	22-54
	ADMINISTRACION PUBLICA	0,1448	0,0261	0,1709	41-61
	ALUMBRADO PUBLICO	0,1106	0,0199	0,1305	42
	DPA-INTA 1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	43-55
	AEROP. LRA30 Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	44-56
V	OBRAS EN CONSTRUCCION	0,1448	0,0261	0,1709	23
	MEDIOS 1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	24-58
A	ELEVACION Sigu. 4000KWH	0,1106	0,0199	0,1305	25-59
	CERROS Resto KWH	0,0835	0,0150	0,0985	26-60
R	1ros. 4000KWH	0,1448	0,0261	0,1709	45
	C.A.B.				
I	Resto KWH	0,0928	0,0167	0,1095	46
	FUERA HORA MAXIMA CARGA	0,0522	0,0094	0,0616	51
O	DENTRO HORA MAXIMA CARGA	0,2942	0,0530	0,3472	51
	CONSUMO NOCTURNO	0,0444	0,0080	0,0524	51
S	CARGO FIJO P/KW POT. DIUR.	3,2596	0,5867	3,8463	CF
	CARGO FIJO P/KW POT. EXCED.	6,5192	1,1734	7,6926	CF-CF
	FUERA HORA MAXIMA CARGA	0,0522	0,0094	0,0616	62
	DENTRO HORA MAXIMA CARGA	0,2942	0,0530	0,3472	62
	CONSUMO NOCTURNO	0,0444	0,0080	0,0524	62
	CARGO FIJO P/KW POT. PUNTA	6,5192	1,1734	7,6926	CF
	CARGO FIJO P/KW POT. EXCED.	13,0384	2,3468	15,3852	CF-CF

ccc En las zonas 1-2-4- 5 e. consumo mínimo a facturar es de 25 KWH. En las zonas 3 y 6 el consumo mínimo a facturar es de 50 KWH.

CUADRO No 6TARIFAS DE GAS EN S.C. DE PARILOCHE

TIPOS DE USUARIO	CONSUMO M3	COSTO VARIABLE A/M3	CARGO FIJO A
Residencial	0-1600	0,0182	3,60
	1600-4000	0,0367	3,60
	+4000	0,0513	3,60
Comercial	-	0,0429	12,52



1.1.2.3.7 iii Servicios de transportes, teléfono y hotelería

Se exponen seguidamente las tarifas vigentes a octubre de 1986:

. Pasaje aéreo: A 251,20  
(Ida y Vuelta)

. Pasaje ferroviario  
(Ida y Vuelta)

Turista A 52

Primera A 70

Pullman A 109

Carrocte A 130

. Pasaje omnibus A 123  
(Ida y Vuelta)

. Teléfono A 0,81 por minuto

. Hoteles

Tarifas Máximas por día, por persona, sin desayuno  
(Primavera 1986)

Categoría \*\*\*\* A 28

Categoría \*\*\* A 20

Categoría \*\* A 12

Categoría \* A 8

Hospedaje A A 6

Hospedaje B A 5

Bungalows (4 pax)

(Promedio) A 35

1.1.2.3.8 Vivienda

Sobre la base de la opinión provista por martilleros locales se estimaron los costos de adquisición y alquiler de viviendas en S.C. de Bariloche, base vivienda tipo de 100 m2:



BARRIO/ZONA	ADQUISICION (A)	ALQUILER (A)
Centro	25.000	300
Malipal	19.000	250
Alrededores S.E.	12.000	160

#### 1.1.2.3.9 Artículos de primera necesidad

Se recopilaron precios de distintos productos de consumo masivo en la ciudad de Bariloche los cuales fueron comparados con los correspondientes a productos iguales o equivalentes en la ciudad de Buenos Aires.

Se aprecia que en la mayor parte de los productos considerados, los precios vigentes en Bariloche superan entre un 30% y un 50% a los vigentes en la ciudad de Buenos Aires.

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO BS.AS.	PRECIO BARILOCHE	%
Azúcar	kg.	0,67 1/	0,69 3/	+3
Aceite	l.	0,55 1/	0,80 3/	+45
Huevos	docena	0,70 1/	1,02 3/	+46
Leche	l.	0,27 1/	0,39 3/	+44
Sal Gruesa	kg.	0,15 1/	0,20 3/	+33
Carne				
. Lomo	kg.	3,34 2/	4,35 4/	+30
. Bife ang.	kg.	2,36 2/	3,74 4/	+58
. Pecheto	kg.	2,65 2/	3,66 4/	+38
. Asado	kg.	1,45 2/	2,80 4/	+93
. Vacío	kg.	1,55 2/	2,80 4/	+81
Pollo	kg.	1,50 2/	2,02 4/	+35

FUENTE: 1/ Supermercado Carrefour, 4-10-1986; 2/ Supermercado Disco, 27-10-1986; 3/ Supermercado Toba, 4-10-1986; 4/ Supermercado Toba, 27-10-1986.

### 1.1.3 Aspectos poblacionales

La demanda dirigida a la planta de tratamiento está circunscripta a la población estable de Bariloche y la población turística atendida. Seguidamente se analizarán los aspectos fundamentales referidos a población provincial, población estable de Bariloche y turismo, de manera que pueda cuantificarse la demanda actual y futura.

#### 1.1.3.1 Población estable

##### 1.1.3.1.1 La Población en la Provincia de Río Negro

La población de la Provincia de Río Negro ha registrado un importante crecimiento en los últimos 90 años, y, a pesar de haber sextuplicado su participación en el total de la población nacional, tan sólo constituye el 1,4% de aquel total.

#### CUADRO No 1

#### EVOLUCION DE LA POBLACION DE RIO NEGRO

ARO	POBLACION	TASA DE CREDI- MIENTO ANUAL MEDIO %	PARTICIPACION DE LA POBLACION RIO- NEGRINA EN EL TO- TAL DEL PAIS %	DENSIDAD HAB/KM2
1895	9.241	-	0,23	0,0
1914	42.242	8,3	0,54	0,2
1947	134.350	3,6	0,85	0,7
1960	193.292	2,8	0,97	1,0
1970	262.622	3,1	1,12	1,3
1980	383.354	3,9	1,38	1,9
1985	424.810	2,1	5/D	2,9

FUENTE: Años 1895, 1914, 1947, 1960, 1970 y 1980: INDEC - Año 1985: Dirección de Estadísticas y Censos, Provincia de Río Negro.

Durante el período 1970/80 la población provincial evidenció una de las más altas tasas de crecimiento (3,9%), sólo superada por Tierra del Fuego y Neuquén. Luego de 1980, y sobre la base de información provincial, se aprecia, en el período 1980/85, la tasa más baja en relación con períodos anteriores (2,1%), pero que sigue siendo más alta que la media nacional.

#### 1.3.1.2 Evolución de la población estable de la Ciudad de San Carlos de Bariloche

La ciudad de Bariloche ha octuplicado su población durante el período 1947/80, registrando una tasa anual acumulativa de 6,43% para dicho período.

Las tasas de crecimiento superan ampliamente a las nacionales y aún a las del total de la provincia de Río Negro. La tasa de crecimiento de la Ciudad de San Carlos de Bariloche duplica a la de la Provincia y ésta, a su vez, duplica a la del total del país.

#### CUADRO No 2

##### POBLACION TOTAL DE SAN CARLOS DE BARILOCHE, RIO NEGRO Y EL PAIS

CENSO	SAN CARLOS DE BARILOCHE	DEPARTAMENTO BARILOCHE	RIO NEGRO	REPUBLICA ARGENTINA
1947	6.562	14.010	134.350	15.893.827
1960	15.995	23.781	193.292	20.013.793
1970	29.414	34.798	262.622	23.364.431
1980	51.268	60.334	383.354	27.947.446
1985	60.420	71.772	-	-

FUENTE: Años 1947, 1960, 1970 y 1980: INDEC. Censos Nacionales de Población; Año 1985 D.E.y C. Pcia. de Río Negro.

CUADRO No 3TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL ACUMULATIVO INTERCENSALES

PERIODO INTERCENSAL	SAN CARLOS DE BARILOCHE	DEPTO. BARILOCHE	RIO NEGRO	REPUBLICA ARGENTINA
1947-1960	7,09	4,15	2,84	1,79
1960-1970	6,28	3,88	3,11	1,56
1970-1980	5,71	5,66	3,85	1,81
1980-1985	3,34	3,53	2,07	-

FUENTE: Idem Cuadro No 2 y elaboración propia.

El proceso de urbanización desarrollado en todo el país se verifica con mayor énfasis en el Departamento Bariloche, donde la proporción de población radicada en la cabecera del Departamento se incrementa apreciablemente.

CUADRO No 4PROPORCION POBLACION URBANA EN EL TOTAL DEPTO.

ANO	S.C. BARILOCHE/DEPTO. BARILOCHE
	%
1947	47
1960	67
1970	85
1980	85
1985	84

FUENTE: Idem Cuadro No 2 y elaboración propia.

De esta manera, la disparidad entre las tasas de crecimiento entre San Carlos y el total del Depto. Bariloche prácticamente desaparecen a partir de 1970.

Resulta importante destacar que los altos valores de crecimiento de población registrados hasta el año 1980 tanto a nivel de departamento como a nivel del total provincial sufren una notable disminución durante el periodo intercensal 1980-85. Si bien es cierto que en un periodo de tiempo tan reducido no pueden extraerse conclusiones definitivas, esta circunstancia pone de manifiesto una modificación en las tendencias ocurridas en el mediano plazo, ya que para el total del Departamento Bariloche la tasa intercensal que fue 5,66% para 1970/80 se redujo a 3,53% para 1980/85, en tanto que; para el total de la provincia es todavía más pronunciada: 3,85% para 1980/85 y 2,07% para 1980/85. Para la ciudad de Bariloche, la disminución en la tasa de crecimiento fue aún más drástica, ya que la registrada durante 1970/80 fue de 5,71% y la correspondiente a 1980/85 sólo alcanzó al 3,34% anual.

No obstante ello, el crecimiento continúa siendo más vigoroso que la media del país (1,81% para 1970/80), situándose la tasa del total del departamento en el orden del doble del promedio nacional.

#### 1.3.1.3 Población a servir

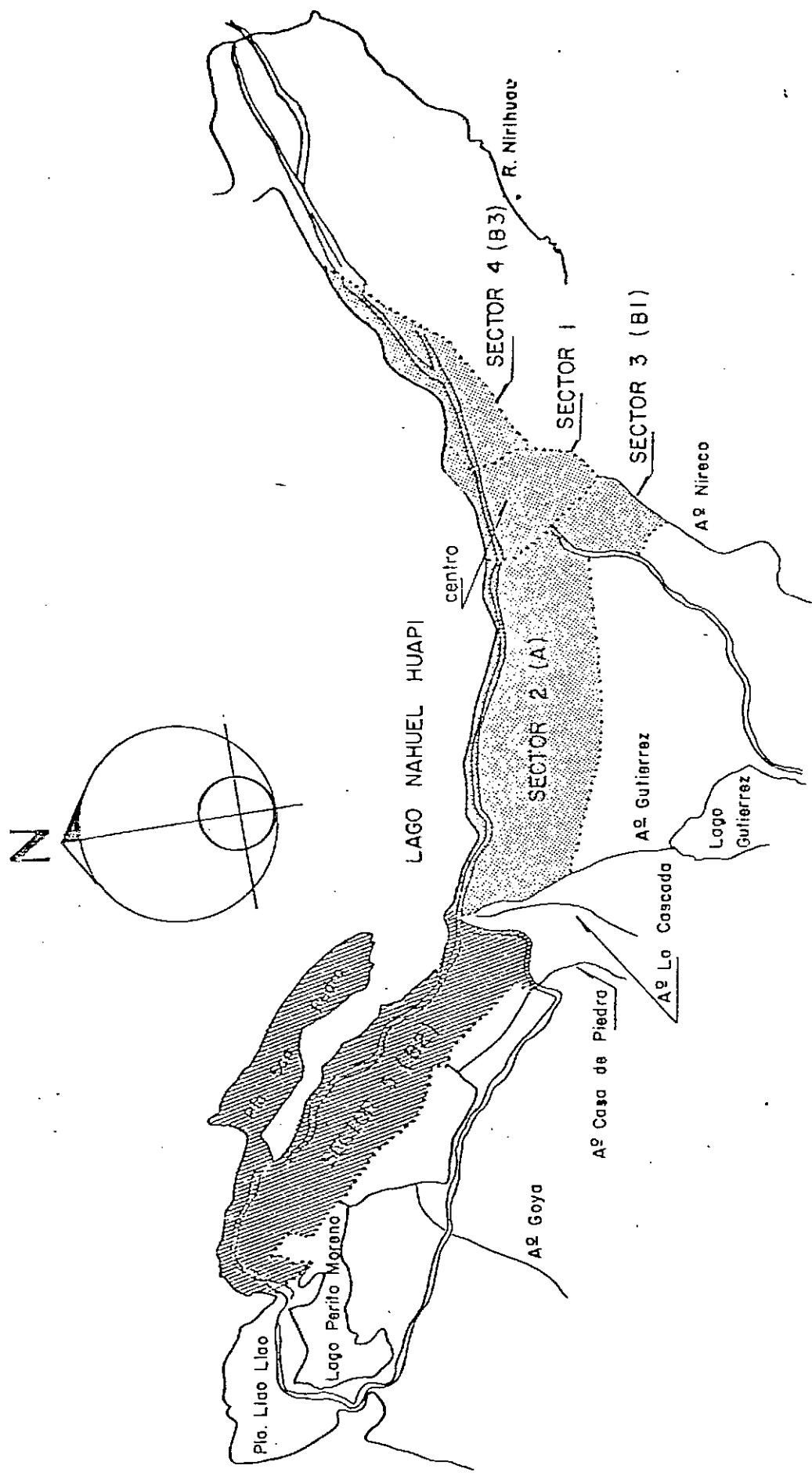
De conformidad con el Consejo Federal de Inversiones se seleccionó como área a servir a los siguientes sectores:

Sector 1. Casco Urbano

Sector 2. Deste de Casco Urbano hasta Ag Gutierrez

Sectores 3 y 4. Este y Sur del Casco Urbano.

Para la cuantificación de la población localizada en tales sectores se contó con la información demográfica discriminada por radios censales, según elaboración de la Municipalidad de la Ciudad de



SECTORES	INCLUIDOS EN EL ESTUDIO
1	SI
2	SI
3	SI
4	SI
5	NO

Bariloche. De esta manera, del total de la población censada en 1980, que alcanzó a 51.268, fueron integrándose los distintos radios censales hasta obtener la imputación del Cuadro No 5.

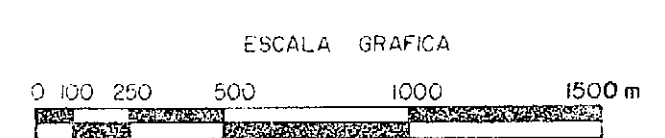
CUADRO No 5

POBLACION A SERVIR

CONCEPTO	POBLACION	%	%
TOTAL	51.268	100,0	-
. Incluido en el Estudio	48.234	94,1	100,0
- Casco Urbano (R1 al R33)	41.302	80,6	85,6
- Oeste del Casco Urbano hasta Ag Gutierrez (R1 a R8)	6.163	12,0	12,6
Este y Sur del Casco Urbano (R9 a R10)	769	1,5	1,6
. Excluido del Estudio	3.034	5,9	-
- Oeste del Ag Gutierrez (R1 a R6)	2.880	5,6	-
- Otros	154	0,3	-

FUENTE: Municipalidad de Bariloche y elaboración propia.

Observaciones: Cuadro 5 bis se desagrega la Población de cada radio censal, según los límites que se aprecian en plano general adjunto, para todos los sectores excepto el Cono Urbano.



PROVINCIA DE RIO NEGRO		
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS		
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA		
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN SAN CARLOS DE BARILOCHE		
SECTORES INCLUIDOS EN EL AREA A SERVIR		
RADIOS CENSALES		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	DIRECTOR DE PROYECTO	PLANO N°
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA		
AREA ASESORAMIENTO		ESCALA
DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS	ING. JOSE A. MONTES	1:20.000
INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.		
APROBADO	C.F.	FECHA



CUADRO No 5 BIS:

Población del área a servir y de la excluida en el estudio, según radios censales (Año 1980).

Sector	Radio Censal	Población	
		Parcial	Subtotal
1 Casco Urbano	R1	1568	
	R2	1868	
	R3	963	
	R4	1325	
	R5	1234	
	R6	994	
	R7	1260	
	R8	1098	
	R9	1817	
	R10	1719	
	R11	1396	
	R12	1253	
	R13	1379	
	R14	1198	
	R15	1209	
	R16	869	
	R17	1510	
	R18	1194	
	R19	1296	
	R20	955	
	R21	948	
	R22	1074	
	R23	1082	
	R24	1305	
	R25	1015	
	R26	1166	

Sector	Radio Censal	Población	
		Parcial	Subtotal
	R27	1336	
	R28	1232	
	R29	1338	
	R30	1655	
	R31	717	
	R32	1067	
	R33	<u>1262</u>	41.302
2 Oeste Casco Urbano hasta Ag Gu-tierrez	R1	921	
	R2	840	
	R3	760	
	R4	546	
	R5	693	
	R6	856	
	R7	1268	
	R8	<u>279</u>	6.163
3 Este y Sur del Casco Urbano	R9	428	
	R10	<u>341</u>	769
TOTAL AREA A SERVIR			48.234
5 Oeste del Ag Gu-tierrez	R1	359	
	R2	327	
	R3	643	
	R4	927	
	R5	417	
	R6	<u>207</u>	2.880
6 OTROS	-	<u>154</u>	154
TOTAL EXCLUIDOS DEL ESTUDIO			3.034

De esta manera, sobre datos de 1980, el servicio de la planta cubriría el 94% de la población de Bariloche, de la cual un 86% está radicado en el casco urbano de la ciudad.

Se adopta, entonces, como base de la población a servir a la cantidad de 48.234 habitantes, dato correspondiente a 1980.

#### 1.1.3.1.4 Proyección de población

##### a) Hipótesis de estudios anteriores

Tal como se expuso en la Metodología, se consideró como información básica a las proyecciones efectuadas en un reciente estudio realizado por Hidrosud para el estudio del sistema de abastecimiento de agua de Bariloche.

En el citado estudio se elaboraron tres proyecciones de población:

. Proyección normal: tasa anual 3,78% que equivale a la tasa de crecimiento del PBI de largo plazo para el período 1950/73 y descartando la posterior evolución a partir del año 1974.

El uso de tal método de proyección se funda a) en la existencia de correlación entre turistas arribados a Bariloche y el PBI del mismo año (función exponencial;  $R^2 = 92\%$ ) y en el PBI del año anterior (función exponencial;  $R^2 = 92\%$ ), para un período de análisis de 18 años (1963/80) y b) la correlación entre población estable y turistas arribados a San Carlos de Bariloche (función lineal;  $R^2 = 1$ ).

Por lo tanto, dada la relación entre turistas arribados y PBI, y entre turistas arribados y población estable, la tasa de crecimiento de la población se asimila a la tasa de crecimiento del PBI de largo plazo. Resultado: Población Estable Año 2015: 187.856 hab. y Año 2020: 226.148 hab.

Se desarrollan además, otras dos proyecciones:

. Proyección pesimista: se mantiene el criterio de dependencia entre la evolución de la población estable y el PBI, adoptando para este último la tasa del último decenio, es decir 2,7% anual. Resultado: Población Estable Año 2015 = 130.260 hab. y Año 2020 = 148.820 hab.

. Proyección optimista: se mantiene la tasa anual de crecimiento de la población de San Carlos de Bariloche durante el decenio 1970/80, es decir, a la tasa del 5,71% anual. Resultado = Población Estable Año 2015 = 356.838 hab. y Año 2020 = 471.256 hab.

En las distintas proyecciones, se considera como población flotante (turismo) un 50% de la población estable.

La Consultora considera interesante la información básica provista por el mencionado informe, pero, análisis realizados aconsejaron descartar la adopción de alguna de las proyecciones allí realizadas:

. En primer lugar se indica que no pudo ser verificada la correlación entre población estable y turistas (pasajeros) arribados a San Carlos de Bariloche y el coeficiente de correlación unitario que se menciona. Solamente podría encontrar explicación en la consideración de una insuficiente cantidad de datos.

. No se asigna gran confiabilidad a las series de turistas ingresados.

. Tal como se expresó en la metodología, "si bien Bariloche continuará desempeñando un rol turístico fundamental, ya habría alcanzado un cierto grado de madurez como polo turístico que no fundamentaría, en principio, la adopción de abultadas tasas de crecimiento como en periodos anteriores". Debe resaltarse que la anteriores "opinión coincidente de diferentes fuentes, lo que, sumado a las condiciones de competencia en relación a otros centros

turísticos semejantes, descarten la repetición de un proceso similar al ocurrido". Aún cuando hace referencia a un periodo de solo cinco años deberá considerarse, en sustento de lo expresado, que la paulatina reducción de la tasa de crecimiento de la población se vio reforzada a partir de 1980. En efecto, durante 1980/85 se registró una tasa de 3,34% para San Carlos de Bariloche, significativamente inferior a la registrada durante 1970/80 (5,71%) (Ver Cuadro N° 3). Asimismo, llama la atención que, por primera vez la tasa de crecimiento de población del total del Departamento (3,53%) es superior a la de San Carlos de Bariloche (3,34%).

Por las razones aludidas se resolvió realizar proyecciones propias, las que se mencionan a continuación.

#### b) Hipótesis propias

Se realizaron proyecciones de población sobre la base de hipótesis propias, las que serán tomadas como elementos analíticos sobre cuya base habrán de adoptarse decisiones finales.

##### i) Hipótesis 1

En virtud de lo expuesto en 1.1, Bariloche evidencia un crecimiento demográfico importante durante el periodo 1947/80, exhibiendo una tasa anual (6,43%) que prácticamente duplica a la de la provincia (3,23%) y cuatriplica a la correspondiente al total del país.

Se observa que la tasa de crecimiento ha venido decreciendo en los últimos tres periodos intercensales:

P1 1947-1960	$t_1 = 7,09\%$
P2 1960-1970	$t_2 = 6,28\% = 0,89 \ t_1$
P3 1970-1980	$t_3 = 5,71\% = 0,91 \ t_2$

Para realizar una primera proyección de población, se formula la

Para realizar una primera proyección de población, se formula la hipótesis de que la tasa de crecimiento será decreciente para los sucesivos decenios manteniéndose la misma razón evidenciada en los periodos intercensales considerados:

$$t_n = 0,9 \ t_{n-1}$$

De esta manera se adoptaron las siguientes tasas para el periodo de diseño de las instalaciones a proyectar:

P4 1980-1990	$t_4 = 0,9 \ t_3 = 5,14\%$ anual
P5 1990-2000	$t_5 = 0,9 \ t_4 = 4,63\%$ anual
P6 2000-2010	$t_6 = 0,9 \ t_5 = 4,16\%$ anual
P7 2010-2020	$t_7 = 0,9 \ t_6 = 3,75\%$ anual

Las referidas tasas fueron aplicadas a la población a servir base 1980, indicada en 1.1.3.1.2 es decir 48.234 habitantes, resultando:

#### CUADRO No 6

#### HIPOTESIS 1 - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

ANO	POBLACION A SERVIR (Habitantes)-HIP.1
1980 (base)	48.234
1990	79.622
2000	125.197
2010	188.193
2020	271.947

ii) Hipótesis 1 bis

Es una variante de la Hipótesis 1, y encuentra fundamento en la abrupta reducción de la tasa de crecimiento que pudo ser evidenciada durante 1980/85. La hipótesis planteada supone que la tasa de crecimiento de población disminuirá un 10% cada período, pero, en este caso, suponiendo que a partir de 1990, cada período tiene 5 años. Así, dadas ti:

P4 1980-1990	t4 = 0,9 t3 = 5,14
P5 1990-1995	t5 = 0,9 t4 = 4,63
P6 1995-2000	t6 = 0,9 t5 = 4,17
P7 2000-2005	t7 = 0,9 t6 = 3,75
P8 2005-2010	t8 = 0,9 t7 = 3,38
P9 2010-2015	t9 = 0,9 t8 = 3,04
P10 2015-2020	t10 = 0,9 t9 = 2,73

Resulta:

CUADRO No 7HIPOTESIS 1 BIS - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE DEL AREA A SEGUIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes - Hip. 1 Bis)
1980	48.234
1990	79.622
1995	99.842
2000	122.869
2005	147.701
2010	174.408
2015	202.580
2020	231.784

Esta hipótesis significa una tasa media de crecimiento entre extremos del 4% anual.

iii) Hipótesis 2

Una segunda hipótesis consistió en proyectar la población hasta 1990 mediante el mismo procedimiento y, desde este año, considerar como factor dinámico solamente al crecimiento vegetativo de la población, descartando el aporte migratorio.

Un análisis histórico de lo sucedido desde 1960 se aprecia en el Cuadro No 8, donde la población total es de base censal, e incrementada en función de la tasa anual intercensal, el crecimiento anual total se obtiene por diferencia, el crecimiento vegetativo fue calculado sobre la base de información de la Municipalidad de Bariloche (nacimientos menos defunciones) y el aporte migratorio se obtiene como residuo.

La tasa de crecimiento vegetativo para el periodo considerado (1961/80) resulta 2,66% anual en tanto que la tasa migratoria alcanza a 3,28%, así discriminados:

PERIODO	TASA VEGETATIVA	TASA MIGRATORIA
1961/65	3,22%	3,05%
1966/70	2,26%	4,02%
1971/75	2,48%	3,22%
1976/80	2,87%	2,84%
Promedio	2,66%	3,28%



CUADRO No 8ANALISIS DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y MIGRATORIO EN LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE

AÑO	POBLACION TOTAL	CRECIMIENTO TOTAL	CRECIMIENTO VEGETATIVO		APORTE MIGRATORIO	
			Nº	%	Nº	%
1960	15995	-	-	-	-	-
1961	16991	996	581	3,63	415	2,59
1962	18058	1067	570	3,35	497	2,93
1963	19192	1134	561	3,11	573	3,17
1964	20398	1206	576	3,00	630	3,28
1965	21679	1281	610	2,99	671	3,29
1966	23040	1361	640	2,49	821	3,79
1967	24487	1447	592	2,57	855	3,71
1968	26025	1538	418	1,71	1120	4,57
1969	27659	1634	512	1,97	1122	4,31
1970	29396	1737	704	2,55	1033	3,73
1971	31074	1678	692	2,35	986	3,35
1972	32849	1775	610	1,96	1165	3,75
1973	34724	1875	792	2,41	1083	3,30
1974	36707	1983	963	2,77	1020	2,94
1975	38803	2096	1072	2,92	1024	2,79
1976	41019	2216	1129	2,91	1087	2,80
1977	43361	2342	1070	2,61	1272	3,10
1978	45837	2476	1290	2,98	1186	2,74
1979	48454	2617	1265	2,76	1352	2,95
1980	51221	2767	1492	3,08	1275	2,63

FUENTE: Idem Cuadro No 1, Municipalidad de Bariloche y elaboración propia.

IV) Hipótesis 2 bis

Se aprecia que la tasa de incremento vegetativo de la población oscila, durante los tres últimos quinquenios, en el entorno de la tasa promedio de los últimos veinte años. A su vez, en el caso de la tasa de migratoria de crecimiento de la población, se observa una interrupción en la tendencia creciente y el inicio de un período de decrecimiento que, iniciado en 1970, tiene vigencia a lo largo de 10 años (1971/80).

La hipótesis 2 resulta entonces de aplicar la misma tasa de crecimiento de la hipótesis 1 hasta el año 1990 y, desde este año, proyectar la población sobre la base de la tasa de crecimiento vegetativo del período 1960/80, y considerando que a partir del año 1990 el efecto migratorio sería neutral, es decir, una compensación entre flujos inmigratorios y emigratorios.

CUADRO No 9

HIPOTESIS 2 - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE DEL AREA A SERVIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes - Hip. 2)
1980 (base)	48.234
1990	79.622
2000	100.525
2010	134.604
2020	175.013

IV) Hipótesis 2 bis:

Esta hipótesis se plantea como variante de la anterior en la medida que, al igual que aquella, plantea el mantenimiento de la tasa vegetativa de crecimiento de población (2,66% anual) pero asume un supuesto menos severo en cuanto al aporte inmigratorio. En efecto, la hipótesis 2 bis supone que el crecimiento inmigratorio será del 1% anual por lo tanto, la tasa total del crecimiento será del 3,66% anual entre 1990 y 2020, resultando:

CUADRO No 10:HIPOTESIS 2 BIS - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes) Hip.2 bis
1980	48.234
1990	79.622
2000	114.063
2010	163.401
2020	234.083

V) Hipótesis 3

Esta hipótesis está fundada sobre la base de elaboraciones realizadas por la SEPLA - Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Río Negro, en 1982. En aquella oportunidad, dicha repartición elaboró proyecciones hasta el año 1990.

Las tasas empleadas fueron las siguientes:

AREA	MAX	MEDIA	MIN
TOTAL PROVINCIA	3,28%	2,89%	2,49%
DEPTO. BARILOCHE	4,67%	4,28%	3,87%

Las distintas tasas de proyección adoptadas surgen - fundamentalmente - de diferentes hipótesis en cuanto al aporte migratorio.

Habida cuenta de la fuerte reducción de la tasa de crecimiento que se puede evidenciar a partir de los resultados del Censo Provincial de 1985 (tasa 1980/85 = 3,53%) - y a los efectos de una proyección de largo plazo - se ha considerado razonable adoptar las siguientes tasas:

Años 1980/2000                      Tasa Min. Depto. Bariloche: 3,87%  
 Años 2000/2020                      Tasa Media Pcia. Río Negro: 2,89%

Los resultados serían los siguientes:

CUADRO No 11

HIPOTESIS 3 - PROYECCION DE POBLACION ESTABLE EN EL AREA A SERVIR

ARO	POBLACION A SERVIR (Habitantes)-HIP.3
1980 (base)	48.234
1990	70.511
2000	103.076
2010	137.053
2020	182.230

I) Hipótesis 4:

Esta hipótesis supone que la población de Bariloche crecerá entre 1980 y 1990 en función de la tasa evidenciada durante el período 1980/85 es decir 3,34% anual y que, luego de 1990, el ascenso será idéntico al considerado en la hipótesis 2 bis, es decir:

tasa crec. vegetativo = 2,66%

tasa crec. migratorio = 1,00%

tasa crec. total = 3,66%

De esta manera, la población proyectada se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO No 12:

HÍPOTESIS 4 - PROYECCION DE FORMACION DEL AREA A SERVIR

AÑO	POBLACION A SERVIR (Habitantes) Hip.4
1980	48.234
1990	66.994
2000	95.972
2010	137.486
2020	196.957

b) Conclusiones

Comparando los valores de las distintas hipótesis, resulta:

## CUADRO No 13

HIPOTESIS DE PROYECCION DE LA POBLACION ESTABLE EN EL AREA A  
SERVIR

ANO	HIP.1	HIP.1 bis	HIP.2	HIP 2 bis	HIP.3	HIP 4
	(Habitantes)					
1980	48.234	48.234	48.234	48.234	48.234	48.234
1990	79.622	79.622	79.622	79.622	70.511	66.994
2000	125.197	122.869	100.525	114.063	103.076	95.972
2010	188.193	174.408	134.604	163.401	137.053	137.486
2020	271.947	231.784	175.013	234.083	182.230	196.957
Tasa media anual	4,42	4,00	3,27	4,03	3,38	3,58

Así pues, se dispone de seis hipótesis de proyección de largo plazo, las cuales carecen de suficientes elementos de valoración o preferencia, ya que ninguna de ellas puede ser ligada estrechamente a un determinado programa de obras o realización que comprenda al período referido.

Resulta sensato pensar que durante un período de mediano/largo plazo la provincia de Río Negro - como otras meridionales - tendrán tasas de crecimiento superior al promedio nacional. La abundancia de recursos inexplorados, la baja densidad poblacional y la todavía incipiente delineación de una política de fomento patagónico parecerían ser fundamento suficiente como para que - en proyecciones de mediano y largo plazo - Río Negro acuse tasas de crecimiento superiores a las del total del país. De todas maneras, lo ocurrido en el breve período intercensal 1980/85 no favorece la adopción de criterios demasiado optimistas, por sobre dicho nivel.

En referencia específica a la Ciudad de San Carlos de Bariloche, es razonable pensar que la evolución de su población estará vinculada a la evolución de la actividad turística, respecto de la cual, es opinión coincidente de diferentes fuentes, la ubicación de Bariloche en un umbral de madurez, advirtiéndose en el caso de medios de elevación, algunas restricciones para la absorción de flujos turísticos de mayor magnitud. Este estadio de "madurez" sumado a condiciones de competencia en relación a otros centros turísticos semejantes, descartan - en forma absoluta - la repetición de un proceso de crecimiento similar al ya ocurrido.

Frente a esta situación resulta posible considerar que las hipótesis 1 y la 2 podrán estar exponiendo situaciones extremas no representativas, considerándose razonable adoptar valores que, para el año horizonte se ubiquen dentro de la franja de 200.000 a 230.000 habitantes, para el área de servicio de la planta cloacal.

Debe tenerse presente que el valor medio de la franja señalada, medida en términos de tasa anual, es prácticamente equivalente a la tasa adoptada en el "Estudio integral de Agua Potable" - Hidrosud -.

#### 1.1.3.2 Demanda Turística

##### 1.1.3.2.1 Evolución

El flujo turístico evidencia una notable evolución desde 1962 hasta 1976/77, en que Bariloche recibe alrededor de 430.000 turistas/año.

Luego se produce una importante caída hasta el año 1979 que está ligada a distintos factores como la política de sobrevaluación de la moneda argentina como subsidio al turismo externo, la caída del salario real y la competencia de otros centros turísticos con atractivos comparables. Comienza luego una lenta recuperación, a tal punto que en 1984 se registra un ingreso de 450.000 turistas/año.

CUADRO N° 14EVOLUCION DE LA AFLUENCIA TURISTICA A S.C.DE BARILOCHE

<u>AÑO</u>	<u>TURISTAS</u>
1962	110.982
1963	112.577
1964	125.740
1965	140.266
1966	144.210
1967	151.361
1968	177.657
1969	206.555
1970	234.691
1971	283.516
1972	328.000
1973	320.536
1974	403.780
1975	423.314
1976	431.473
1977	429.896
1978	353.739
1979	330.840
1980	369.912
1981	383.509
1982	412.917
1983	410.642
1984	455.419

FUENTE: CFI - Un plan de comercialización turístico.1986.



1.3.2.2 Estacionalidad

El flujo turístico no está distribuido equilibradamente a lo largo del año sino con mayor concentración en los meses de Enero y Febrero en verano y Julio y Agosto en invierno.

Según se aprecia en el Cuadro siguiente, el mes de Julio alcanzó la mayor concentración del trienio 1982/84, con algo más de 70.000 turistas, es decir el 17% de la demanda anual promedio.

CUADRO No 15
DISTRIBUCION MENSUAL DE LA AFLUENCIA TURISTICA A S.C.DE BARILOCHE  
(PROMEDIO AÑOS 1982/83/84)

MES	TURISTAS PROMEDIO 1982/83/84	%
Enero	56958	14
Febrero	47174	11
Marzo	25040	6
Abril	21706	5
Mayo	13821	3
Junio	17755	4
Julio	71692	17
Agosto	43840	10
Setiembre	33379	8
Octubre	28957	7
Noviembre	26557	6
Diciembre	39446	9
Año	426325	100

FUENTE: CFI, op.cit.

1.3.2.3 Demanda pico

En el estudio mencionado del CFI se analizó la evolución de la estadía promedio de las visitantes. Esta se aprecia en franca disminución desde 1973 (7 días) hasta 1984, en que fue estimada una duración promedio de la estadía en 4 días.

CUADRO No 16ESTADIA TURISTICA PROMEDIO

AÑO	ESTADIA PROMEDIO (DIAS)
1973	7
1974	6
1975	6
1976	6
1977	5,5
1978	5,5
1979	5,5
1980	5
1981	5
1982	5
1983	4,5
1984	4

Fuente: CFI, op.cit.

Esto significa que en el trienio 1982/84 el mes "pico" de Julio habría registrado alrededor de 290.000 estadías (71.692 ingresos x 4 días/turista). Suponiendo una hipotética distribución equilibrada a lo largo del mes, podría considerarse una "demanda promedio diaria" de 10.000 turistas, en tanto que la "demanda diaria pico" estaría dada por el máximo de plazas turísticas disponibles.

#### 3.2.4 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda se descarta la utilización de la serie de "turistas ingresados" ya que la misma debería ser afectada por factores de estadia promedio, cuya serie de 12 años no se considera confiable, y factores de concentración temporal.

Se deja expuesto que se realizaron distintos intentos para correlacionar el flujo de turistas con variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno, total y per capita, y de Consumo, total y per capita, las cuales para el periodo 1970/84 arrojaron resultados abiertamente desfavorables.

Se ha preferido proyectar la "demanda turística del pico diario" en función de una tasa de crecimiento que refleje la evolución de las plazas turísticas, que impone restricción a la magnitud del flujo turístico atendible.

En el Cuadro No 17 se aprecia la evolución de las plazas hoteleras desde 1960 hasta el presente. La disponibilidad de plazas, prácticamente se duplicó entre 1960 y 1970 y, entre 1970 y 1980. Luego, entre 1980 y 1986 se aprecian fluctuaciones anuales de menor magnitud.

Existen otros tipos de alojamientos turísticos que están constituidos por casas de familia, alojamientos de tiempo compartido, hoteles sindicales, casas privadas y campings. (Ver Cuadro No 18)

Totalizando ambos rubros, se aprecia en el Cuadro No 18 la disponibilidad actual máxima de plazas hoteleras.

## CUADRO No 17

## EVOLUCION DE PLAZAS HOTELERAS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE. 1/

ANO	Nº DE ESTABLECIMIENTOS	Nº DE PLAZAS
1960	S/D	3.843
5	S/D	5.195
6	S/D	5.807
7	S/D	6.389
8	S/D	6.147
1970	156	6.298
1	155	6.660
2	180	9.381
3	195	10.251
4	188	10.040
5	210	10.170
6	257	11.111
7	271	10.588
8	252	11.485
9	249	11.725
1980	226	13.914
1 2/	237	14.070
2	226	13.487
3	242	12.394
4	250	14.906
5	242	13.731
6	231	13.304

FUENTE: Años 1960/68 Roffman y Mizrahi - "Estudio sobre aspectos económicos del Turismo en Río Negro y Neuquén". CEUR 1971. Años 1970/86 Secretaría de Turismo - Pcia. de Río Negro.

OBSERVACIONES: 1/ Excluye Casas de familia, Alojamientos de tiempo compartido; Hoteles sindicales y Campings. 2/ Se produjo una recategorización de los establecimientos.

## CUADRO No 18

Otras Plazas Turísticas en 1986 (Excluye plazas hoteleras)

RUBRO	PLAZAS
Casas de familia	3.200
Tiempo compartido	1.200
Hoteles sindicales 1/	1.882
Casas privadas (400 x 4,5 pl.)	1.800
Camping (en zona a servir)	1.160
. SUBTOTAL	9.242
Campings (fuera de zona)	2.040
. TOTAL	11.282

FUENTE: Secretaría de Turismo. Pcia. de Río Negro.

1/ Se incluyen 80% de las plazas de hoteles sindicales.

Total de plazas turísticas

PLAZAS TURISTICAS	No	%	%
Plazas hoteleras	13.304	59	100
Otras plazas turísticas	9.242	41	69
. Total	22.546	100	169

FUENTE: Secretaría de Turismo. Pcia. de Río Negro.

Las cifras mencionadas en dicho cuadro excluyen las plazas turísticas disponibles en Cerro Catedral 1), que fueron estimadas por la Dirección Provincial de Turismo en 1.320 plazas. Para la predicción de la evolución de plazas turísticas hasta el año horizonte se partió de la serie de plazas hoteleras que se menciona en el Cuadro N° 17 y se ensayaron ajustes con distintas funciones. Se adoptó una correlación lineal ya que ofreció el mejor coeficiente de regresión. De esta manera, la tendencia histórica fue ajustada linealmente y extrapolada hasta el año horizonte.

La proyección así obtenida implica una tasa de crecimiento anual de 2,44%.

El resultado fue incrementado en un 70%, en el supuesto que ésa fuera la proporción correspondiente a "Otras plazas turísticas".

Finalmente, se ha considerado adecuado afectar el "Total de Plazas" por un coeficiente de ocupación que, para el valor pico, podría considerarse razonable en el orden del 90%.

#### PROYECCION DE PLAZAS TURISTICAS

AÑO	PLAZAS HOTELERAS	OTRAS PLAZAS	TOTAL PLAZAS	DEMANDA TURISTICA "PICO"
1986 (base)	13.304	9.713	23.017	20.715
1990	16.755	11.728	28.483	25.635
2000	21.228	14.860	36.088	32.479
2010	25.701	17.991	43.692	39.323
2020	30.175	21.122	51.297	46.167

\*/ Se mantiene la cifra del año base

1/ 450 plazas hoteleras + 500 plazas extrahoteleras + 370 plazas en casa privadas.

### 1.1.3.3 Demanda Total

Sobre la base de los análisis realizados en 1.1.3.1 y 1.1.3.2 se cuenta con proyecciones de población estable y de demanda turística de "pico", para el año 2020.

Población Estable: 200.000/230.000 habitantes

Demanda Turística: 51.300 plazas 1/

Sometidos los análisis ante la Dirección del Proyecto, se adoptó como demanda total los siguientes valores:

---

Año 2000	128.000 hab.
Año 2010	184.000 hab.
Año 2020	263.000 hab.

---

1/ Se deja de lado, momentáneamente, el coeficiente 10% friccional ya que en posteriores análisis la demanda total será ponderada por 90%. Este coeficiente representa para la población estable déficit de conexiones y para la demanda turística, el coeficiente friccional de la estadia.

#### 1.3.4 Compatibilización con el Plan Regulador de Bariloche

De acuerdo con las informaciones obtenidas en la Municipalidad de San Carlos de Bariloche - especialmente la Secretaría de Obras Públicas a cargo del Arquitecto Masllorens - y en función de las previsiones establecidas por el Plan Regulador vigente, se estiman las magnitudes máximas de asentamiento físico de población en los distintos sectores en estudio en un lapso de cincuenta (50) años, conforme al cuadro que se desarrolla a continuación.

SECTOR	POBLACION
1 (Casco Urbano)	100.000
2 (A)	193.000
3 (B1)	28.600
4 (B3)	145.700
TOTAL	467.300

Si a este total de 467.300 previsto de acuerdo al mencionado plan para el año 2030 lo llevamos al año 2020 podremos obtener la capacidad física admisible en el área en estudio. Así, pues, descontando a razón del 4% anual se obtiene una población de 315.900 habitantes que resulta un 20% superior a nuestra estimación de población estable más turismo.



Como puede observarse la proyección de población en base a valores censales y demanda turística está por debajo de este valor que repetimos, no es un valor de población sino de capacidad de asentamiento físico en función de las pautas del Plan Regulador.

La intensidad y tipo de uso del suelo en San Carlos de Bariloche es muy variable, especialmente en el área correspondiente al casco urbano, donde llega en ciertos casos a definición de áreas casi puntuales.

En virtud de lo expuesto, cualquier consulta al respecto se remite al texto del Plan Regulador con sus modificaciones, documentación que integra los antecedentes tenidos en cuenta en este informe y que se hará llegar al C.F.I. al completarse el proyecto.

Intensidad de usos del suelo

SECTOR	SUBSECTOR	DENSIDAD	POBLACION EQUIV APROX.
1 (Casco Urbano)	-	Variable	-
2 (A)	e/Avs. Bustillo y Pioneros	Media	140 hab./ha.
	Al S. Av. Pioneros	Baja	60 hab/ha
3 (B1)	-	Media baja	100 hab/ha
4 (B3)	Costero	Media	140 hab/ha

Fuente: Gráfico 3.2.2 - Plano de zonas y usos - Plan Regulador.

#### 1.4 Servicios Existentes

##### . Red de agua potable

Se obtuvo el plano de la red de agua potable al día facilitado por el Departamento Provincial de Aguas (DPA) Ver plano 1.2.3.

Los barrios que no cuentan con servicio del DPA tienen sistema propio a partir de agua del lago Nahuel Huapi mediante plantas de potabilización y redes particulares, como por ejemplo Melipal y otras urbanizaciones sobre la ruta N° 237.

Un problema de envergadura se plantea en el barrio el Frutillar, que no dispone de red pública ni perforaciones privadas en razón de la conformación rocosa del subsuelo.

Se trata de un barrio en crecimiento, con viviendas de buena factura, al que se abastece de agua mediante camiones cisternas con el deterioro del nivel sanitario que ello significa.

El DPA -a octubre de 1986- había encarado la tarea de realizar perforaciones subterráneas con el objeto de resolver esta situación en el más corto plazo posible.

En base a la información de Hidrosud (ob.cit.) se ha confeccionado el siguiente cuadro para servicios de agua fuera del sistema del DPA.

#### Urbanizaciones con servicios de agua potable propios (Año 1983)

NOMBRE	CONEXIONES	CAUDAL MAXIMO (m3/mes)
Playa Bonita	96	7223 (ene/83)
Nahuel Huapi	73	4876 (dic/83)

Pájaro Azul	63	2832 (dic/83)
Pinar de Festa	67	3071 (dic/83)

---

#### . Sistema de captación, almacenamiento

Los sistemas de captación son a partir de vertientes del Río Nireco, en lo que hace a la zona inferior de la ciudad, la zona más poblada, que a su vez es la que tiene cloacas. En lo que hace a almacenamiento es muy escaso, y prácticamente se bombea directo a la Red. Se obtuvieron los datos del bombeo de la planta de filtros.

#### . Potabilización

El único tratamiento que se hace es de cloración sobre el agua natural tomada de las vertientes y cloración y filtración en el sistema denominado de Filtros.

#### . Red cloacal

Se obtuvieron los planos de la Red cloacal conforme a obra. Ver plano 1.2.4.

#### . Red telefónica

Se realizó una entrevista con el Sr. Oscar Bartz jefe del Centro de Telecomunicaciones de Entel quien informó que el número actual de abonados es de 4.800 y que con el plan Megatel ese número ascenderá a 8.000 el año entrante.

No se tiene en la repartición plano general de la red telefónica, sólo "planchetas" referidas a cada manzana.

El funcionario agregó que la empresa se expandirá con la construcción de cinco centrales nuevas, a saber: Cerro Catedral, Villa Arelauquén, Cerro Otto (abarca del Km 1,5 al 6,5), Huemul (abarca del km 6,5 al 13,5), Llao-llao (abarca del km 13,5 al 26,5).

#### . Red de distribución de energía eléctrica

En la Cooperativa Eléctrica de Bariloche se obtuvo el plano de la red de media tensión de 13,2 kv, el cual se agrega al presente informe, (plano 1.2.1)

#### . Transporte

Llegan de Buenos Aires, distintas líneas de carga, que no tienen problemas en Bariloche, porque tienen acceso todo el año por ruta pavimentada y también por avión y ferrocarril.

#### . Abastecimiento de elementos especiales (tubos gas, combustibles)

Vale lo dicho para transportes, es decir que, con pequeños "cuellos de botella", en general, el abastecimiento es normal.

### 1.5 Demanda actual

#### . Dotación de agua potable

Este punto se desarrolla más adelante, en "Estudios Básicos".

Corresponde explicitar aquí la ampliación por parte del DPA del denominado "sistema de filtros", que se encuentra a octubre de 1986 en estado de adjudicación de las obras.

En la actualidad, el sistema provee aproximadamente un caudal de 50 l/seg. y en la ampliación referida se sumarán 70 l/seg., llegándose al máximo caudal que puede transportar el sistema de toma que es de 120 l/seg.

El mayor caudal disponible se destinará a refuerzo del área servida actualmente con este sistema.

. Estimación de bombeo de máxima y mínima

Los máximos y mínimos se refieren a valores diarios, mensuales y total anual.

Los datos a tener en cuenta son los de todo el año 1985 y los de 1986 hasta Setiembre inclusive.

. Estimación ciclos de vaciado y llenado de reservas (máx - mín)

. Las reservas disponibles son las siguientes:

a) En el sistema de bombeo del Nireco:

a.1) Tres reservas enterradas de 5.000, 1.500 y 400 m<sup>3</sup> de capacidad respectivamente;

a.2) Un tanque elevado de 300 m<sup>3</sup> de capacidad y 30 metros de altura del fondo, para abastecer a la parte más elevada de la ciudad.

b) En el sistema de filtros:

Dos reservas de 1.000 y 300 m<sup>3</sup> respectivamente. Todos los sistemas se operan a nivel constante, es decir no se usan para regular variaciones de caudal.

c) Una reserva de 90 m<sup>3</sup> de capacidad situada en la calle Hermitte, que pertenecía antiguamente al sistema de abastecimiento municipal - hoy a cargo del DPA - actuando como tanque de cola, con poca influencia en la red.

Caudales de Bombeo de Agua Potable - Acueducto del Nireco

Agosto 1986 : Total mensual = 535.250 m<sup>3</sup>/mes. Promedio 17.266,13  
m<sup>3</sup>/d=719,422 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 20.400 m<sup>3</sup>/d = 1,182 del promedio.

Mínimo : 14.400 m<sup>3</sup>/d = 0,834 del promedio

Julio 1986 : Total mensual : 526.600 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 16.987,097  
m<sup>3</sup>/día.

707,795 m<sup>3</sup>/h

Máximo : 21.600 m<sup>3</sup>/d - 1,272 del promedio.

Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/d - 0,821 del promedio.

Junio 1986 : Total mensual 472.050 m<sup>3</sup>/mes = Promedio : 15.735 m<sup>3</sup>/d =  
655,625 m<sup>3</sup>/h.

Máxima : 21.150 m<sup>3</sup>/d - 1,344 del promedio

Mínimo : 13.800 m<sup>3</sup>/d - 0,877 del promedio

Mayo 1986 : Total mensual : 429.050 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 13.840,322  
m<sup>3</sup>/d = 576,68 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 17.100 m<sup>3</sup>/d = 1,236 promedio

Mínimo : 9.900 m<sup>3</sup>/d = 0,715 promedio

Abril 1986 : Total mensual : 434.150 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 14.471,67  
m<sup>3</sup>/día.  
= 602,986 m<sup>3</sup>/h

Máximo : 18.800 m<sup>3</sup>/d = 1,299 del promedio

Mínimo: 12.000 m<sup>3</sup>/d = 0,829 del promedio

Marzo 1986: Total mensual: 548.800 m<sup>3</sup>/mes. Promedio: 17.703,2  
m<sup>3</sup>/día = 737,634 m<sup>3</sup>/h.

Máximo: 21.600 m<sup>3</sup>/d = 1,22 del promedio (6/3)

Mínimo: 19.500 m<sup>3</sup>/d = 0,763 del promedio (6/3)

Febrero 1986 Total mensual : 611.900 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 21.853,571  
m<sup>3</sup>/d = 910,565 m<sup>3</sup>/h.  
Máximo : 26.225 m<sup>3</sup>/d = 1,20 del prom. (22-2)  
Mínimo : 14.700 m<sup>3</sup>/d = 0,673 del prom. (14-2)

Enero 1986 : Total mensual 737.350 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 23.785,484 m<sup>3</sup>/d  
= 991,062 m<sup>3</sup>/h  
Máximo : 27.600 m<sup>3</sup>/d = 1,16 del prom. (6-7-8/1)  
Mínimo : 18.250 m<sup>3</sup>/d = 0,767 del prom. (17/1)

Diciembre 1985 : Total mensual : 725.425 m<sup>3</sup>/mes. Promedio 23.400 m<sup>3</sup>/d =  
975,034 m<sup>3</sup>/h.  
Máximo : 27.350 m<sup>3</sup>/d = 1,169 del prom. (24/12)  
Mínimo : 14.925 m<sup>3</sup>/d = 0,612 del prom. (8/12)

Noviembre 1985 : Total mensual 588.200 m<sup>3</sup>/mes. Promedio : 19.606,667  
m<sup>3</sup>/d = 816,944 m<sup>3</sup>/h  
Máximo : 27.225 m<sup>3</sup>/d = 1,389 del prom. 29/11  
Mínimo : 13.200 m<sup>3</sup>/d = 0,673 del prom. 3/11

Octubre 1985 : Total mensual : 548.100 m<sup>3</sup>/mes = 17.680,645 m<sup>3</sup>/d =  
738.694 m<sup>3</sup>/h.  
Máximo : 21.600 m<sup>3</sup>/d = 1,222 del prom. 23/10  
Mínimo : 11.850 m<sup>3</sup>/d = 0,670 del prom. 20/10

Setiembre 1985 : Total mensual 445.850 m<sup>3</sup>/mes = 14.861,667 m<sup>3</sup>/d  
= 619,236 m<sup>3</sup>/h.  
Máximo : 18.000 m<sup>3</sup>/d = 1,211 del prom. 28/9  
Mínimo : 12.250 m<sup>3</sup>/d = 0,693 del prom. 3/9

Agosto 1985 : Total mensual : 447.600 m<sup>3</sup>/mes = 14.438,710 m<sup>3</sup>/d =  
601,613 m<sup>3</sup>/h.  
Máximo : 16.500 m<sup>3</sup>/d = 1,143 del prom. 15/8  
Mínimo : 12.150 m<sup>3</sup>/d = 0,841 del prom. 12/8



Julio 1985 : Total mensual : 445.740 m<sup>3</sup>/mes = 14.378,71 m<sup>3</sup>/d = 599,113 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 15.975 m<sup>3</sup>/d = 1,104 del prom. 20/7

Mínimo : 11.550 m<sup>3</sup>/d = 0,803 del prom. 29/7

Junio 1985 : Total mensual : 378.095 m<sup>3</sup>/mes = 12.603,167 m<sup>3</sup>/d = 525,132 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 14.925 m<sup>3</sup>/d = 1,184 del prom. 4/6

Mínimo : 11.060 m<sup>3</sup>/d = 0,878 del prom. 2/6

Mayo 1985 : Total mensual : 387.585 m<sup>3</sup>/mes = 12.502,742 m<sup>3</sup>/d = 520,948 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 17.565 m<sup>3</sup>/d = 1,405 del prom. 25/8

Mínimo : 8.475 m<sup>3</sup>/d = 0,678 del prom. 26/8

Abril 1985 : Total mensual : 370.000 m<sup>3</sup>/mes = 12.333,333 m<sup>3</sup>/d = 513,889 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 14.400 m<sup>3</sup>/d = 1,167 del prom. 25/4

Mínimo : 6.000 m<sup>3</sup>/d = 0,487 del prom. 8/4

Marzo 1985 : Total mensual : 503.500 m<sup>3</sup>/mes = 16.241,935 m<sup>3</sup>/d = 676,747 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 20.900 m<sup>3</sup>/d = 1,287 del prom. 4/3

Mínimo : 11.700 m<sup>3</sup>/d = 0,720 del prom. 17/3

Febrero 1985 : Total mensual : 520.650 m<sup>3</sup>/mes = 18.594,643 m<sup>3</sup>/d = 774,777 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 24.850 m<sup>3</sup>/d = 1,336 del prom. 4/2

Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/d = 0,750 del prom. 7/2

Enero 1985 : Total mensual : 520.650 m<sup>3</sup>/mes = 16.795,161 m<sup>3</sup>/d = 699,798 m<sup>3</sup>/h.

Máximo : 24.850 m<sup>3</sup>/d = 1,48 del prom. 4/1

Mínimo : 13.950 m<sup>3</sup>/d = 0,830 del prom. 7/1

Tabla Comparativa de Caudales de Bombeo 1985 - 1986 (NIRECO)

Valores promedios

	<u>AÑO 1986</u>	<u>AÑO 1985</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Enero	: 23.785,484 m3/d	16.795,161 m3/d	+ 41,62%
Febrero	: 21.853,571 m3/d	18.594,643 m3/d	+ 17,53%
Marzo	: 17.703,226 m3/d	16.241,935 m3/d	+ 9,00%
Abril	: 14.471,670 m3/d	12.333,333 m3/d	+ 17,34%
Mayo	: 13.840,323 m3/d	12.502,742 m3/d	+ 10,70%
Junio	: 15.735,000 m3/d	12.603,167 m3/d	+ 24,85%
Julio	: 16.987,097 m3/d	14.378,710 m3/d	+ 18,14%
Agosto	: 17.266,130 m3/d	14.438,710 m3/d	+ 19,58%
Septiembre	: 17.344,444 m3/d *	14.861,667 m3/d	+ 16,71%
Octubre	:	17.680,645 m3/d	
Noviembre	:	19.606,667 m3/d	
Diciembre	:	23.400,000 m3/d	

Estimado

Promedio de 1 año : (Set. 1985 a Agosto 1986) = 18.099,29 m3/d = 754,137 m3/h

Máxima de 1 año : 991,061 m3/h (Enero/86)

Mínima de 1 año : 576,680 m3/h (Mayo/86)

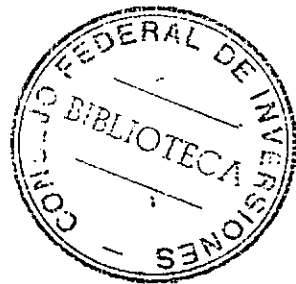
Promedio 1985 : (12 meses): 16.119,78 m3/d = 671,66 m3/h.

Promedio 1986 : (ocho primeros meses) 17.705,31 m3/d = 737,71 m3/h.

Máxima variación diaria: 1,40 4 Enero 1985

Mínima variación diaria: 0,486 8 Abril 1985

Estos valores se obtienen de las planillas de págs. 65-66-67



69

#### . Presiones de la red en puntos límites

No hay datos actuales de presiones de la red y puntos límites, pero en función de la diferencia bastante importante de alturas, que hay en Bariloche a medida que se desciende hacia el lago, cabe suponer que la presión en los puntos bajos de la red, que es donde se ubica la mayor cantidad de población, es bastante alta, es decir, se ubica cercano a los de 50 m.c.a. (Ver pág. 141).

En el estudio de Hidrosud (ob.cit.) se incluyen datos de presión en la red tomados por el DPA en 1982 y 1983, que confirman el orden de magnitud de presión estimado en el párrafo anterior.

#### . Datos históricos

Nos remitimos a los datos de bombeo de agua potable de los dos sistemas de abastecimiento, con el análisis de los datos incluidos en páginas 65, 66, y 67.

#### . Efluente cloacal individual

Este dato se analiza más adelante, páginas 169 y subsiguientes.

#### . Determinación del radio servido

Se realizó la medición de longitudes de calles abastecidas por agua y cloaca del sistema denominado Nireco a fin de evaluar el porcentaje de retorno de agua a la red cloacal. Puede apreciarse planilla de detalle:

CALLE	AGUA (long. m)	CLOACA (long. m)	OBSERVACIONES
25 DE MAYO	2440	1300	
FABRADO	1770	1770	INCLUYE BOULEVARD
BOULEVARD OVALIA	330	330	
CASAGARES	100	-	
AYORUMA	130	-	
C. CUATIA	240	-	
BAJADA DEL PARANA	380	-	
ANASAGASTI	2150	1870	
20 DE FEBRERO	830	830	INCLUYE BOULEVARD
CAMPICRUERO	365	225	
20 DE JUNIO	415	-	
QUEMES	380	380	
24 DE SEPTIEMBRE	450	450	
ESAVEDRA	180	180	
DELEBRADO	480	340	

CALLE	AGUA (long. m)	CLOACA (long. m)	OBSERVACIONES
ALBARRACIN	2050	1880	
TISCORNIA	2280	1960	
A. GALLARDO	2010	1690	
EIFFELIN	1450	1450	
S. SOMBRÁ	660	660	
BOULEVARD 229	420	360	
BOULEVARD 228	250	250	
MORENO-SAN MARTIN	2360	2360	
CAPRARI	700	700	
PUA 237	720	400	
RISE	2200	2200	
V. O'CONNOR	1400	1200	
12 DE OCTUBRE	1750	1500	
GUSIELNETI	140	170	
MARTIN FIERRO	200	50	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
DON BOSCO	220	140	
ARNAUDO	230	110	
LOS HIJOS	1200	60	
157 SUP	400	-	
157 INF	180	-	
YEG	80	-	
165 INF	130	-	
174 - 175	130	-	
PERPEND. A 174-175	180	-	
REBUCURA	740	600	
MOSCONI	720		
ESANDI	770	560	
R. DE ESCALADA	250	100	
HENRY FORD	200	400	
CRESPO	200		

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
JALANIZ	200	-	
MARCHIDRI	270	-	
NEWBURY	470	-	
VEREETBAUGHEN	800	-	
1o PERPEND.A VER...	160	-	
2o PERPEND.A VER...	100	-	
SERIGDS 190	-	-	
BELTRAN	220	220	
124	100	-	
M.DEL PLATA	90	-	
MENDOZA	90	-	
LOS ALERDES	230	230	
LOS PERUENES	160	160	
VUELTA DE OBLIGADO	500	-	
LOS RADALES	780	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
D. RUIZ	300	220	
LDS COLIHUES	770	120	
J. J. PASO	170	170	
SALTA	700	700	
BUSTILLO	670	400	
ESPARA	550	550	
J. M. DE ROSAS	690	690	
JURAMENTO	220	220	
LIBERTAD	290	80	
FRENCH	100	100	
INDEPENDENCIA	90	90	
RZA 100	90	90	
URQUIZA	120	120	
ROSALES	820	490	
BUAGLIA	700	810	



CALLE	AGUA (long. m)	CLDACA (long. m)	OBSERVACIONES
VILLEGAS	820	820	
ROLANDO	1100	980	
PALACIOS	1130	1130	
BESCHTIEDT	1060	970	
FREY	1190	960	
J. O'CONNOR	1080	970	
CONT. FREY HACIA ARRIBA	380	100	
J. O'CONNOR HACIA ARRIBA	170	190	
GOEDECKE	2080	1140	
ONELLI	1385	1100	
ELORDI	1455	1200	
R. MORENO	1375	1070	
SARRIENTO	1155	950	
RIVADAVIA	1125	860	
SAENZ PERA	265	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
GENGHINI	265	-	
SANTA CRUZ	365	-	
CHUBUT	495	-	
NEUQUEN	500	-	
VILCAPUCIO	505	-	
YATASTO	510	-	
BROWN	520	-	
AMARU	290	290	
LUELMO	540	540	
CONT.H.ARRIBA LUELMO	240	240	
9 DE JULIO	1775	1160	
CARDOZOS	170	-	
ALBAFUERTE	320	-	
GUIRALDES	320	-	
HERNANDEZ	140	-	

CALLE	AGUA (long.m)	CLOACA (long.m)	OBSERVACIONES
STORNI	140	-	
ROLDAN	140	-	
DELLIGADO	140	-	
SPAND	140	-	
CONT. RUTA 237	<u>620</u>	-	
TOTAL	69395	46690	DIF. 16550 MTS.
	RELACION	67,28	

- . Estimación del efluente individual (fracción de la dotación)
- . Aforo del efluente total en la descarga

Se ha realizado en la estación elevadora una semana de aforos a principios de Septiembre y otra a mediados de Octubre, cumpliendo lo establecido en la Metodología. (pág. 194 y siguientes).

- . Comparación y fijación de valores

Se detalla en las planillas y gráficos correspondientes en el capítulo de Estudios Básicos, página 194 y siguientes.

#### 1.1.6 Cartografía, Aerofotogrametría y catastro

Se ha ejecutado una amplia labor de recopilación del material cartográfico de interés, que abarca desde planos de áreas localizadas en escala 1:500 hasta planchetas con planialtimetrías 1:50.000 del I.G.M.

Se considera haber reunido así prácticamente la información cartográfica disponible de utilidad para el estudio, incluyendo perfiles longitudinales y planimetrías de proyectos de infraestructura. En la nómina anexa puede apreciarse el volumen y diversidad de la información cartográfica reunida.

Para diversos usos, y de gran utilidad para el mejor desarrollo del estudio, fueron adquiridos los fotogramas en escala aproximada 1:30.000 del vuelo efectuado en 1970 por el I.G.M. que cubren el área de interés (R. 10-78/83; R.20-48/50; R.21-30/32; R.22-391/393; R.23-375/376; R.24-304/305).

Se trata de un material de buena calidad y de escala apropiada, tanto para el estudio de los trazados de las conducciones, como para la delimitación de las cuencas de aporte y el trazado de curvas de

forma en sectores singulares.

Por su parte, en la Dirección Provincial de Catastro de Río Negro, se han recopilado las hojas catastrales en escalas 1:15.000 y 1:5.000 que cubren toda el área de interés (ver nómina).

#### 1.1.7 Levantamientos topográficos

Se ha recopilado un importante volumen de información topográfica de utilidad para la ejecución del estudio, que incluye, principalmente, material proveniente de la Municipalidad de Bariloche, del Departamento Provincial de Aguas, de D.S.N, de D.N.V. y también algunos relevamientos privados.

### 1.1.8 Estudios Hidrológicos

#### 1.1.8.1 Introducción

En el presente capítulo se describirá la zona en estudio, dando los elementos configurantes del clima de la zona, como temperatura, presión, tensión de vapor, humedad relativa, vientos, precipitación, etc.

Se aportan, en ese sentido, cuadros de información procesada del Servicio Meteorológico Nacional de la estación Aeropuerto de Bariloche.

Se cuenta además con las características principales de los cuerpos receptores, con el aporte del Estudio de la Contaminación de las Aguas del Lago Nahuel Huapi de A.C. Morgensen y R.E. Ortiz y con el cuadro de caudales Medios Mensuales del río Limay en su nacimiento en el lago Nahuel Huapi extraído de la Estadística Hidrológica de Agua y Energía Eléctrica.

#### 1.1.8.2 Lago Nahuel Huapi

##### Consideraciones generales

El Nahuel Huapi es un lago de origen glaciar, que fue formado principalmente por endicamiento debido a una enorme morena frontal. Esta se extiende, en amplios arcos, ya muy destruidos, desde unos 4 km al O de S.C. de Bariloche hasta el poniente de Estancia Jones.

Probablemente, después que la glaciación hubo alcanzado su máximo cubriéndolo todo con un manto de tipo "inlands", existieron masas contenidas, como sucede en casi todos los glaciares, entre las morenas y el frente del hielo que comenzaba a disiparse; fueron de carácter temporario y no puede considerárselas como habiendo formado

parte del Nahuel Huapi.

Este lago comenzó su existencia como tal desde el momento en que el hielo se encauzó en los valles. La lengua principal descendía directamente del NO siguiendo el largo mayor de la cuenca, y a ella se unían en forma de glaciares transversales las del Blest, Tristeza y Huemul.

Todas estas enormes masas de hielo que venían desde la parte alta de la cordillera, entajonadas en estrechos valles, se reunieron a la altura aproximada de la punta sur de Isla Victoria, y se volcaron como una lengua única en la extremidad más plana situada al SE. Del paso de la última, quedan como testigos las zonas de llao-llao, Península San Pedro, y las laderas de los cerros López y Huemul, que han sido glaciarias hasta la cota 1500 m sobre el nivel del mar.

#### Caracteres del lago en conjunto

Datos de superficie y profundidad fueron obtenidos de la obra "El lago Nahuel Huapi" cuyo autor es el Ing. Rafael Cordini.

Altura del lago sobre el nivel del mar.....764 m

Superficie (S).....529 km<sup>2</sup>

Máxima.....438 m

Profundidad      Relación de la profundidad con  
la raíz cuadrada de la superficie.....  $\frac{1}{1660}$

Altura de la profundidad máxima, con  
respecto al nivel del mar.....328 m

Longitud a lo largo de la línea media del lago,  
pasando por el brazo Piedras Blancas..... 74,4 km

En la zona del SE..... 7,4 km  
 Ancho A la altura de la Nariz del Diablo  
 (incluida la isla Victoria)..... 10,2 km

Longitud de la línea de la costa (C).....357,35 km

Desarrollo de la línea de costa =  $\frac{C}{2\sqrt{5\pi}}$  ..... 4,3 km

El desarrollo de la línea de la costa es la relación que existe entre el largo de dicha línea y la circunferencia de un círculo que tuviera igual área que la superficie del lago.

Las profundidades máximas (436 a 438 m) se encuentran entre la "laguna" Mercedes, que es un pequeño lago situado en el norte de la isla Victoria, y los arroyos Del Medio y La Estaca. Esta parte del viejo valle ha sido la más excavada, y aquí, el fenómeno de la sobre-excavación ha contribuido, más que en ninguna otra, a aumentar la profundidad ahondando la cuenca hacia las cabeceras; mientras el fondo de estas últimas está sólo a 328 m sobre el nivel del mar, el de la zona SE se halla a 546 m.

Si se considera que la terraza más alta de Bariloche, está situada a 819 m, y que la mayor profundidad del lago llega sólo a 328 m sobre el nivel del mar, se puede tener una idea aproximada de la potencia que alcanzó el relleno en la parte frontal: la diferencia es de 491 m y aún descontándole una cierta cantidad, puesto que las cabeceras fueron sobreexcavadas y el lago ha continuado rellenándose, queda todavía una cifra considerable para tal clase de depósitos, cifra que alcanza probablemente a 350 m.

Profundidad	% de superficie
0 a 25 m .....	8,13
25 a 100 m .....	21,71
100 a 200 m .....	30,38
200 a 300 m .....	33,90
Más de 300 m .....	5,83



No puede construirse aún la curva batigráfica puesto que no se ha sondeado todo el largo, pero desde ya se ve que será fuertemente inclinada; el volumen productivo será una cifra muy pequeña con relación a la superficie total.

Se denomina volumen productivo al que corresponde a la oscilación del lago multiplicada por la superficie del mismo.

#### Caracteres del lago considerados por regiones

##### El Brazo Campanario

Es el valle colgante más grande de toda la región estudiada; desemboca al NO de las islas Huemul y Gallinas y su fondo está separado del fondo del lago abierto por una distancia horizontal aproximada de 250 m.

Dentro de él existen otros valles más pequeños del mismo tipo que, como ya hemos visto para otras partes del lago, forman los llamados puertos. Un ejemplo es Puerto Bueno, que reproduce en general características del Anchorena.

Podemos obtener las áreas cubiertas por las diferentes isobatas y el porcentaje que ellas ocupan en la región considerada:

##### Zona del Sudeste

Área cubierta por la isobata de	Porcentaje de superficie
0 m ..... 157.93 km <sup>2</sup> .....	100,--
25 m ..... 149,32 km <sup>2</sup> .....	94,54
100 m ..... 116,06 km <sup>2</sup> .....	73,48
200 m ..... 53,77 km <sup>2</sup> .....	34,04
250 m ..... 0,-- km <sup>2</sup> .....	0,--



Brazo El Campanario

Area cubierta por la  
isobata de

Porcentaje de superficie

0 a	5 m	0,60 km2	7,59
5 a	10 m	0,48 km2	6,07
10 a	15 m	0,47 km2	5,94
15 a	20 m	0,42 km2	5,31
20 a	25 m	0,47 km2	5,94
25 a	30 m	0,80 km2	10,11
30 a	35 m	2,25 km2	28,48
35 a	40 m	1,50 km2	18,98
40 a	45 m	0,06 km2	0,59
45 a	50 m	0,85 km2	10,59

	ZONA DEL SE	BRAZO P. ANCHORENA	BRAZO HUEMEUL	BRAZO TRISTEZA	BRAZO BLEST	BRAZO EL CAMPANARIO
Superficie (s)	157,93km2	75,20km2	21,5 km2	18,5 km2	36,1km2	7,90 km2
Media	98,5 m	176,9 m	135,00 m	141,00m	--	21,3 m
Profundidad	218,00m	318,00 m	381,00 m	251,00m	--	50 m
Máxima	$\frac{1}{87,7}$	$\frac{1}{27,7}$	$\frac{1}{13,7}$	$\frac{1}{17,0}$	--	--
Relac. de prof. con la raíz cuadrada de la superficie						
Altura de prof. máx. con respecto al nivel del mar	546,00m	446,00 m	383,00 m	513,00m	--	714 m
Longitud	22,2 km	21,9 km	13,8 km	13,5 km	18,1km	7 km
Máxima en línea recta						
A lo largo de la línea media del brazo	24,3 km	22,00km	14,00 km	14,00km	18,6km	7,2 km
Ancho	--	--	1,5 km	0,9 km	2,0 km	1,8 km
En la desembocadura						
En la parte media	7,4 km	3,4 km	2,4 km	1,6 km	1,8 km	0,56 km
Longitud de la línea de costa	55,00 km	--	30,6 km	31,5km	44,2km	17 km
Desarrollo de la línea de costa	--	--	1,2 km	2,07km	2,08km	1 0 km
$\frac{C}{2\sqrt{S}}$						

#### 1.1.8.2.1 Niveles del lago

Se procesó la información existente para calcular los niveles del lago Nahuel Huapi medios, medios mensuales y mínimos medios mensuales.

Para ello se correlacionaron caudales medios mensuales del río Limay, con los niveles del lago correspondientes al mismo periodo.

Se eligieron tres años hidrológicos tipo:

1940-1941, 1951-1952, 1962-1963 que corresponden a periodos de derrame medio, máximo y mínimo anual respectivamente.

Se obtuvo una muy buena correlación lineal entre los datos, resultando la siguiente ecuación de ajuste:

$$H = (Q + 137,157) / 1.749,501$$

siendo H la altura del lago en metros con respecto del cero en función de Q (el caudal medio del río Limay en m<sup>3</sup>/s).

El coeficiente de correlación resultó  $R^2 = 0,988061$

A partir de la función de ajuste obtenida, se calcularon los niveles medios del lago en función de los caudales medios del río Limay.

El cero de la escala de niveles del lago corresponde a la cota 762,73 m.

Los valores obtenidos se hallan graficados en las páginas siguientes.

El nivel máximo medio mensual registrado es de 3,95 m, siendo el máximo medio diario el correspondiente al año 1949 con 4,17 m, que se relaciona con un caudal de 638 m<sup>3</sup>/seg en el río Limay.

El nivel mínimo medio diario fue registrado en el año 1957, siendo su valor de 0,90 m sobre la cota de referencia.

En consecuencia la amplitud máxima media registrada es de 3,05 m.

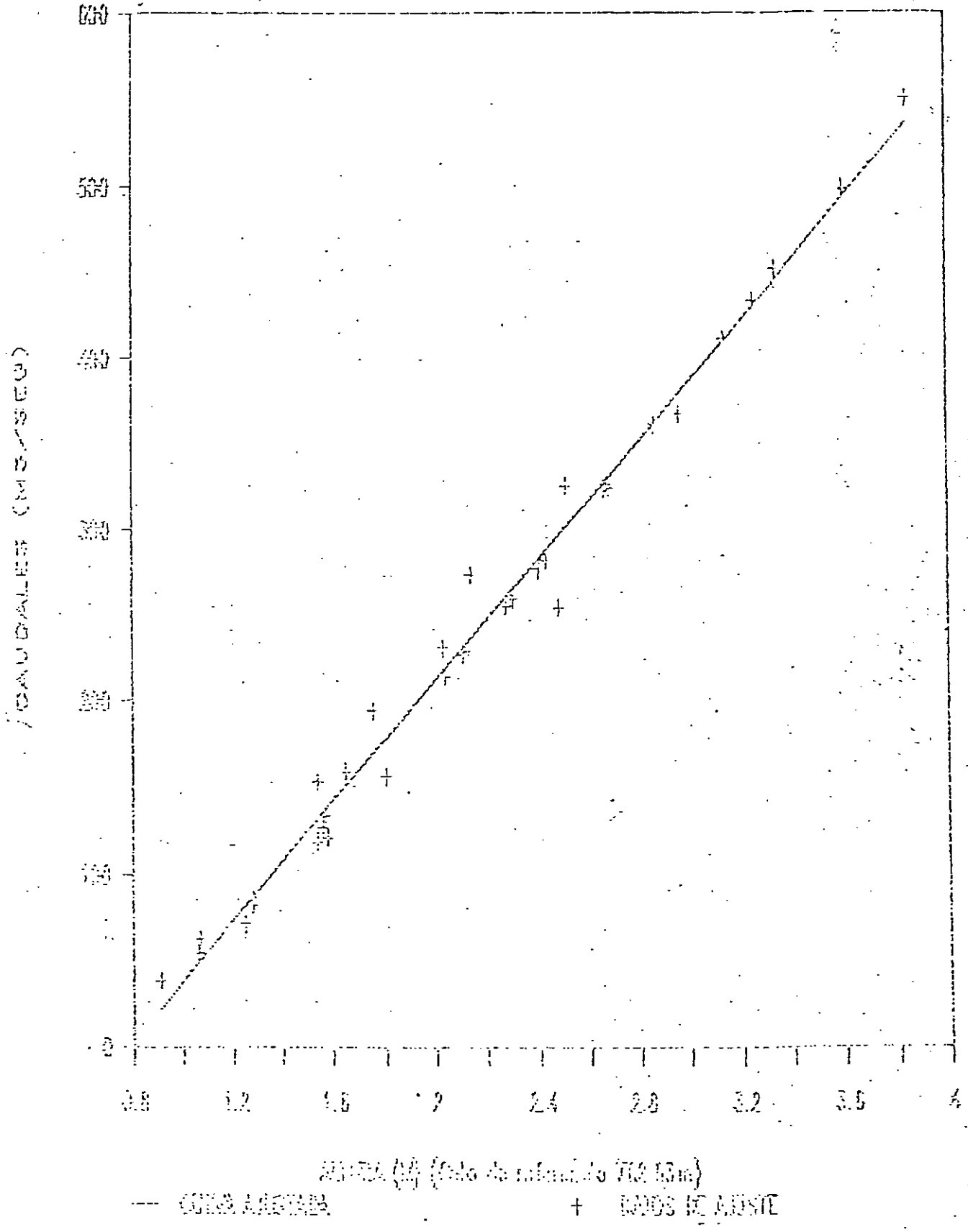
El nivel medio anual del lago es aproximadamente 2,06 m y su amplitud media es de 1,03 m.

El gráfico consignado en la página siguiente tiene por objeto visualizar los desvíos de los datos registrados usados para el ajuste y la función resultante.

Se han correlacionado solamente caudales medios mensuales del río Limay con los niveles del lago correspondientes a un mismo periodo.

# LAGO NAHUEL HUAPI

HECHOS DE FENOMENOS DEL Caudal No Ley



# NIVELES DEL LAGO MANUEL HUARI

COTA DE REFERENCIA 767.73

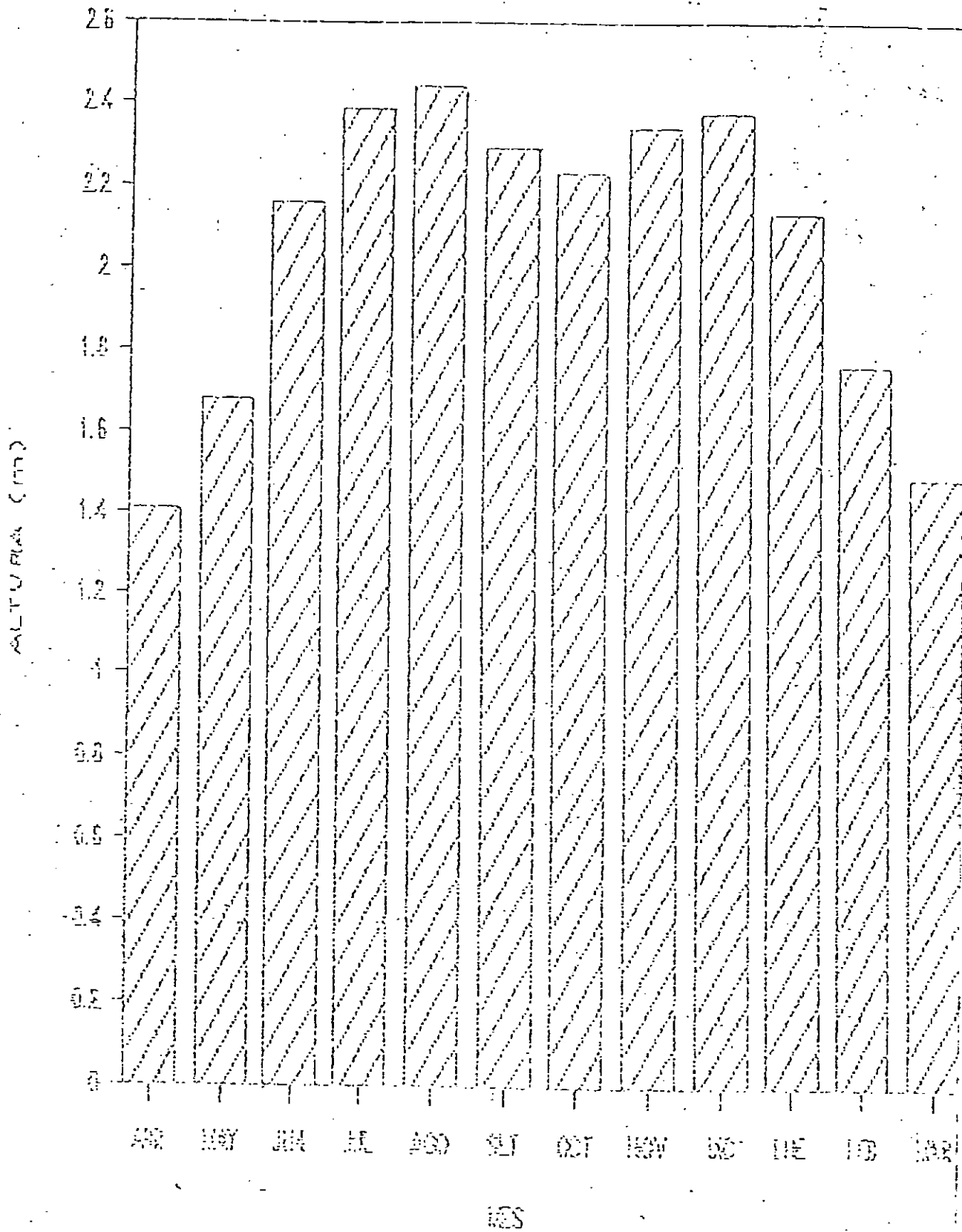
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
PROMEDIO	1.41	1.65	2.16	2.39	2.44	2.44	2.29	2.23	2.35	2.38	2.13	1.76	1.49	2.06	2.44	2.41	1.41
MAXIMO	2.37	3.02	4.10	3.64	3.64	3.80	2.90	2.65	3.47	3.50	2.93	2.66	2.42	3.14	4.10	3.37	2.37
MINIMO	1.00	1.05	1.11	1.45	1.45	1.57	1.60	1.60	1.54	1.48	1.40	1.18	1.04	1.34	1.69	1.03	1.03

NOTAS: Estos valores son resultantes de la correlacion alulca del lago -caudales del rio Lima-



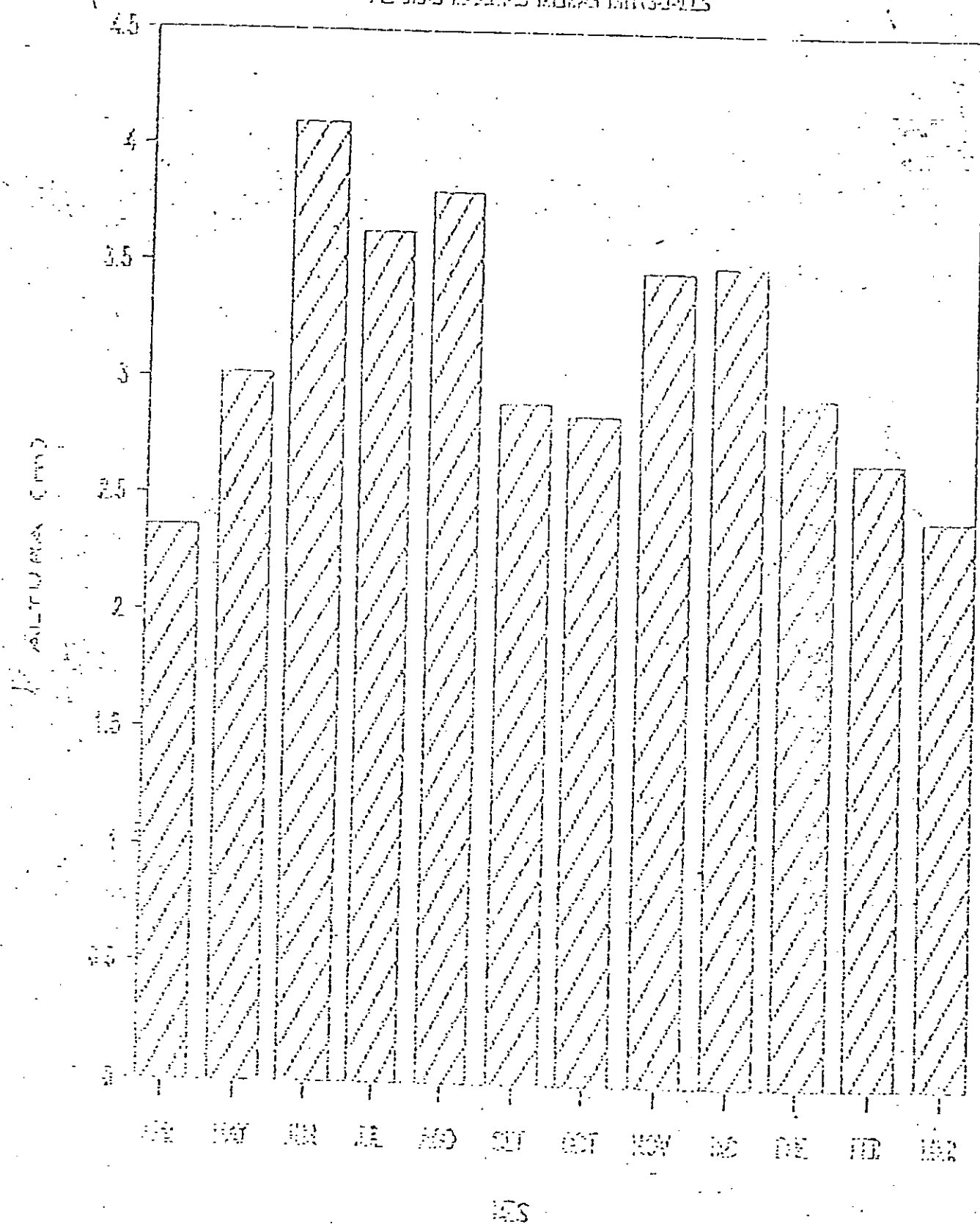
# LAGO RAHUEL HUAPI

ALTURAS MEDIAS MENSUALES



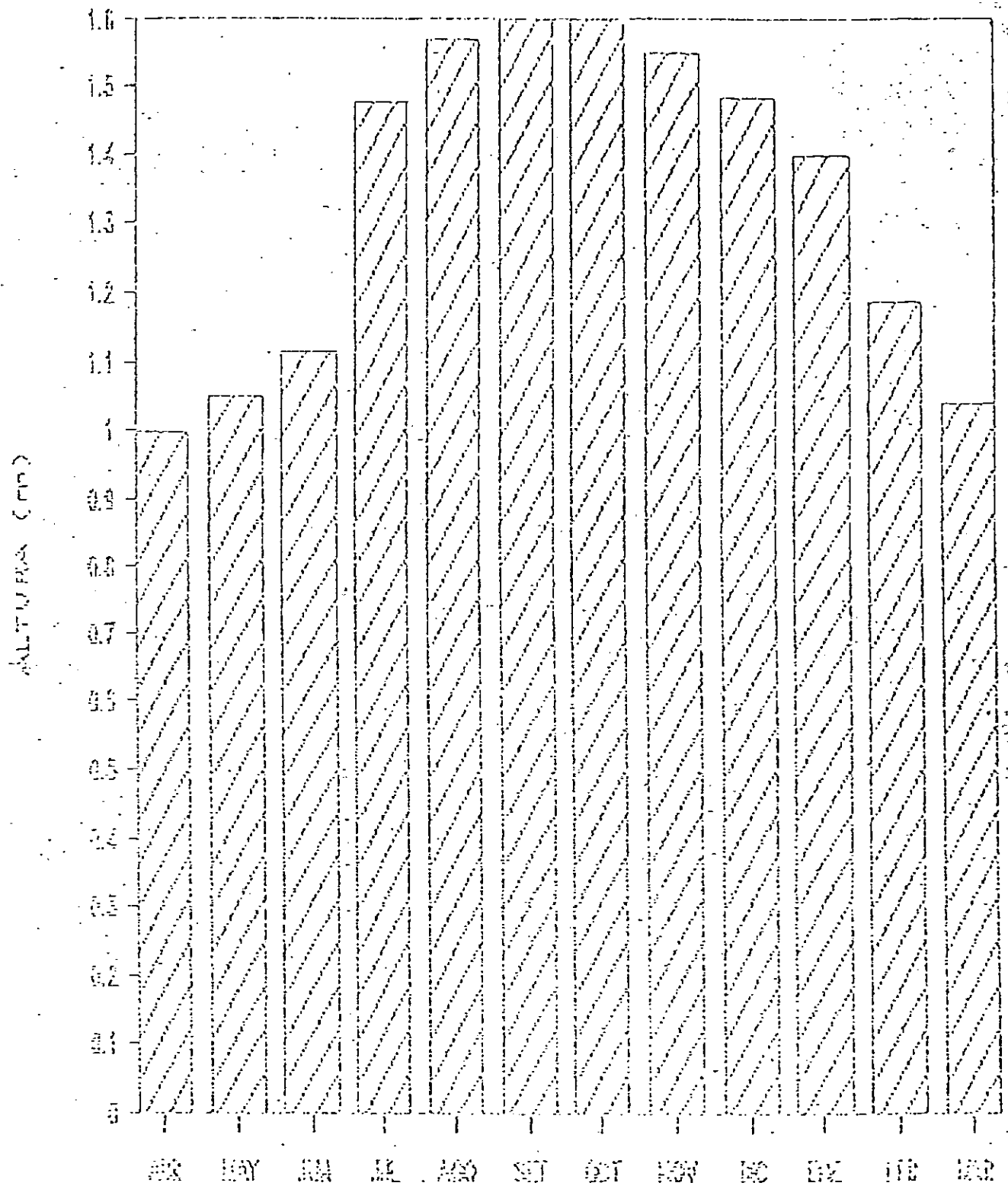
## LAGO NAHUEL HUAPI

AGUAS VARIAS MESES MENSILES



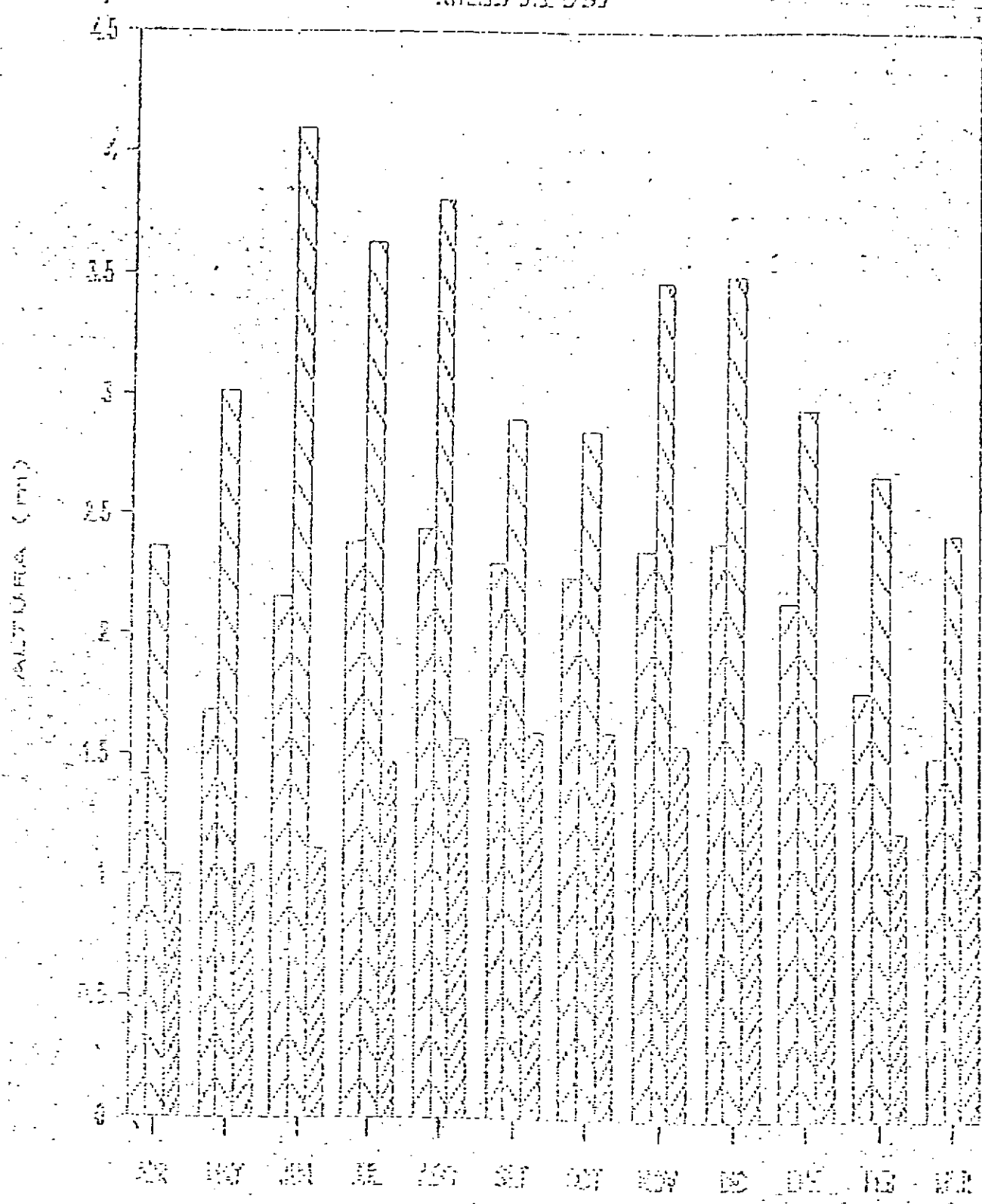
## LAGO NAHUEL HUAPI

ALTURAS MENSUALES MEDIAS MENSUALES



# LAGO NAHUEL HUAPI

RÍOS DEL LAGO



PRECIPITACIÓN

PRECIPITACIÓN

PRECIPITACIÓN

## 1.1.8.2 Corrientes.

No se ha obtenido información confiable al respecto.

1.1.8.3 Clasificación Térmica del Nahuel Huapi

De acuerdo con la clasificación, creada por Forel, y modificada más tarde por Whipple, deberemos considerar las temperaturas de superficie en el lago abierto y la oscilación de las mismas en el fondo.

Los valores consignados en el cuadro a continuación, están expresados en grados centígrados.

	Temperaturas de superficie en el lago abierto			Temperaturas de fondo en el lago abierto		
	1927	1928	1930	1927	1928	1930
ENERO	-	12,50	-	-	7,10	-
FEBRERO	-	-	-	-	-	-
MARZO	-	-	-	-	-	-
ABRIL	-	-	14,60	-	-	7,30
MAYO	-	9,20	10,35	-	7,55	7,30
JUNIO	-	-	-	-	-	-
	-	7,30		-	7,45	
JULIO	-	7,42	-	-	7,45	-
AGOSTO	-	7,25	-	-	7,20	-
		8,35			7,02	
SEPTIEMBRE	-	9,30	9,30	-	7,05	7,35
OCTUBRE	9,10	10,05	10,30	7,20	7,10	7,35
NOVIEMBRE	-	-	13,30	-	-	7,40
DICIEMBRE	15,80	-	-	7,30	-	-

Máximo de verano = 15,80

Mínimo de invierno = 7,25

Amplitud = 8,55

Temperatura máxima en el fondo = 7,55

Temperatura mínima en el fondo = 7,02

Oscilación máxima = 0,53

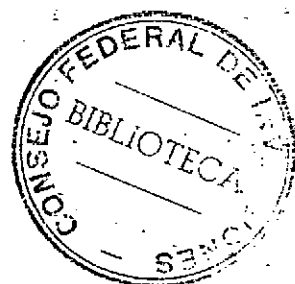
La amplitud en la superficie (8,55°) junto con la estratificación siempre directa, nos da un lago tropical en el que el agua no alcanza nunca a tener su densidad máxima.

La oscilación en el fondo es muy pequeña y la temperatura, cercana a 4 grados. Esto, unido al período único de circulación invernal, coloca al lago en el segundo orden de Whipple.

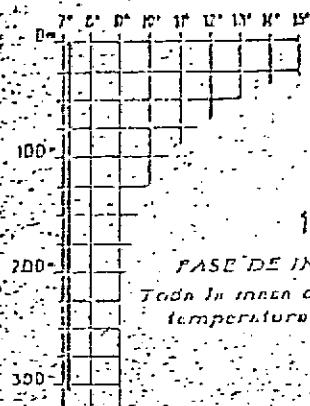
Como se ve, esta clasificación en lago tropical de segundo orden, no corresponde de ninguna manera con la situación geográfica del Nahuel Huapi. Debe citarse aquí, otra vez, la influencia del viento casi continuo que impide la congelación en la superficie aún con temperaturas invernales muy bajas (-18°C. Si no existiese, se formaría en invierno una capa de hielo y la estratificación dejaría de ser siempre directa, pasando el lago al tipo templado.

Se adjunta una copia de los gráficos de temperatura en función de la profundidad, correspondientes al ciclo térmico anual del lago.

Los datos de la clasificación térmica del lago fueron extraídos de la obra "El Lago Nahuel Huapi" cuyo autor es Rafael Cordini.



## AGOSTO

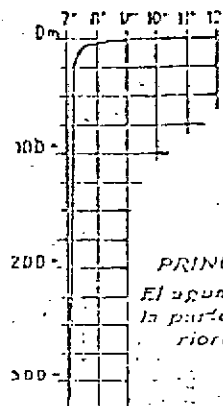


12

## FASE DE INVIERNO

Toda la masa de agua tiene temperatura uniforme.

## SEPTIEMBRE

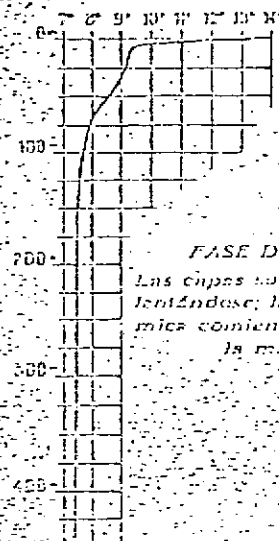


22

## PRINCIPIO DE PRIMAVERA

El agua comienza a calentarse en la parte superior; las capas inferiores tienen temperatura uniforme.

## NOVIEMBRE

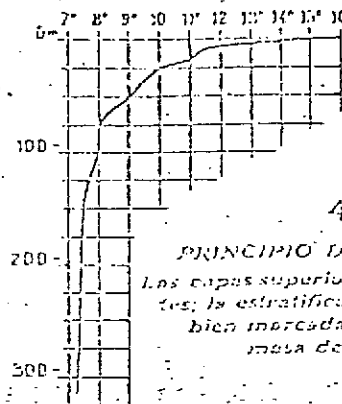


32

## FASE DE PRIMAVERA

Las capas superiores siguen calentándose; la estratificación térmica comienza a notarse en toda la masa de agua.

## DICIEMBRE

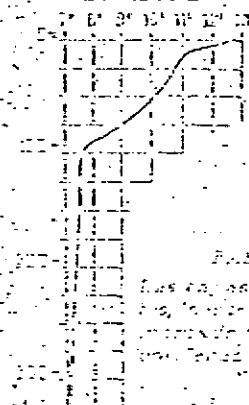


42

## PRINCIPIO DE VERANO

Las capas superiores muy calientes; la estratificación térmica, bien marcada en toda la masa de agua.

## ENERO

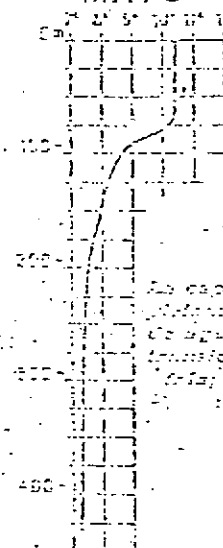


52

## FASE DE VERANO

Las capas superiores muy calientes; la estratificación térmica bien marcada en toda la masa de agua. Comienza a aparecer la capa de "agua fría".

## MAYO



62

## FASE DE OTONO

La capa de "agua fría", completamente formada; una masa de agua caliente, superpuesta en transición brusa a otra de agua fría; la estratificación térmica tiende a desaparecer.

CICLO TERMICO ANUAL DEL LAGO MANUEL HUALPI

#### 1.1.8.2.4 Volúmenes aproximados del lago

No es posible calcular con exactitud el volumen total del lago ya que no existe una batimetría completa del mismo.

Sin embargo podemos calcular los volúmenes medios de regulación natural en función de los niveles del lago y el área del mismo, considerando que ésta última se mantiene constante.

Volúmen medio de regulación (aproximado):  $V_r = \text{Sup} \times h = 529 \text{ km}^2 \times 1,03 \text{ m} = 545 \text{ Hm}^3$ .

Volúmen máximo medio de regulación (aproximado):  $V_r \text{ máx} = \text{Sup} \times h \text{ máx} = 529 \text{ km}^2 \times 3,05 \text{ m} = 1.614 \text{ Hm}^3$ .

#### 1.1.8.2.5 Proceso de alimentación hídrica

El lago Nahuel Huapi recibe los aportes hídricos de su cuenca, cuya superficie es aproximadamente  $3.400 \text{ km}^2$ .

El proceso de alimentación es pluvio-nival y la escorrentía media sobre la cuenca es aproximadamente  $1.813 \text{ mm}$ .

El grueso de la alimentación proviene de los afluentes principales que a su vez bajan de la montaña. Se puede hablar de alimentación por vía de manantiales, ojos de agua en algunos casos, pero fundamentalmente, por los afluentes principales que tienen, como se citó, una generación doble tanto superficial como de corrientes de aguas subterráneas que afloran en distintos puntos del terreno.

#### 1.1.8.2.6 Características físicas, químicas y bacteriológicas del agua

Desde el punto de vista químico, la calidad de las aguas se mantiene prácticamente a lo largo de toda la costa, con excepción de los lugares que reciben las descargas continuas de líquidos residuales.



El viento contribuye a mantener en forma casi permanentemente una franja contaminada recostada sobre el sector sudeste y hace que se establezca un límite neto entre las aguas "limpias" y esta franja.

La turbiedad es muy variable en extensión areal y concentración, pero puede asegurarse que salvo en los lugares cercanos a las bocas de acceso de las descargas cloacales, los límites no superan el grado 25 (Método D.S.N./A.V), según estudio de Ortiz y Morgensen (ob.cit.).

El máximo valor de conductividad encontrado no superó los 0.07 mohs a 25° C y oscila en general alrededor de 0,02 en aguas normales, de modo que se puede tomar como típico de las aguas del lago.

Los aumentos registrados son índice del acercamiento a las costas a y a lugares con descargas de líquidos contaminados.

Sobre la costa misma se encuentran aguas netamente cargadas de sólidos en suspensión y elevada turbiedad pero no se puede tomar como valor representativo de todo el lago.

Son también apreciables los depósitos de residuos sobre las rocas costeras, que blanquean al secarse, probablemente por acción de los residuos jabonosos presentes.

Se agregan a continuación algunos resultados de análisis de muestras de agua características, obtenidas del trabajo de Morgensen y Ortiz:

-el pH ligeramente ácido a neutro, influenciado por el bajo contenido de sales totales y el CO<sub>2</sub> disuelto;

-la predominancia de CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> (-) y Ca<sup>+</sup> (+) en aniones y cationes solubles, respectivamente, que permiten definir a estas aguas como bicarbonatadas cálcicas;

-el elevado contenido de O<sub>2</sub> disuelto, que se acerca a la saturación tanto en invierno como en verano, siendo las diferencias atribuibles a las variaciones de temperatura;

-el bajo tenor de materia orgánica disuelta, no superando 1 mg/l aún en invierno;

-el bajo contenido en sales, siempre por debajo de 38 mg/l.

### 1.1.8.3 Rio Limay

El rio Limay tiene su nacimiento en el extremo Este del lago Nahuel Huapi, siendo su única vía de descarga.

El régimen del rio es pluvio-nival, y su caudal depende de las oscilaciones del lago Nahuel Huapi. Debido a la magnitud de volumen del lago, este produce un efecto regulador en los caudales del rio Limay.

En el presente estudio se presentarán los principales datos hidrologicos del rio, extraídos de la Estadística hidrologica de Agua y Energía Eléctrica, a partir del cuadro de caudales Medios Mensuales del rio Limay en su nacimiento.

La cuenca es de captación cerrada y tiene una superficie aproximada de 3.400 km<sup>2</sup>.

El caudal tiene pocas variaciones en el periodo correspondiente a un volumen medio anual de escurrimiento de 7070 hm<sup>3</sup>.

Se adjunta una copia de las series de registros históricos de caudales medios mensuales del rio Limay y los gráficos correspondientes a los principales valores estadísticos a nivel mensual.

#### Gráficos

-Caudales medios mensuales

-Caudales máximos medios mensuales

-Caudales mínimos medios mensuales

- Curva de duración y frecuencia en (m<sup>3</sup>/s)
- Curva de duración y frecuencia en % del módulo

#### 1.1.8.3.1 Caudales crecientes

Aunque el régimen del río es pluvio-nival y el efecto regulador que ejerce el lago Nahuel Huapi es importante, se puede apreciar que los caudales de crecidas se producen entre los meses de Junio a Noviembre.

El caudal máximo medio mensual registrado es de 580 m<sup>3</sup>/s en el mes de Junio.

Debido a la regularidad del río no existen diferencias importantes entre los caudales máximos medios mensuales y máximos medios diarios correspondientes.

El caudal máximo medio diario máximo registrado es de 688 m<sup>3</sup>/s y el caudal máximo medio mínimo es de 46.2 m<sup>3</sup>/s.

El derrame anual máximo corresponde al año 1945-1946, siendo su valor de 10.292 hm<sup>3</sup>.

#### 1.1.8.3.2 Caudales de estiajes

Los caudales mínimos observados se producen entre los meses de febrero a marzo.

Otro dato importante para el presente estudio es el caudal mínimo medio diario registrado, cuyo valor es de 27.5 m<sup>3</sup>/s.

#### 1.1.8.3.3 Velocidades correspondientes

Las velocidades medidas en la naciente del río Limay en el lago Nahuel Huapi alcanzaron los 3 m/seg.

#### 1.1.8.3.4 Temperaturas

Se puede asumir que el régimen de temperaturas en el río Limay tiene características similares al fluido de la superficie del Lago Nahuel Huapi.

Los valores de temperatura según su estacionalidad se encuentran consignados en el gráfico correspondiente al ciclo Térmico Anual del lago en la superficie del mismo.

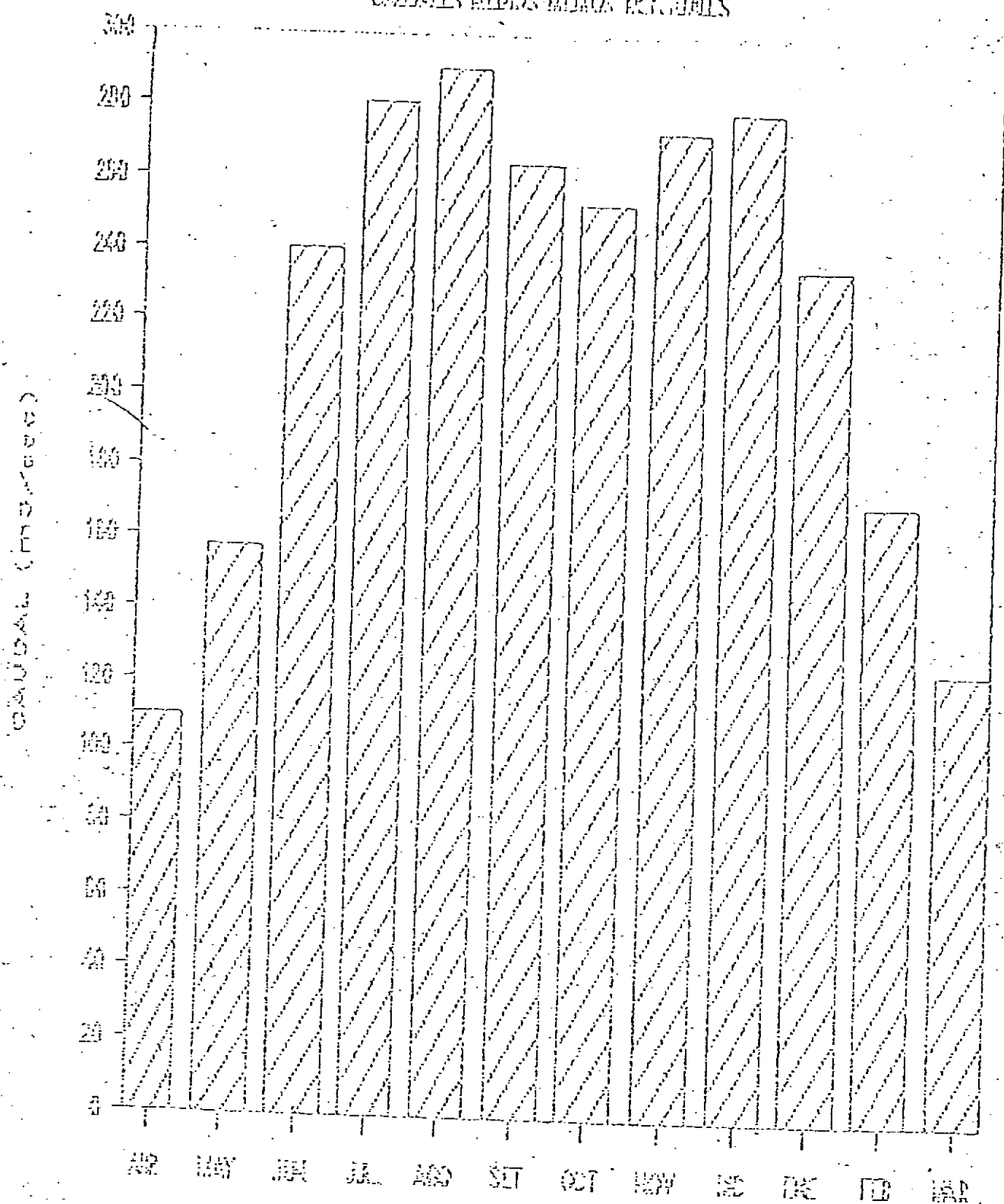
#### 1.1.8.3.5 Características físicas, químicas y bacteriológicas del agua

Por tratarse de un recurso que se alimenta directamente del propio lago Nahuel Huapi, las características del agua en la naciente no difieren de las generales del propio lago adoptando otras a medida que se aleja del mismo.



## RIO LIBAY

CABLES MEDIO MEXICO REVENUES



MES

# RIO LIMAY

143

CAUDAL MEDIO MEDIO MEDIO MEDIO

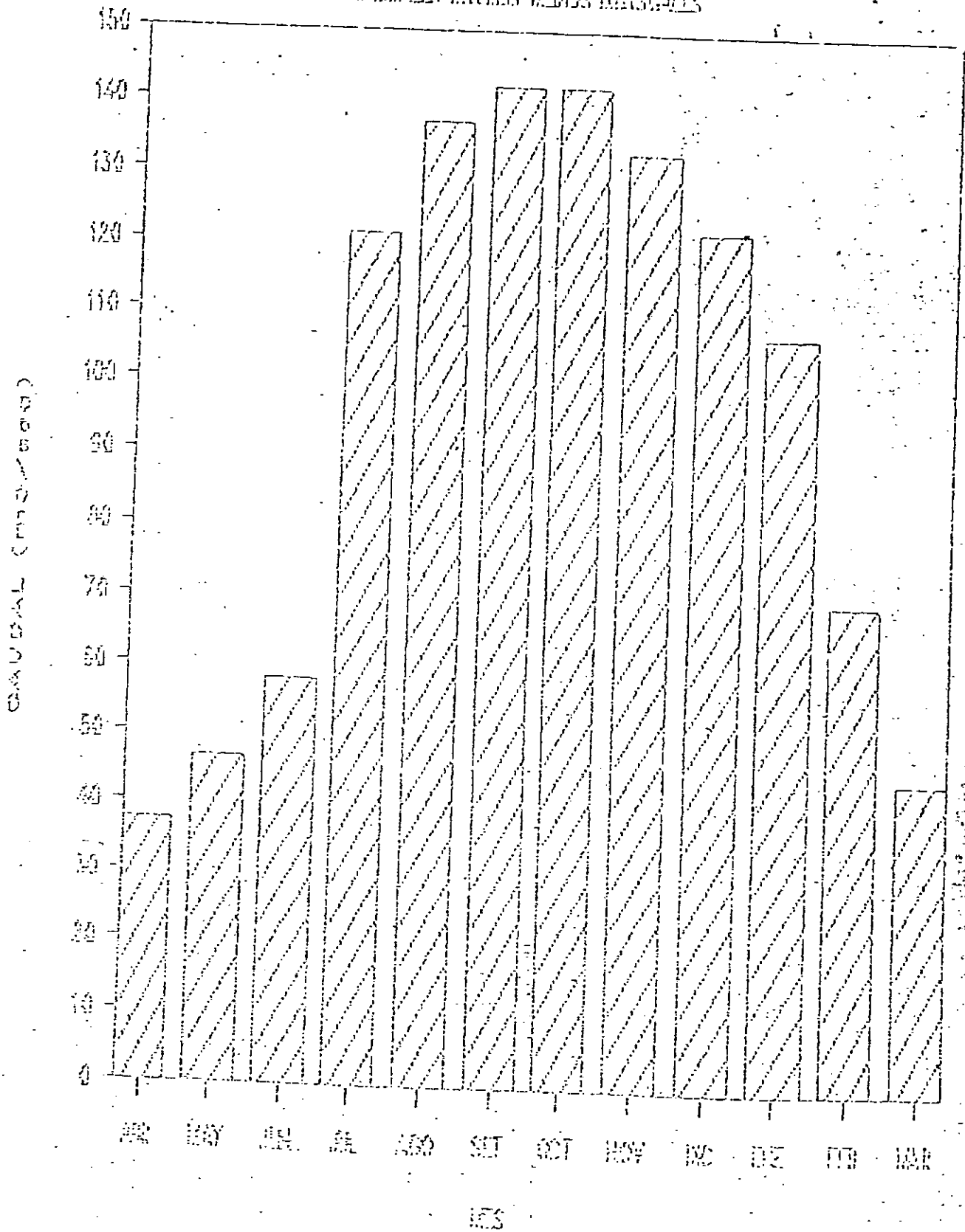


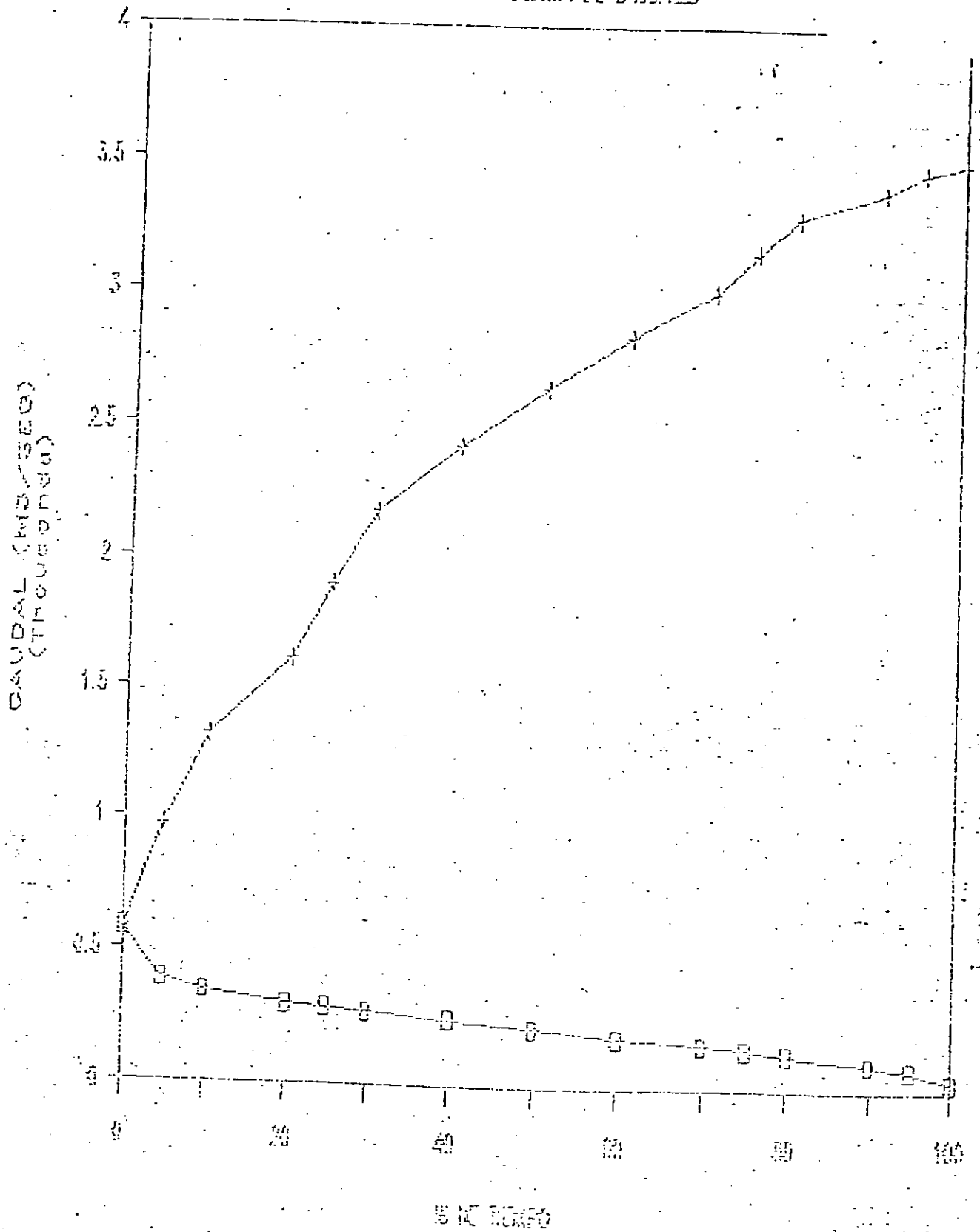


# RIO LIMAY

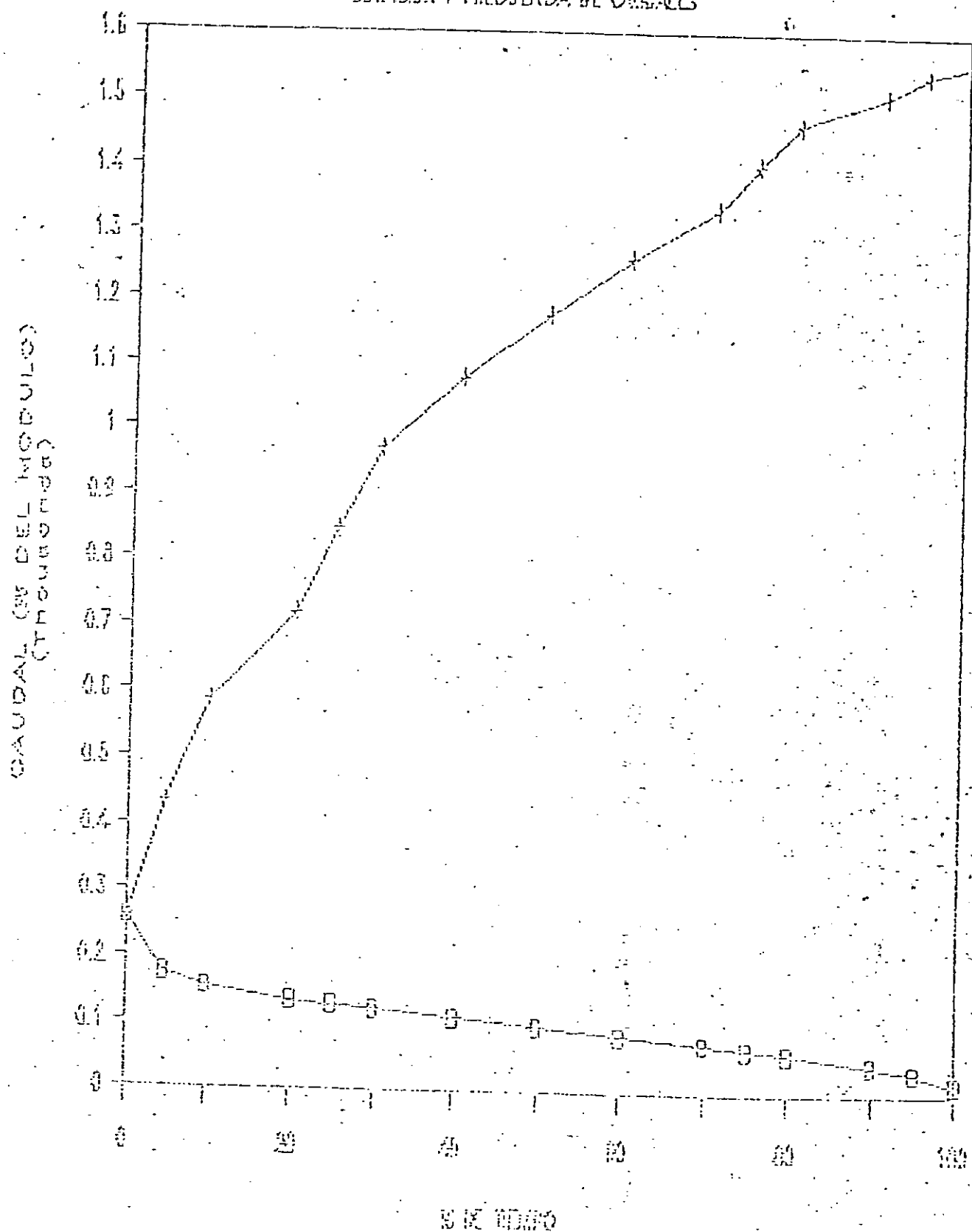
107

CARDINAL BISHOPS MEDIO MONSIEURS





## VELOCIDAD Y FRECUENCIA DE ONDAS



1.1.8.4 Clima

El clima de la zona en estudio puede ser calificado como Mediterráneo húmedo de acuerdo a Kopen, aunque en realidad se producen algunas variaciones en la zona que pueden poner en duda la existencia de un solo régimen climático.

El procesamiento de la información existente; obtenida de los registros climatológicos de la estación Bariloche del Servicio Meteorológico Nacional, permiten la obtención de datos que caracterizan el clima.

En el cuadro No 1 se consignan los principales datos meteorológicos procesados para el periodo 1901-1980.

Otros datos de particular importancia para el proyecto y emplazamiento de plantas de tratamiento de efluentes, son las frecuencias de los vientos dominantes y sus direcciones, como así también la evaporación.

En cuanto a la primera información se confeccionó el cuadro No2, que consigna la frecuencia media de las direcciones y días calmos para el periodo 1901-1980.

Como se puede apreciar, aproximadamente el 85% de los días del año hay viento, siendo su dirección dominante los cuadrantes Oeste-Noroeste.

En cuanto a la evaporación, se calcularon los valores medios mensuales para el periodo 1942-1982.

Teniendo en cuenta la precipitación pluvial media mensual se pudo calcular el saldo precipitación-evaporación como se indica en la siguiente tabla.

## ESTACION PARILLOQUE - PERIODO 1961 - 66

Elementos	Unid.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
<b>Presión c/r. Media</b>														
mb		516,7	519,2	519,7	520,1	519,2	518,4	519,3	520,0	520,9	520,7	519,5	518,5	519,6
<b>Temp. Máx. Absoluta</b>														
Cº		35,3	35,5	31,7	25,8	22,7	15,4	18,0	15,6	22,5	27,2	32,0	32,5	35,5
<b>Temp. Máx. Media</b>														
Cº		20,9	21,0	18,2	14,3	10,0	6,9	6,4	7,7	10,3	12,0	16,2	18,6	15,5
<b>Temp. Mín. Media</b>														
Cº		7,5	7,1	5,5	3,1	1,6	0,0	-0,7	-0,3	0,5	2,3	4,3	6,1	3,1
<b>Temp. Mín. Absoluta</b>														
Cº		-5,7	-6,9	-10,0	-11,0	-11,4	-21,1	-15,0	-16,7	-12,3	-10,7	-5,6	-8,5	-21,1
<b>Temp. Media</b>														
Cº		14,3	14,1	11,7	8,3	5,6	3,3	2,6	3,3	5,1	7,9	10,3	12,5	8,2
<b>Tensión del vapor Media</b>														
mb		5,9	6,1	5,2	4,0	7,4	6,5	6,1	6,3	6,5	7,2	8,2	9,1	7,9
<b>Humedad Rel. Media</b>														
%		67	64	67	73	61	63,0	63	71	74	69	66	64	72
<b>Humosidad Media</b>														
0-8		6,0	3,9	4,3	5,1	6,1	6,4	6,2	5,6	5,3	4,9	4,8	4,7	5,1
<b>Velocidad Media Viento</b>														
km/h		22	19	19	19	18	19	19	20	20	20	25	25	15
<b>Precipitación Media</b>														
mm		31	27	47	70	151	163	150	125	68	50	38	37	948
<b>Frec. Med. días Media</b>														
días		0,6	1,0	2,9	6,4	9,3	13,7	16,8	15,6	12,3	7,3	2,9	1,1	29,6
<b>Frec. Med. días cielo claro</b>														
días		7,5	7,6	6,5	4,9	2,4	1,9	2,3	3,2	4,1	4,6	4,9	5,8	55,5
<b>Frec. Med. días cielo Cub.</b>														
días		4,1	3,9	5,1	7,6	12,1	13,7	13,5	11,4	6,6	7,9	6,9	5,7	100,4

MES	PRECIPITACION MEDIA (mm)	EVAPORACION MEDIA (mm)	SALDO PRECIPITACION EVAPORACION (mm)
ENERO	31	6,18	24,82
FEBRERO	27	5,28	21,72
MARZO	47	3,94	43,06
ABRIL	70	2,51	67,49
MAYO	151	2,04	148,96
JUNIO	163	1,80	161,20
JULIO	150	1,74	148,26
AGOSTO	125	1,94	123,06
SEPTIEMBRE	68	2,36	65,64
OCTUBRE	40	3,70	36,30
NOVIEMBRE	38	4,58	33,42
DICIEMBRE	37	5,49	31,51
TOTAL	947	41,56	905,44
MEDIA	78,92	3,46	75,45

Otros datos adicionales al estudio realizado son:

- Frecuencia de días con Nevada :  
periodo 1961-1980.
- Frecuencia media de días con precipitación  
periodo 1951-1980.
- Frecuencia media de días con tormentas eléctricas  
periodo 1951-1980.
- Frecuencia media con granizo  
periodo 1951-1980.

Estos valores se encuentran consignados en la página siguiente.

## FRECUENCIA DE DIAS CON NEVADA

PERIODO 1961-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
0	0,1	0,1	0,5	1,5	5,5	7,5	6	3,5	1,5	0,5	0,1	16,8

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON PRECIPITACION

PERIODO 1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
5	5	6	8	15	15	17	15	10	7	6	6	115

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON NIEBLA

1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
0	0,1	0,2	0,5	1,4	0,9	0,8	0,7	0,4	0	0	0	5

## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON TORRENTA ELECTRICA

1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
0,2	0,4	0,6	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,5	0,4	2,4



## FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON GRANIZO

PERIODO 1951-80

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
0,1	0	0	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0,3	0	0,1	0,8

## EVAPORACION (m m)

PERIODO 1942-82

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANO
6,18	5,28	3,94	2,51	2,04	1,80	1,74	1,94	2,36	3,70	4,58	5,49	3,46



## ESTACION BARRIOCHE

VIENTO: FRECUENCIA DE LAS DIRECCIONES EN ESCALA DE 1000

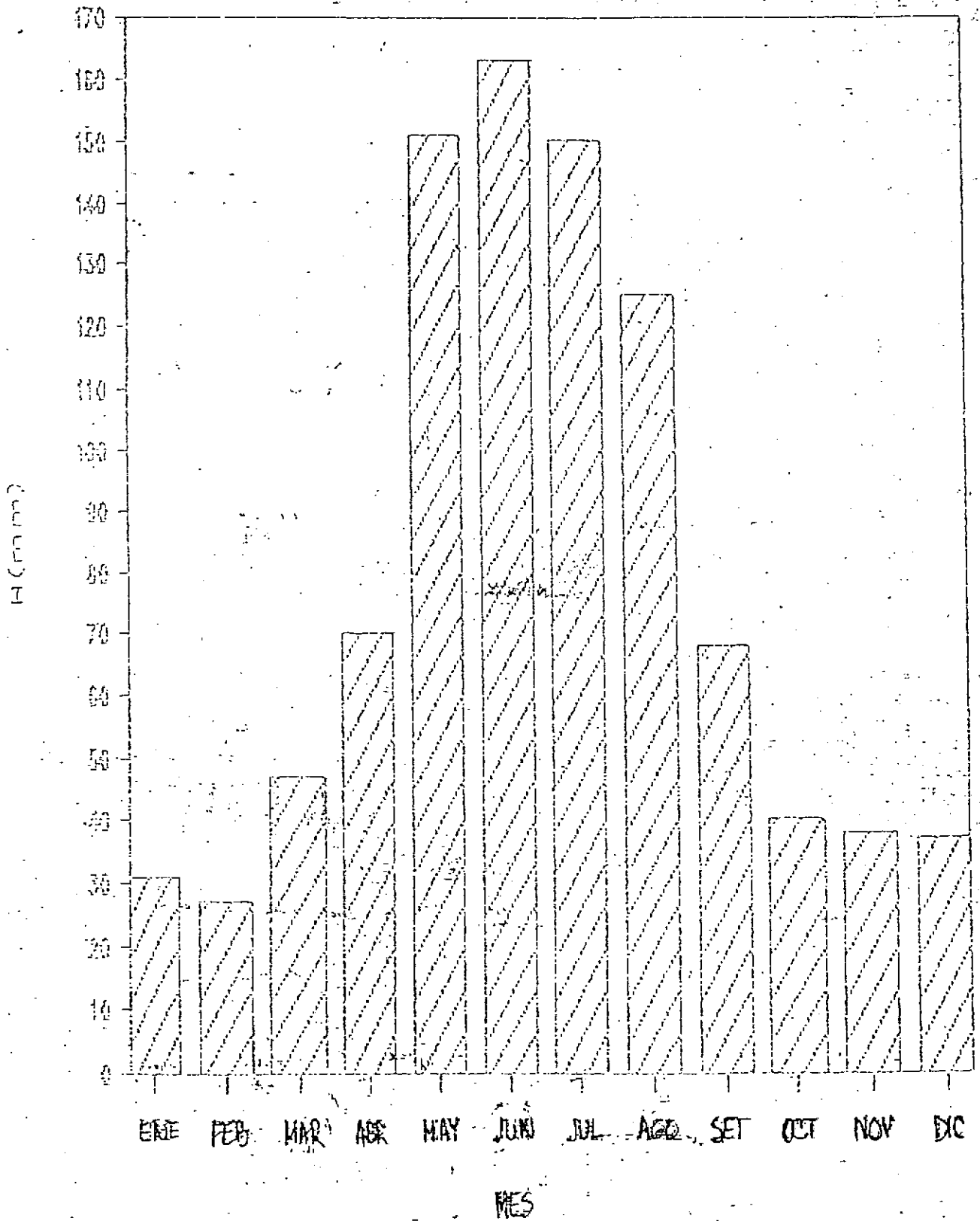
DIRECCION	IN	NNE	E	SE	S	SW	W	NW	CALHA
ENERO	31	17	16	13	13	49	504	248	109
FEBRERO	27	27	22	21	25	55	442	229	142
MARZO	30	23	24	43	40	62	416	199	164
ABRIL	28	20	28	49	55	70	377	182	192
MAYO	25	18	32	67	64	60	360	176	174
JUNIO	24	16	40	89	60	55	344	174	198
JULIO	24	19	54	93	70	57	324	173	186
AGOSTO	23	21	43	79	57	48	358	214	158
SEPTIEMBRE	26	31	38	62	45	45	392	216	147
OCTUBRE	34	32	38	33	22	47	403	260	130
NOVIEMBRE	33	19	14	14	9	47	477	281	107
DICIEMBRE	37	13	8	11	8	52	488	267	117
AÑO	29	21	30	48	39	54	407	218	152

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional (período 1901-1980)



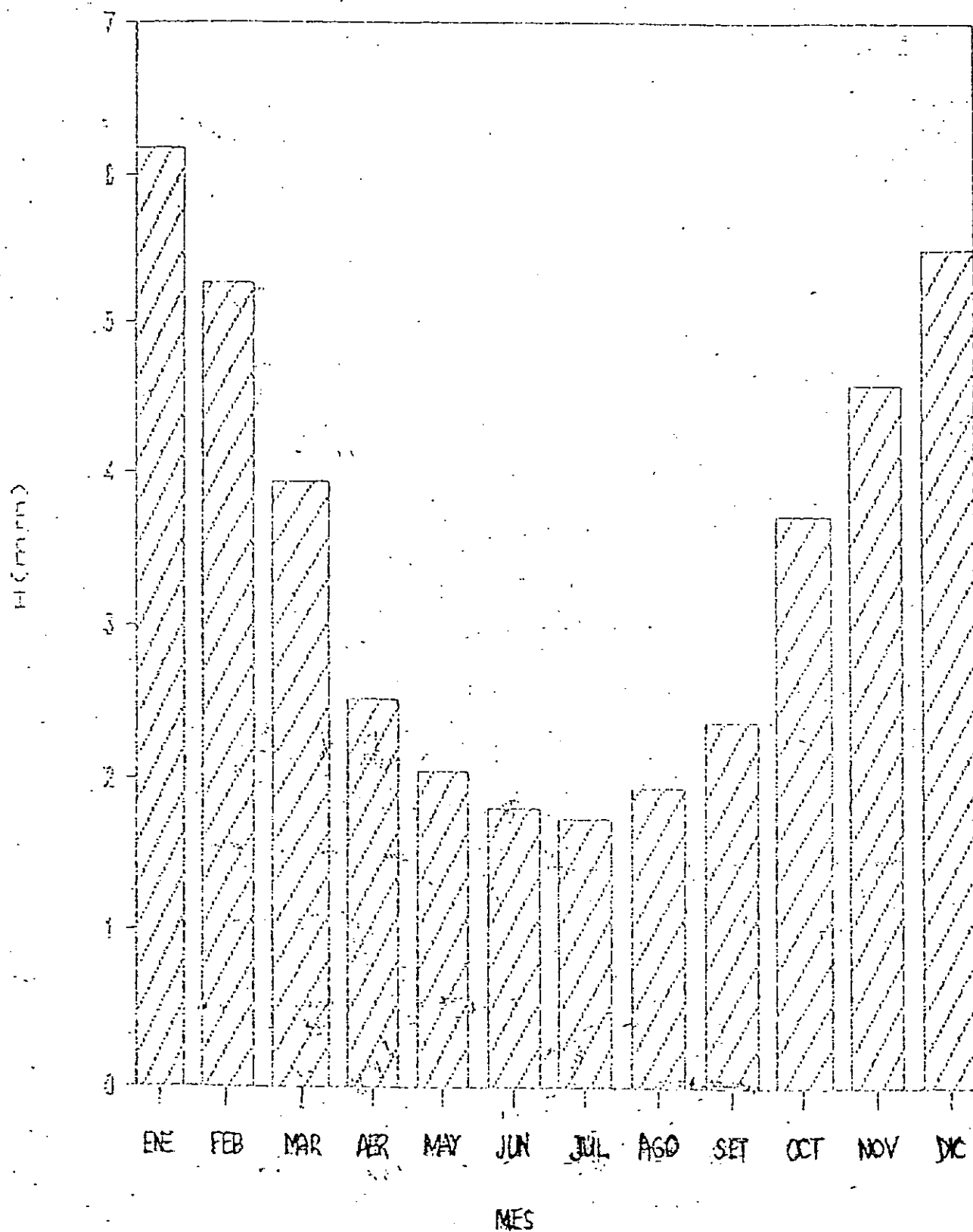
## PRECIPITACIONES MEDIAS

ESTACION: HAMILTON



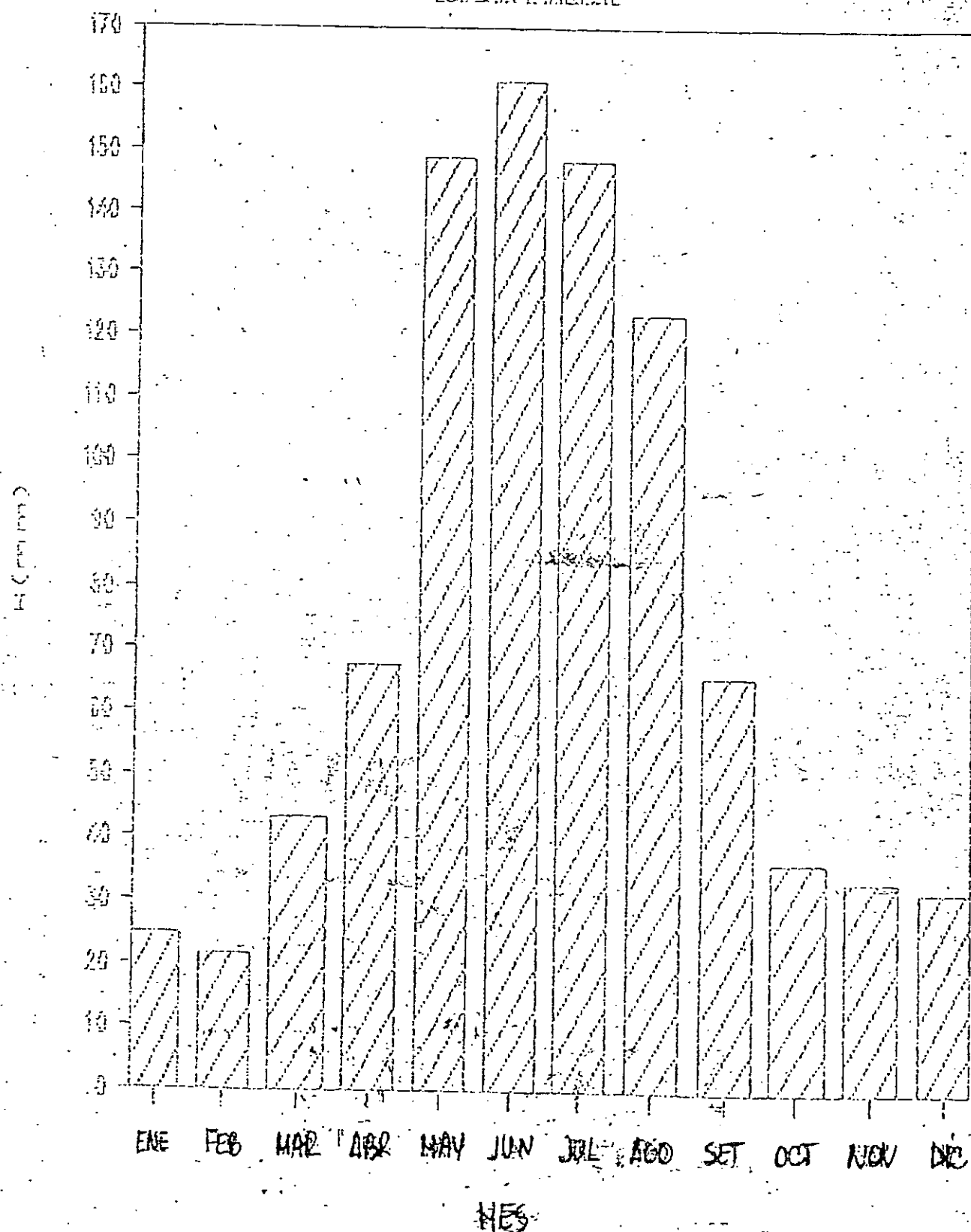
## EVAPORACION

ESTACION BALNEORE

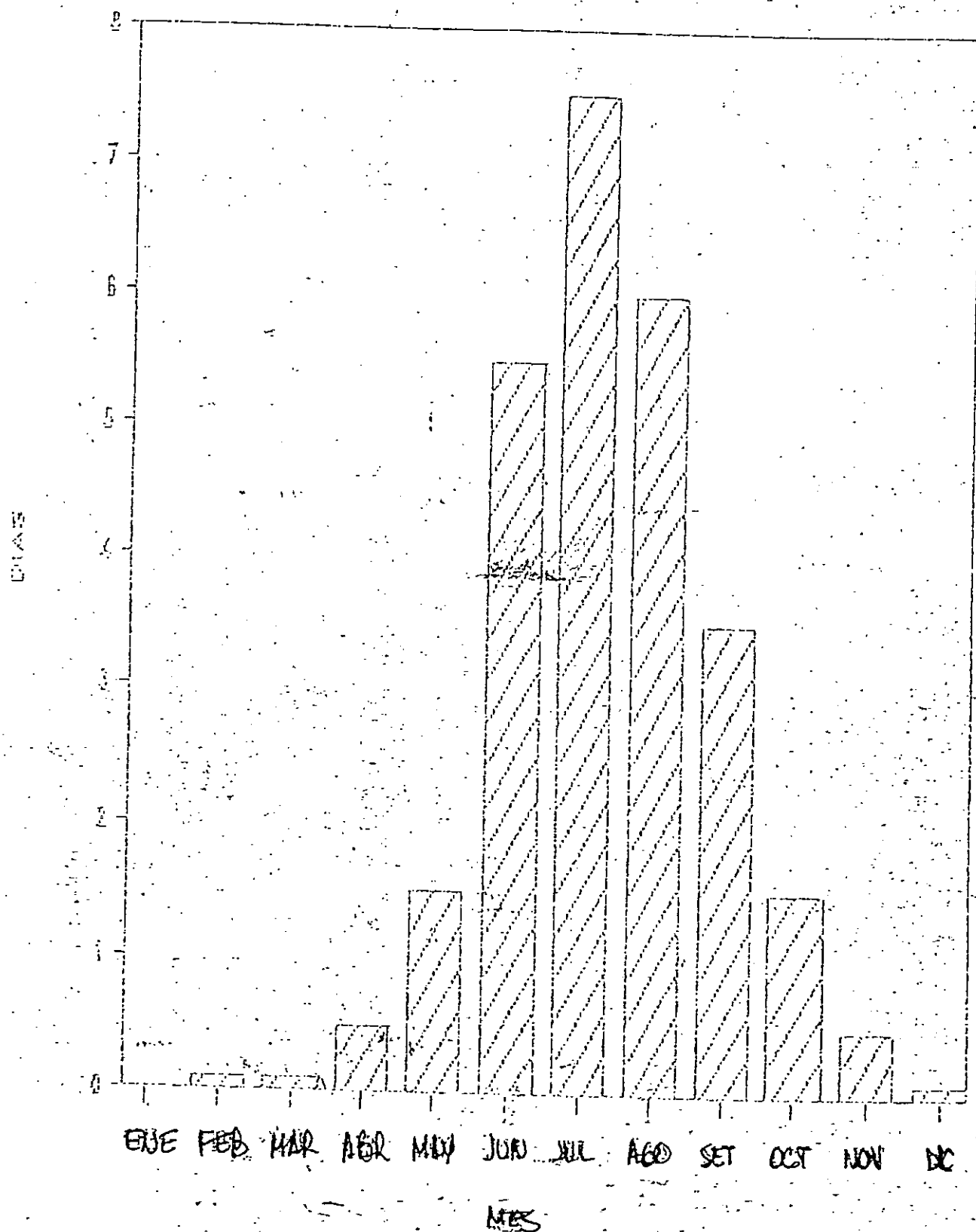


## SALDO PRECIPITACION-EVAPORACION

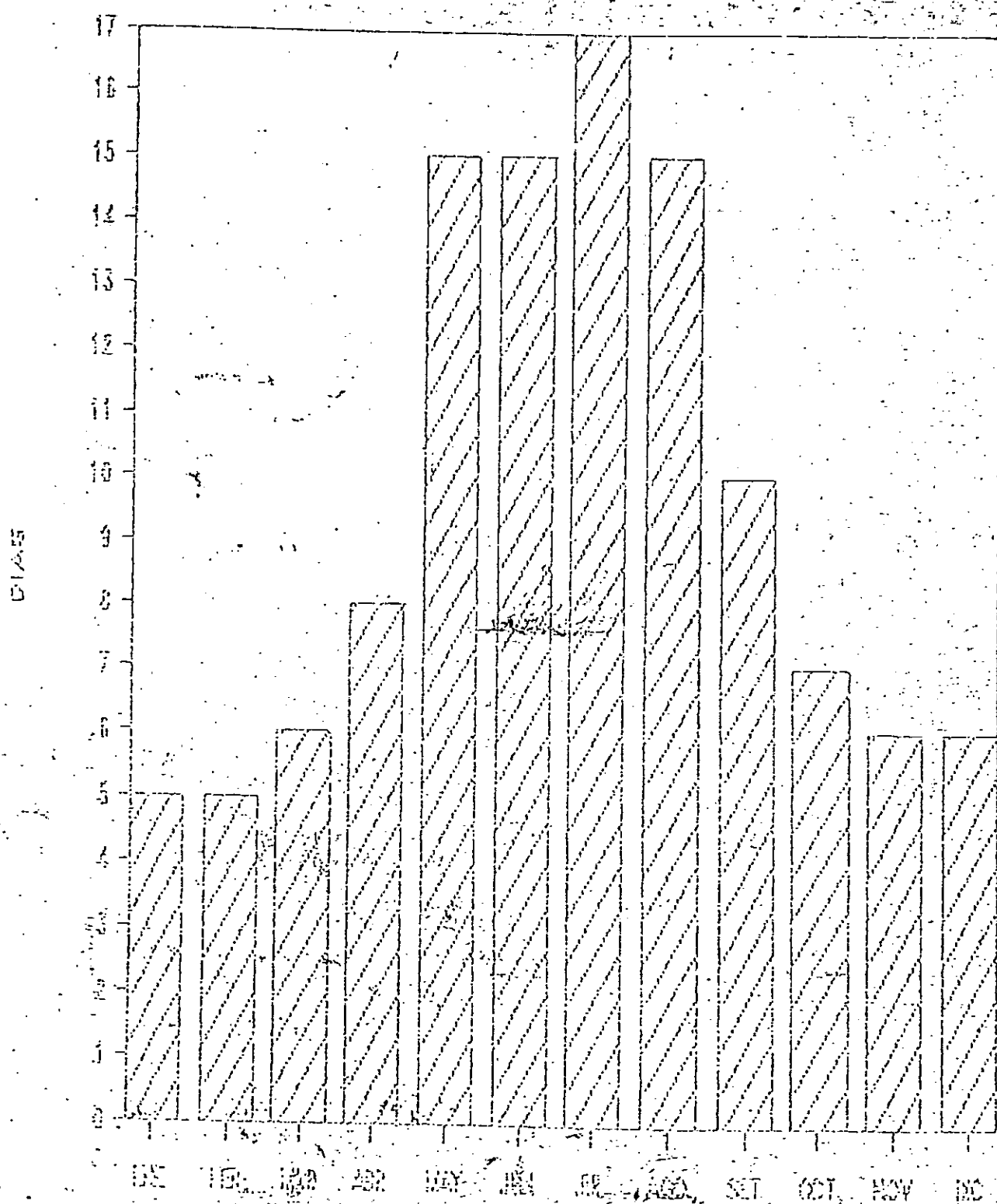
ESTACION DAMECENE



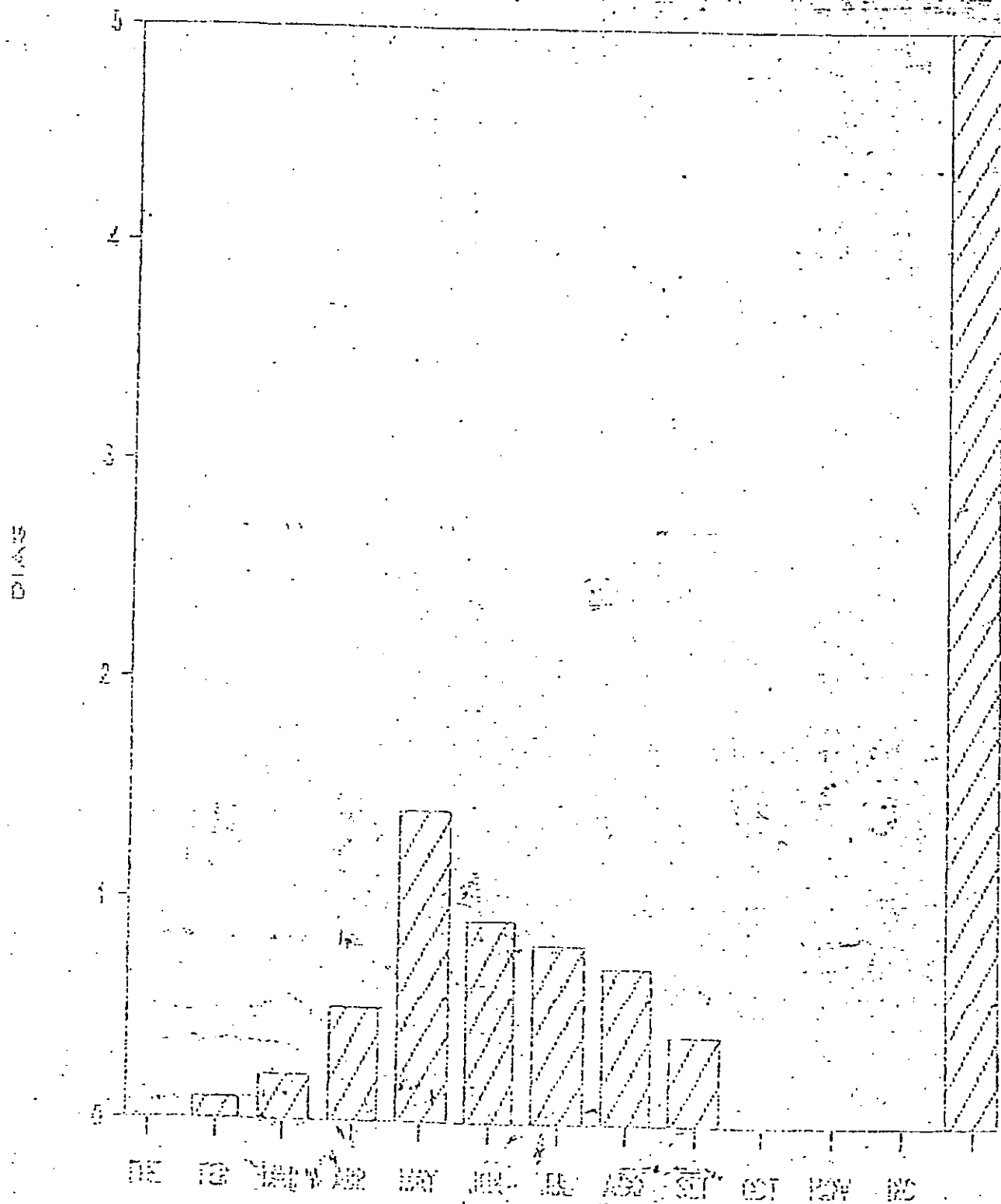
## FRECUENCIA DE DIAS CON NEVADA



## FRECUENCIA DE DIAS CON PRECIPITACION

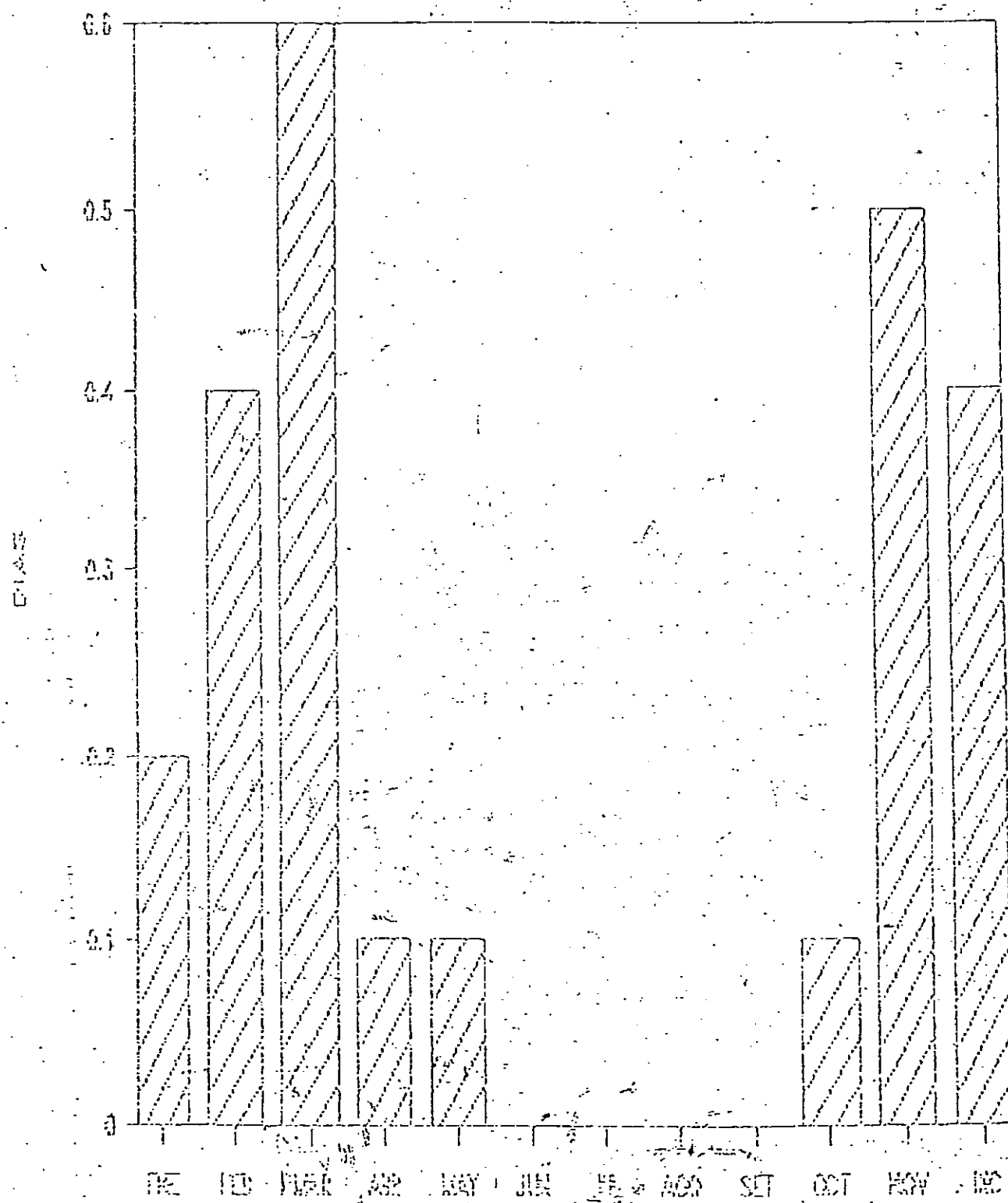


# FRECUENCIA DE DIAS CON NIEBLA

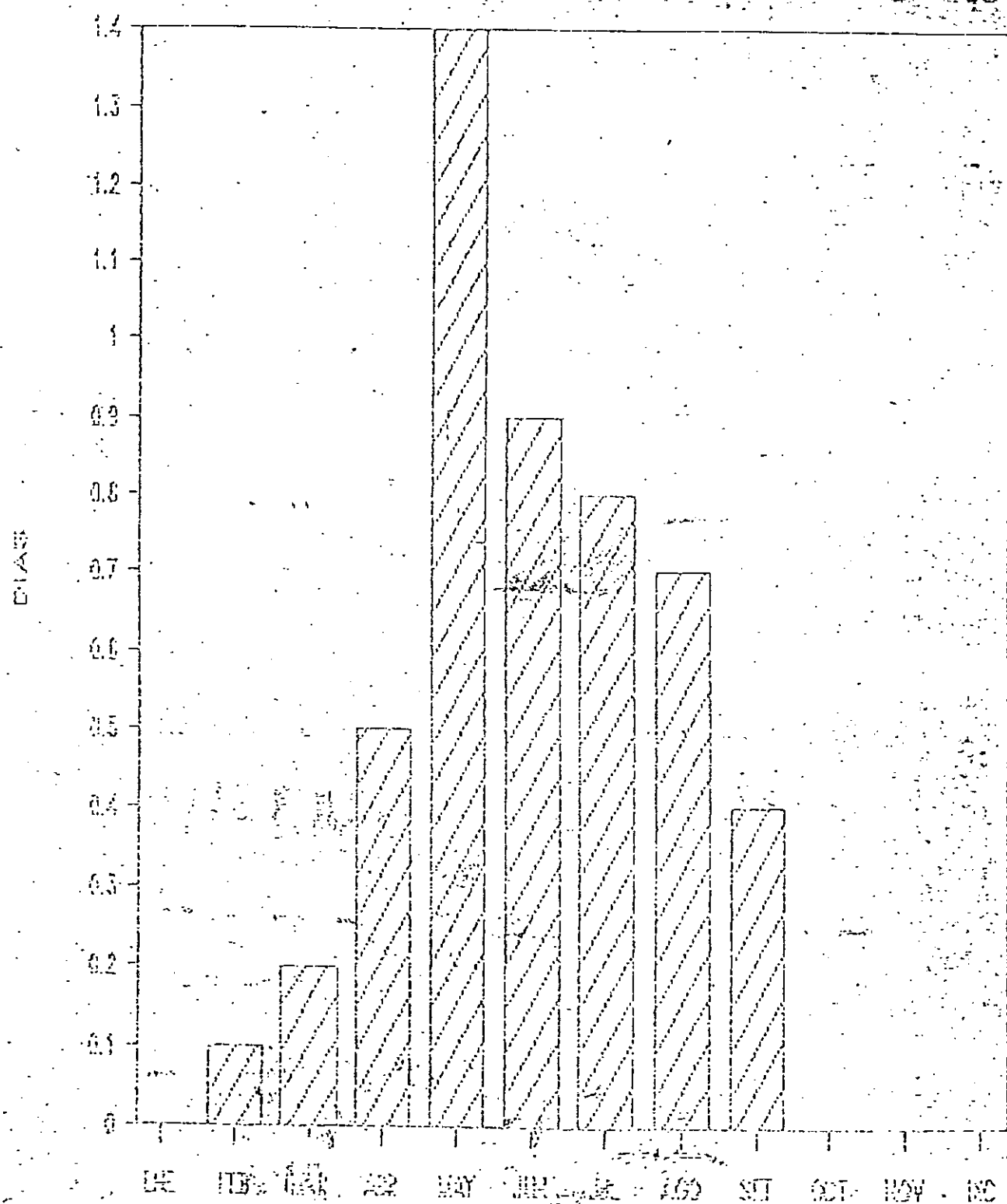




## FRECUENCIA DE DIAS CON TORMENTA ELEC.

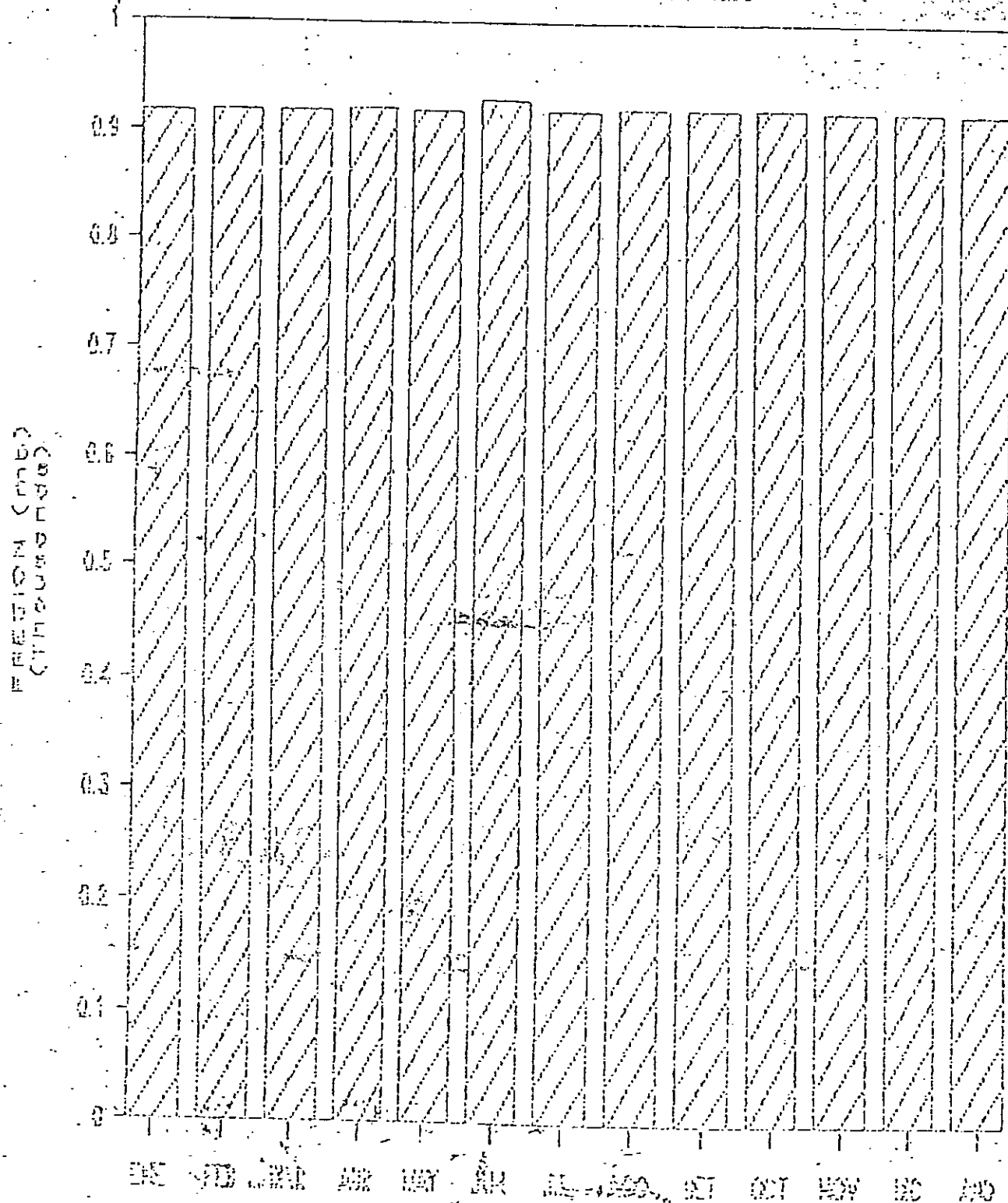


## FRECUENCIA DE DIAS CON GRANIZO



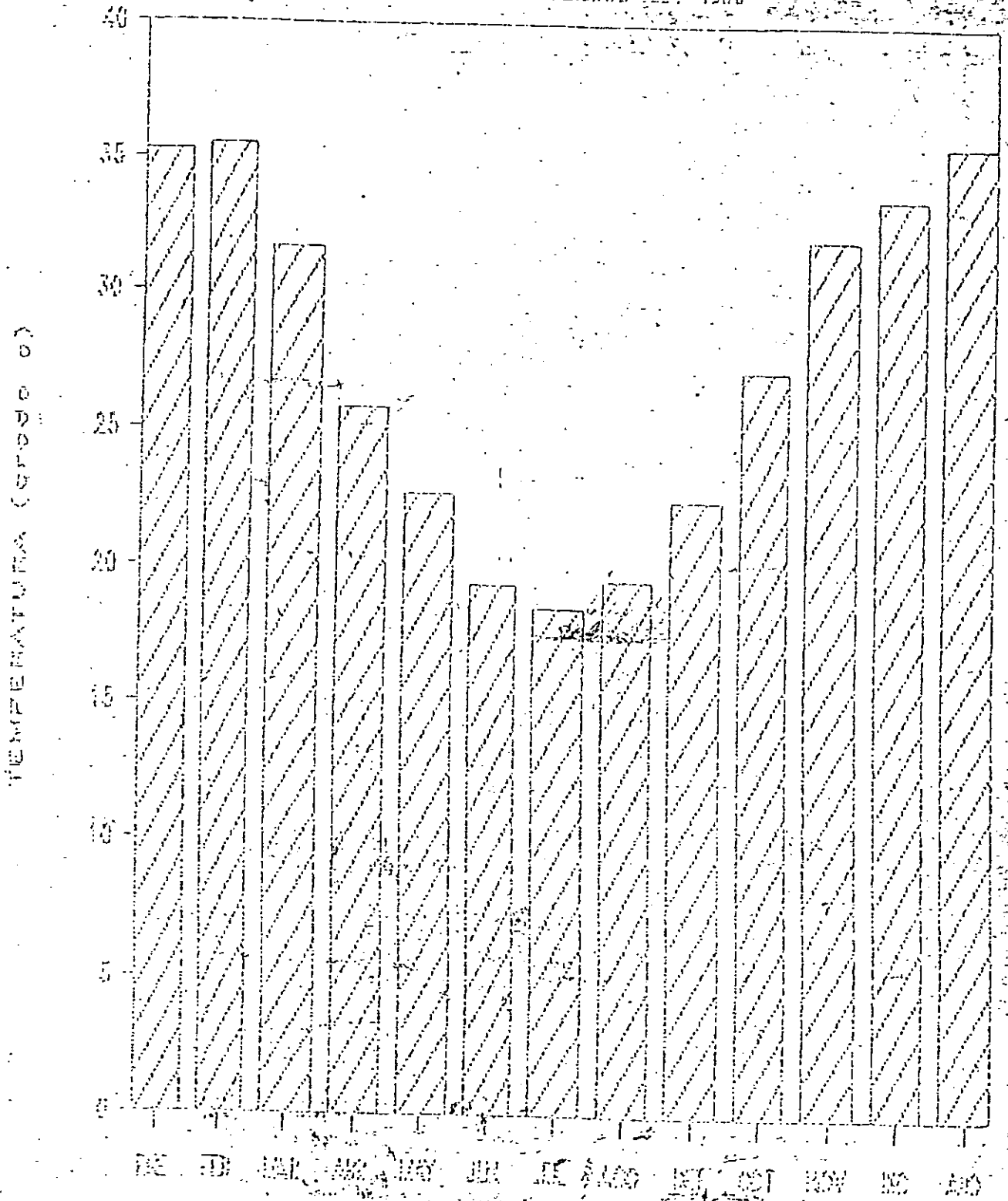
## PRESION ATM. MEDIA

ESTACION DAMELOCHIE - PERIODO 1991-1990



# TEMP. MAX. ABSOLUTA

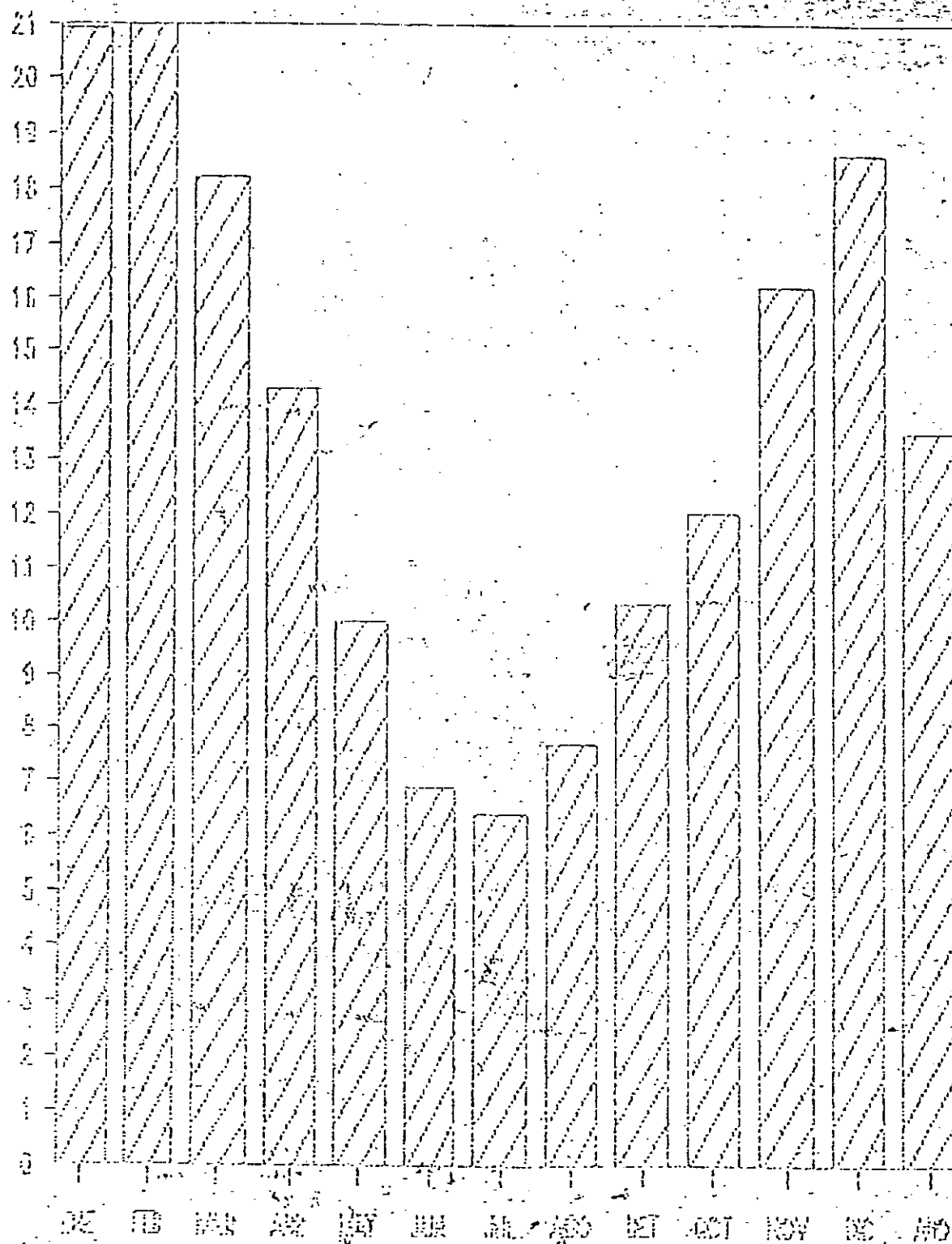
ESTACION PARLICHE - PERIODO 1901-1990



## TEMP. MAX. MEDIA

ESTACION DANIELONE - PERIODO 1931-1980

TEMPERATURA (GRADOS C)



KES

## TEMP. MIN. MEDIA

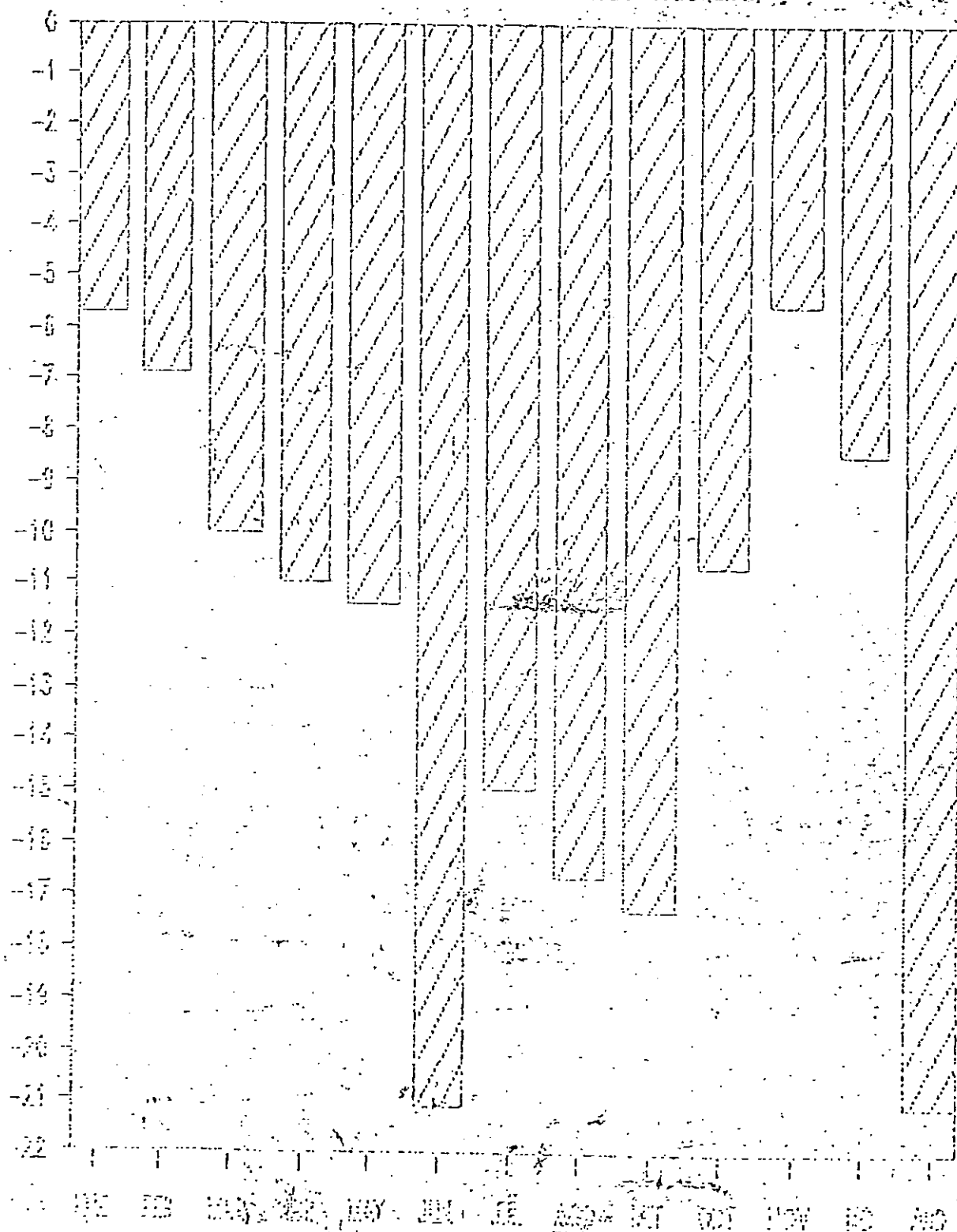
STAGIONE INVERNALE - FEBBRAIO 1991-1999



## TEMP. MIN. ABSOLUTA

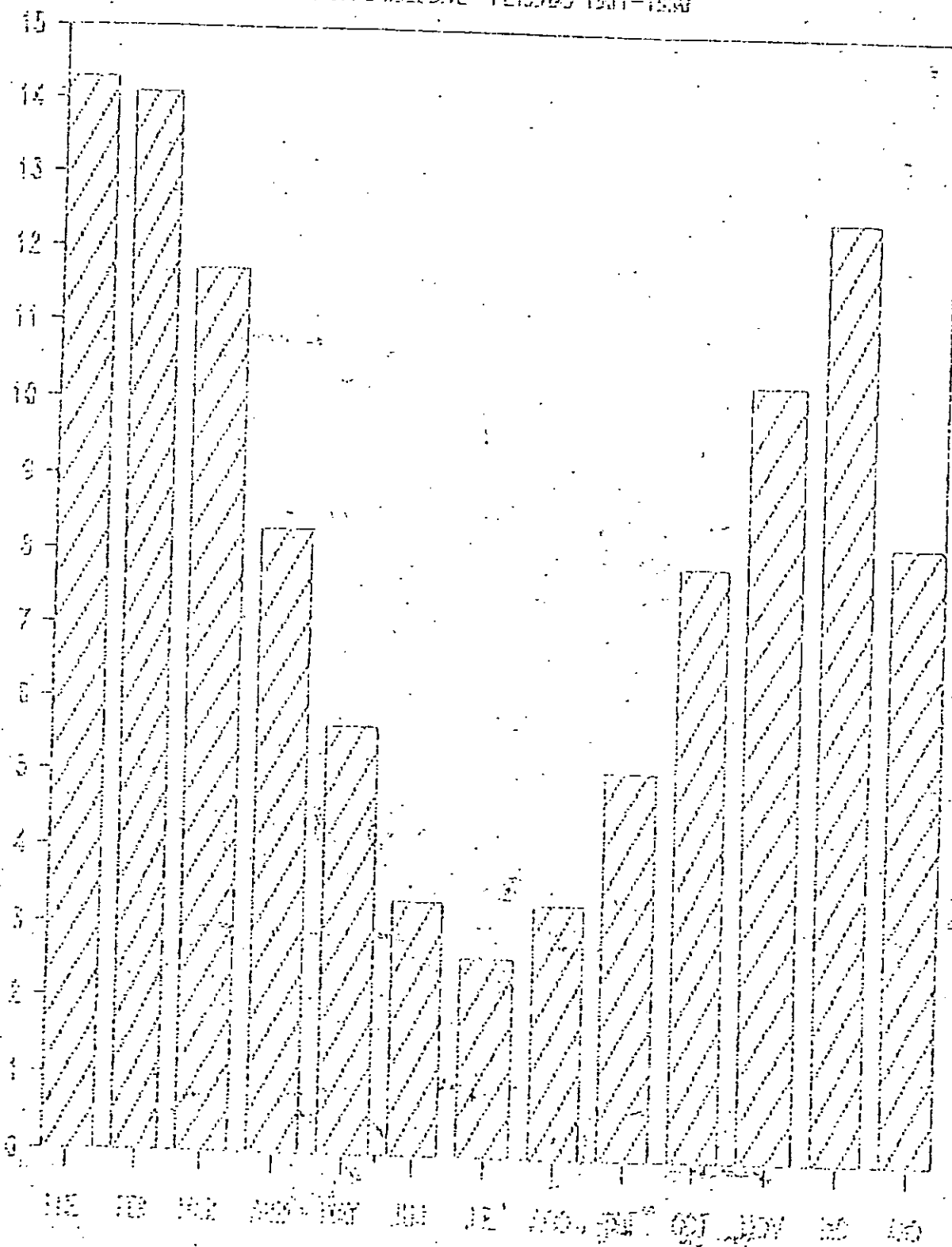
ESTACION BALNEARIO - PERIODO 1921-1930

TEMPERATURA (GRADOS C)



## TEMPERATURA MEDIA

ESTACION BAMBOLUE - PERIODO 1931-1933



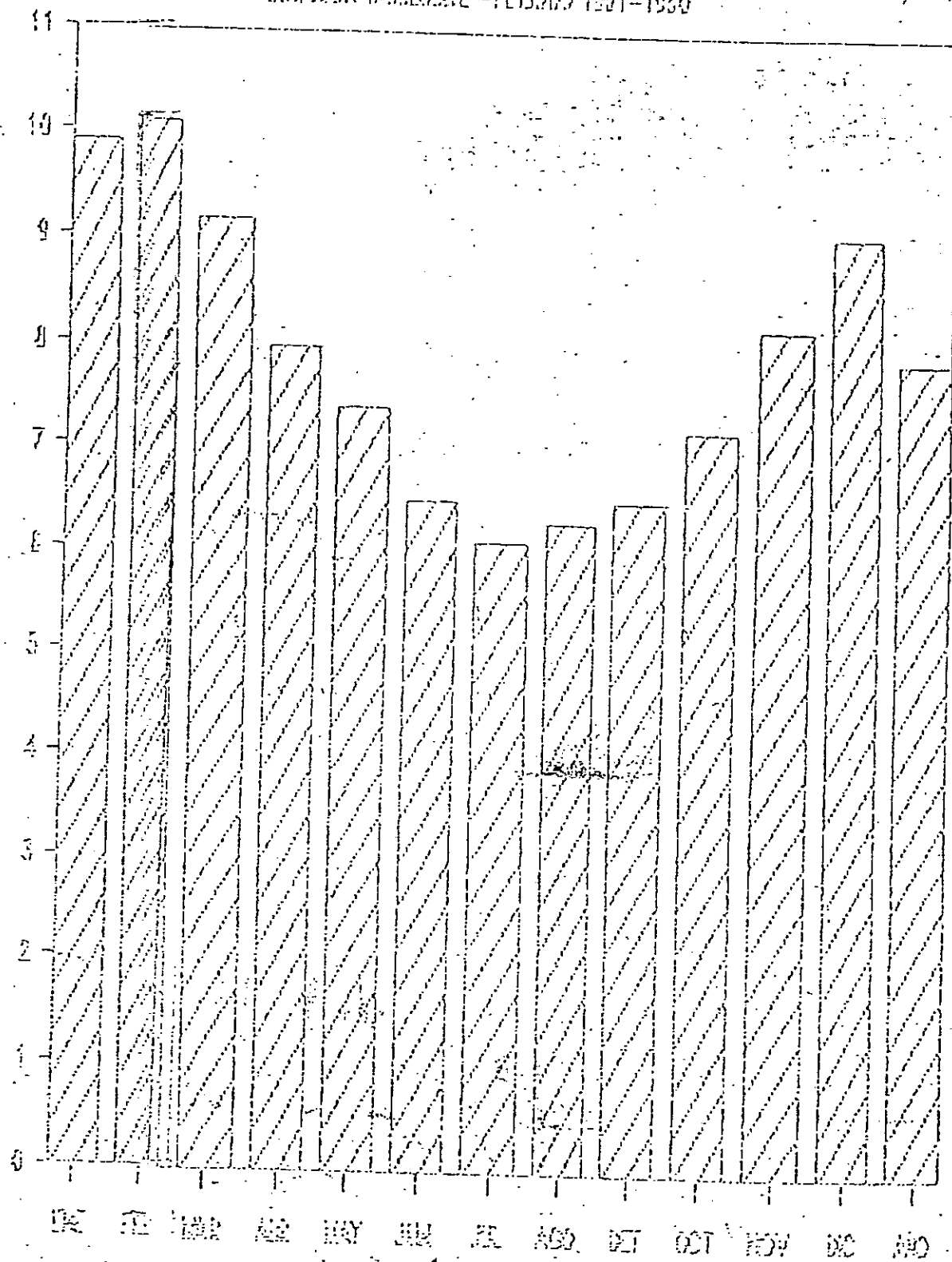


# TENSION DE VAPOR MEDIA

131

ESTACION PARALCOTE - PERIODO 1901-1980

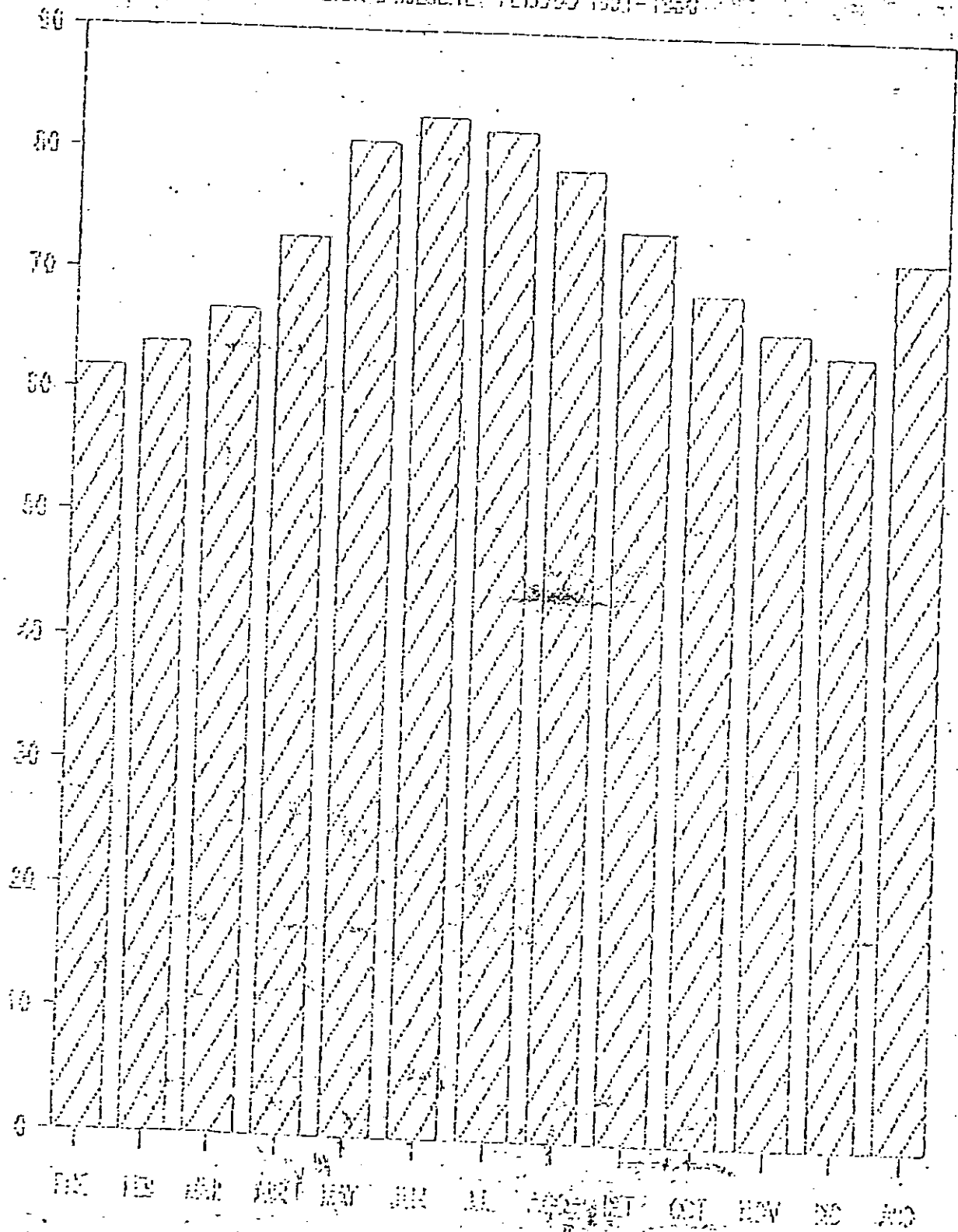
PRESION (mm)



IES

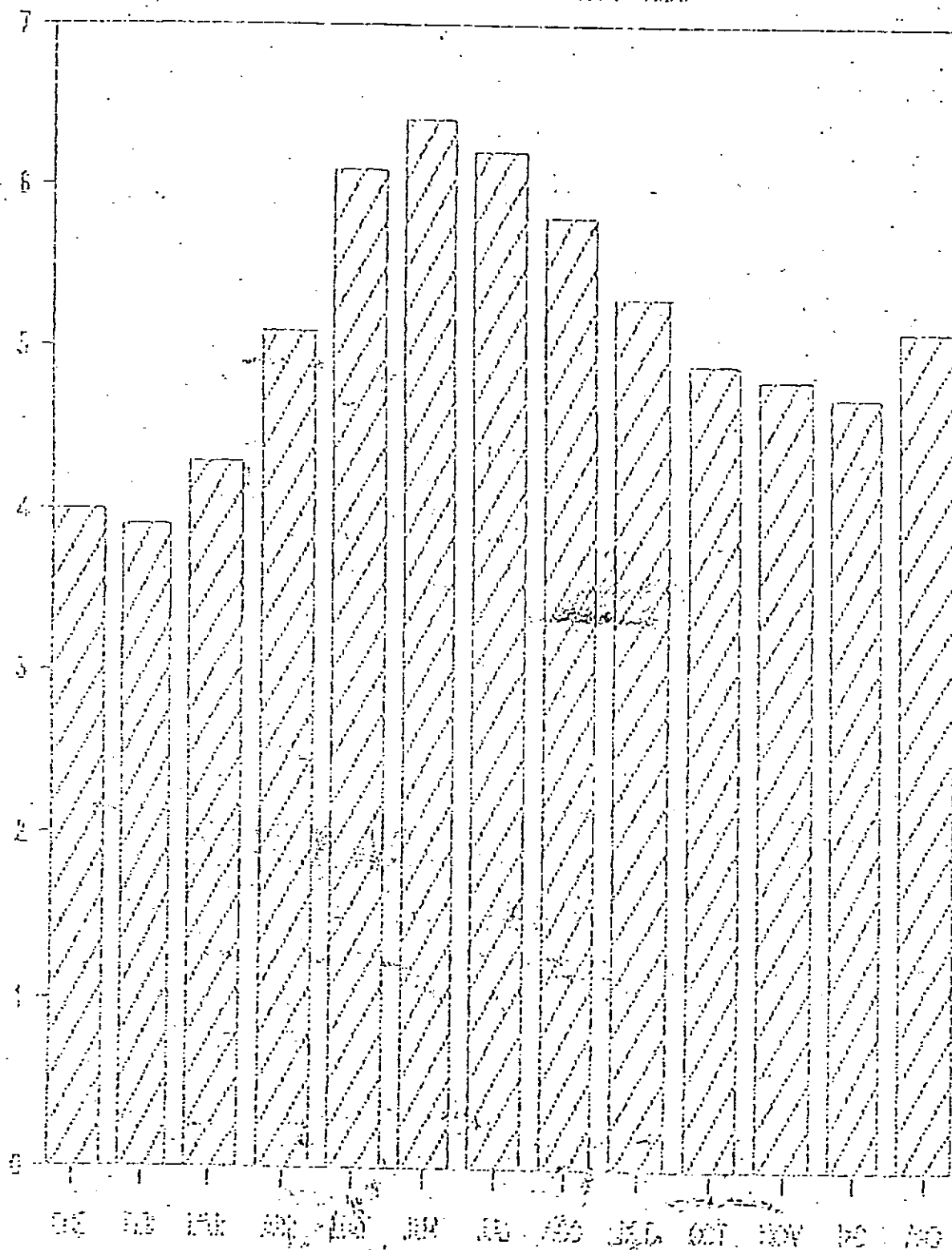
# HUMEDAD REL. MEDIA

ESTACION PARAGUAY - PERIODO 1931-1950



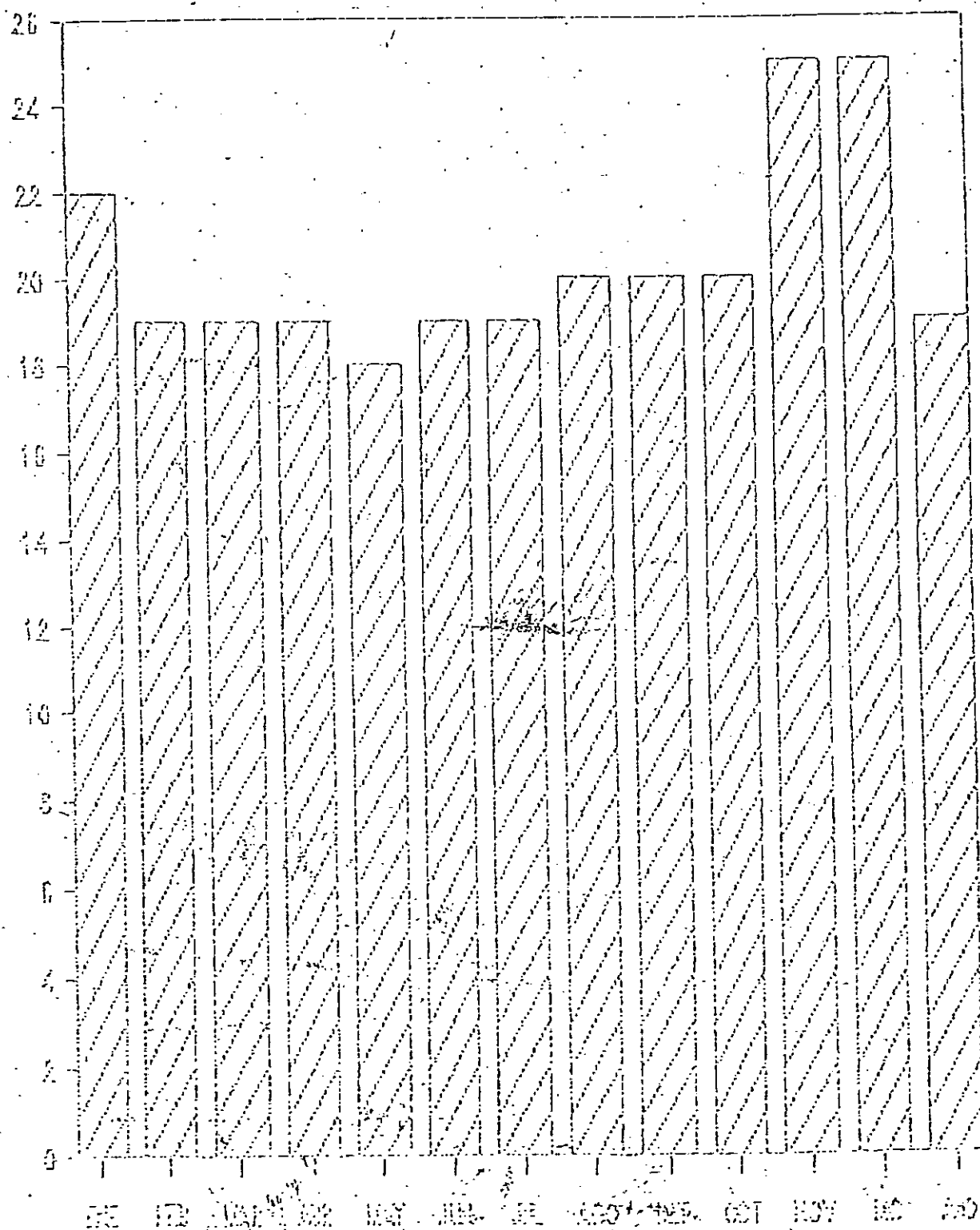
## NUBOSIDAD MEDIA

ESTACION RADICOTE - PERIODO 1931-1930



## VELOCIDAD DEL VIENTO

ESTACION BARILECHE - PERIODO 1931-1990



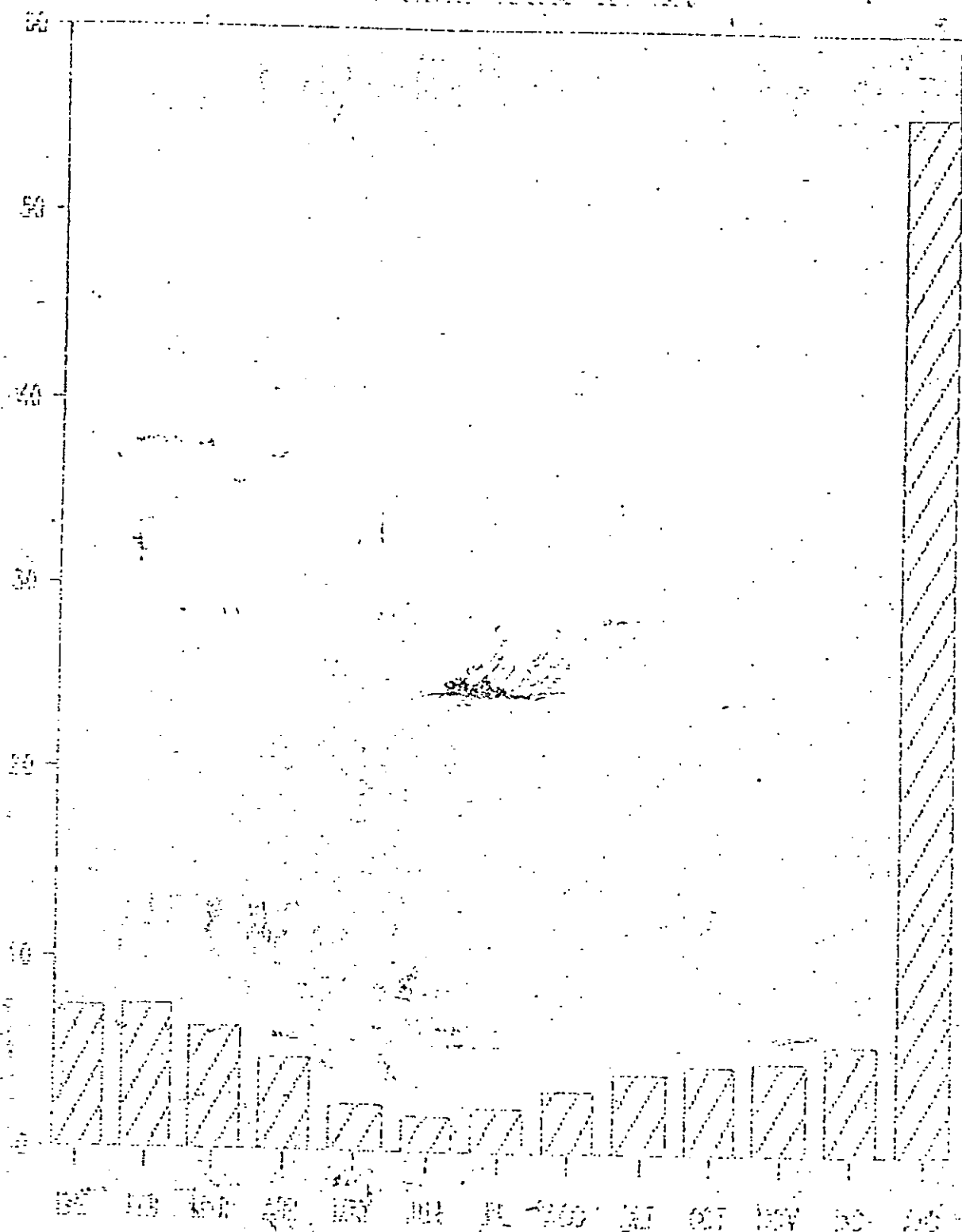


# FRECUENCIA MEDIA DE CIELO CLARO

1933

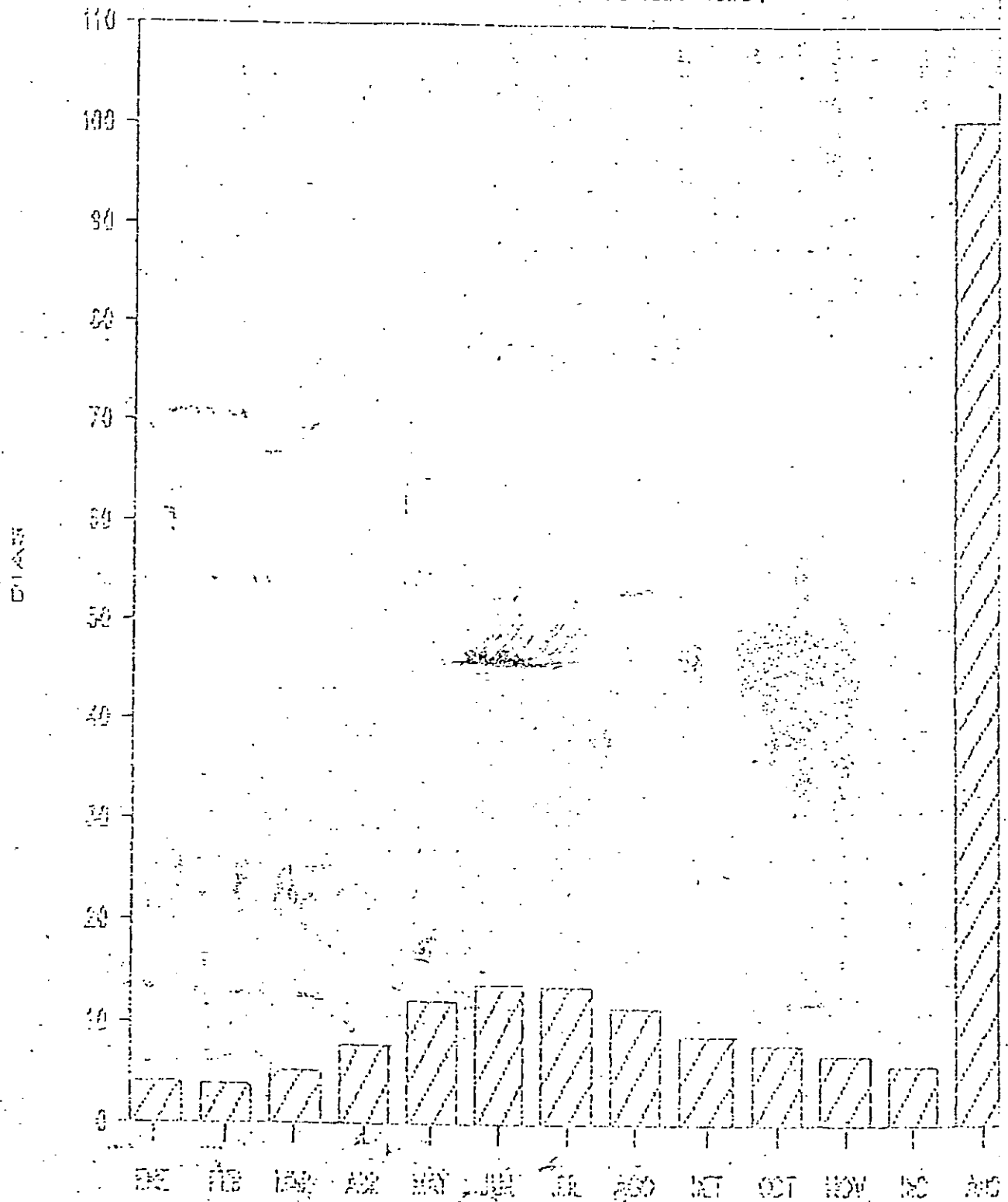
ESTACION METEOROLOGICA

1933



# FRECUENCIA MEDIA DE CIELO CUBIERTO

ESTACION MARIQUETE - PERIODO 1961-1990



#### 1.1.9 Estudio de suelos, Aguas subterráneas y agresividad

En el curso de la recopilación de antecedentes se obtuvo información de carácter geotécnico de gran utilidad para el estudio, principalmente la preparada por O.S.N.

En ella se describen detalladamente las condiciones del subsuelo en el terreno previsto por dicho organismo para el emplazamiento de la planta depuradora del efluente cloacal de Bariloche y también de la traza de la tubería de descarga al río Limay. (Proyecto año 1975).

Sobre el citado terreno, alrededor el lago, se obtuvieron datos de 13 sondeos que totalizan unos 250 m de perforación, con descripción del perfil edafológico, profundidad del acuífero y características de agresividad del agua sobre el acero y hormigón (ver información recopilada).

Se ha obtenido también el informe respectivo, que señala las muy buenas condiciones de fundaciones allí existentes y de estabilidad de las excavaciones, dando recomendaciones constructivas (capacidad de carga 2 kg/cm<sup>2</sup>). Por otra parte, de tal información surge que para la fundación de las estructuras que componen una planta depuradora no existirían problemas de abatimiento de capa, dada su poca profundidad previsible.

Asimismo deben considerarse las facilidades de drenaje que ofrece la fuerte pendiente del terreno en cuestión (profundidad del agua 5-8 m; pendiente 6-7%).

En principio, las estructuras para los posibles tratamientos se pueden ubicar altimétricamente de modo que no estén totalmente enterradas, sino con toda una buena parte de su altura sobre la superficie del terreno.

Dicha posibilidad será conjugada con la pendiente transversal del terreno, a fin de compensar en lo posible excavaciones con terraplenamientos.



En síntesis, puede conseguirse que los niveles de fundación de las estructuras -salvo casos especiales- no sobrepasen profundidades mayores de 4,00 metros, por encima de los posibles niveles de la capa de agua.

Sobre la traza del conducto de descarga al Limay se cuenta con la información geotécnica de 15 sondeos efectuados por O.S.N. (total 68 m), con descripción granulométrica del perfil). Los materiales atravesados son, en casi todos los casos, mezclas de gravas y arenas, que ofrecen muy buenas condiciones constructivas y de estabilidad.

#### 1.1.10 Abastecimiento de energía

##### Origen

Por generación térmica de la Cooperativa de Bariloche

##### Disponibilidad

##### Actual

##### Futura

Disponibilidad limitada en la actualidad a turbinas hidráulicas propias, las de Mascardi y las turbinas Ruston a gas para cubrir las horas de valle y motores Fiat o Mirlees que funcionan a Gas oil para las horas de punta.

A raíz de ello se ha construido una línea de alta tensión desde Alicurá, cuya última información que se dispone es que va a estar terminada para fin de año. Es una línea de 132 kV, de gran capacidad que va a resolver en un futuro bastante amplio (por lo menos veinte años) las necesidades de abastecimiento en crecimiento.

#### 1.1.11 Reconocimiento

##### De instalaciones existentes

- . Datos de relevamiento de instalaciones existentes
- . Idem futuras previstas

Estos aspectos se desarrollan en el punto 1.1.4 de páginas 61 y subsiguientes.

#### 1.1.12 Régimen de cuerpos receptores en zonas de descargas

El presente aspecto está analizado en el punto 1.1.8, página 80 y subsiguientes.

#### 1.1.13 Conclusiones sobre los antecedentes revisados

- . Grado de actualización
- . Grado de cobertura
- . Confiabilidad

Con respecto a los antecedentes generales, de gas, energía y demás datos, se puede abrir juicio favorable sobre que el grado de cobertura de la demanda es suficiente a los efectos de este estudio y de los antecedentes sobre el mismo.

Lo más importante aquí son los antecedentes referentes al abastecimiento de agua, a los desagües cloacales y los aspectos hidrológicos, del Lago Nahuel Huapi y del Río Limay, los únicos posibles lugares de descarga. Con respecto a estos últimos dos puntos se hace referencia en el punto 1.1.8.

Se puede aseverar asimismo que en líneas generales, los antecedentes revisados son confiables.

Con respecto al sistema de desagües cloacales y al abastecimiento de agua, la información de planos y otros datos recogidos del DPA, se puede calificar como muy buena, y prueba de ello es el amplio detalle de bombeo que han facilitado los funcionarios de dicho Departamento. Si bien las instalaciones de bombeo que más interesan son las del Nireco, no hay aforadores, la capacidad de las bombas, es 300 m<sup>3</sup>/h cada una salvo una menor) ajustada a las características de fábrica de las mismas.

Se puede calificar de confiable la información y si bien no hay aforos, es suficiente para el grado de aproximación que se necesita.

Sobre este particular se hace un extenso análisis del agua abastecida a la zona servida también con cloacas que, como se dijo, es la que proviene de la planta de Nireco.

#### Conclusiones sobre los servicios

##### Abastecimiento de gas natural:

En poco tiempo -alrededor de tres años- gracias a la construcción de un gasoducto de alta presión, se está revirtiendo en Bariloche una situación sumamente crítica -especialmente para la población de menores recursos-.

Como se detalla en otra parte del Informe, se detecta una amplia y sostenida expansión de este servicio, con la participación económica de los vecinos a través de un convenio entre la Municipalidad local y Gas del Estado.

##### Teléfonos:

La situación es deficitaria, hay pedidos registrados desde hace varios años.

El Plan Megatel ha tenido buena acogida de los usuarios potenciales, esperando las autoridades locales de ENTEL un cambio importante en la actual situación deficitaria para el año 1987.

##### Abastecimiento de agua potable:

La situación física de la red aparece como normal y una dotación que por distintos caminos se ubica en los 600 l/hab.día demuestra por su abundancia que el servicio satisface la demanda actual.

Sin embargo y en previsión del futuro de corto y mediano plazo, el DPA ha previsto la ampliación del sistema llamado de "filtros", hasta completar un caudal de 120 l/seg.

Asimismo, el DPA ha tomado inmediata disposición para realizar perforaciones de explotación en el barrio "El Frutillar", zona en desarrollo con buen nivel edilicio que sin embargo debe recurrir al abastecimiento con camiones cisterna.

Consideramos que, dentro del plan de medición de los consumos domiciliarios que lleva adelante el DPA, es necesario instalar aforadores con registro en los dos sistemas de producción en funcionamiento.

El abastecimiento a mediano y largo plazo se prevé realizar con aguas del lago Nahuel Huapi, dentro de los lineamientos y programa establecidos en el estudio de Hidrosud (ob.cit)

#### Desagues cloacales:

Aquí es donde la situación es más deficitaria, tanto cuantitativa como cualitativamente.

Cuantitativamente, porque el desarrollo de la ciudad hace imperativo -por lo menos en el casco urbano- proceder a la ampliación de la red de colectoras.

Con ese objeto, los Consultores han desarrollado una serie de alternativas de conducciones maestras donde se destaca la correspondiente al barrio "El Mallín", solicitada por la autoridad regional del DPA y en donde en base a la solución que se propondrá en el informe N°3 (Comparación de Alternativas) se considera que el déficit en el sector citado podrá solucionarse rápida y económicamente.

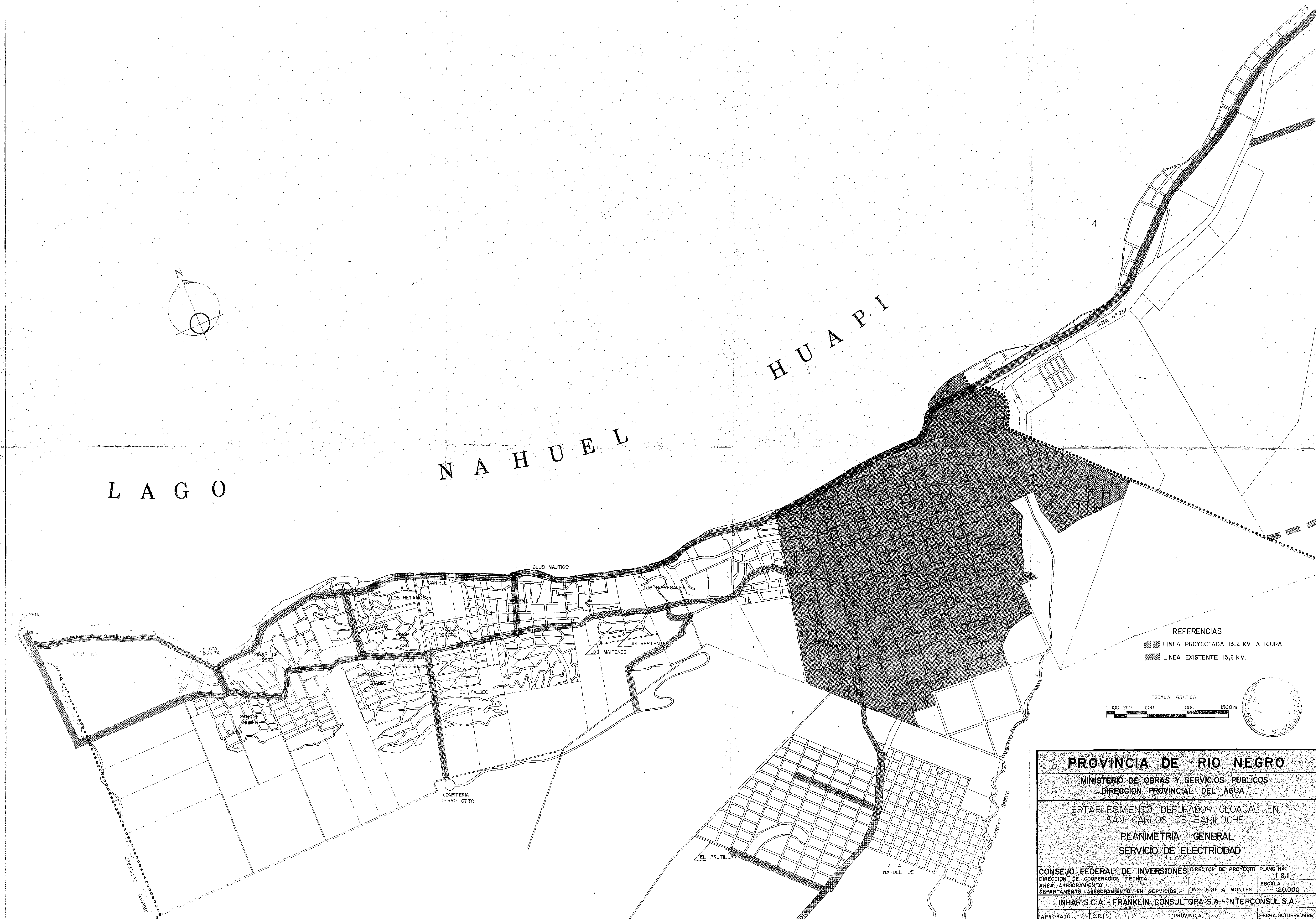
Mientras transcurra el lapso entre la formulación de estos estudios y la puesta en marcha de la planta de depuración, será conveniente extremar algunos recaudos mínimos para mantener un nivel correcto de explotación.

Así recomendamos solucionar aunque provisoriamente el problema de la operación del canasto-reja en la estación elevadora de bombas, para evitar la sedimentación de objetos voluminosos en el fondo de la cámara de bombas.

También, vigilar la existencia de pérdidas groseras de la cañería maestra hacia el lago, como la que se obtuvo en el pasado mes de octubre y de lo que se informa en detalle en el presente informe.

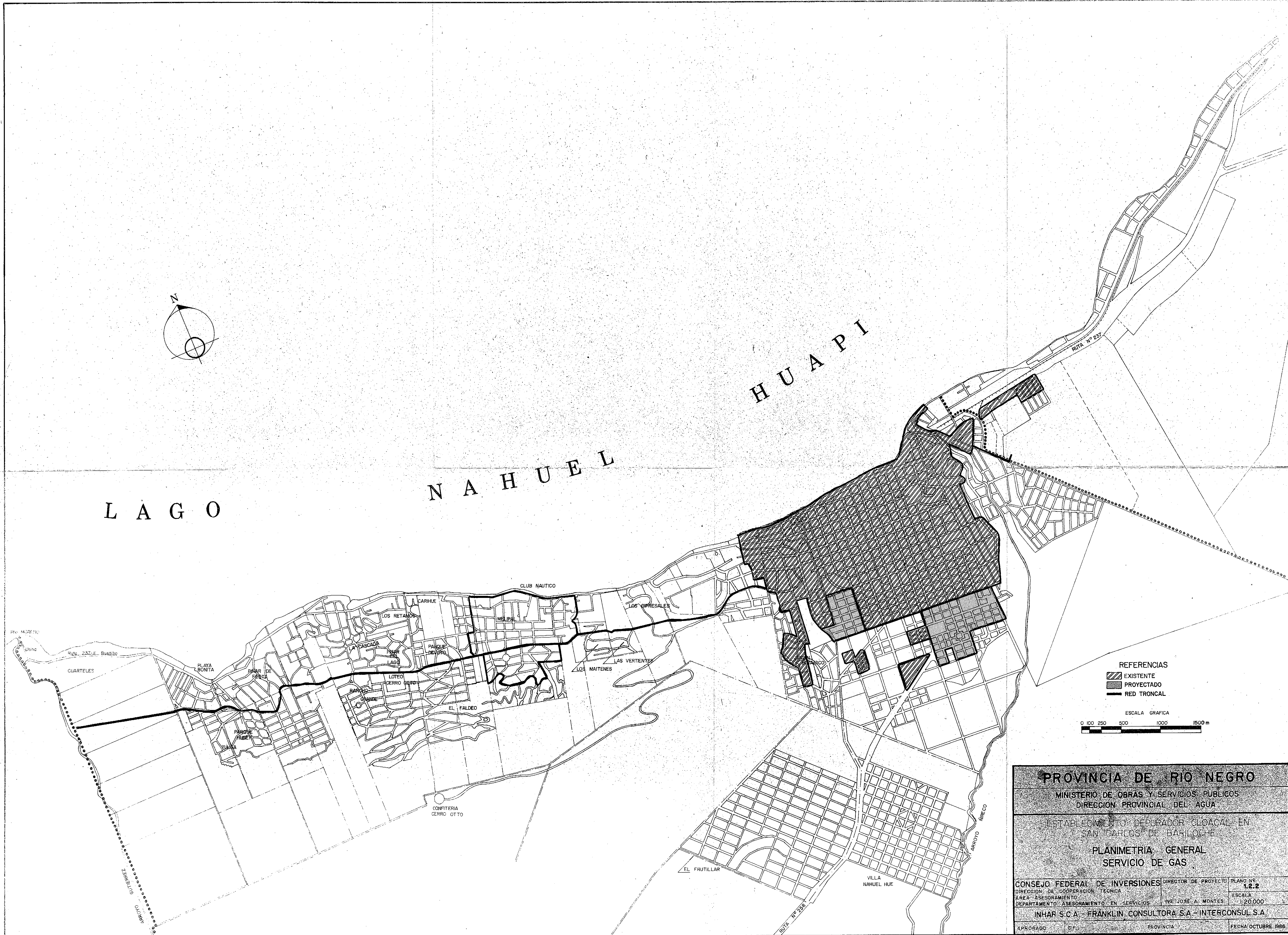
De cualquier forma, la cuestión principal radica en la constatación de una fuerte dilución del líquido cloacal, que ha movido a los Consultores a efectuar la correspondiente propuesta al DFI para la investigación sectorial y detallada de esta circunstancia. (Nota de fecha 18/11/86).

Desde el punto de vista cualitativo, la necesidad de depuración del desague antes de su volcamiento es prioritaria y obviamente es el objeto principal del presente estudio.

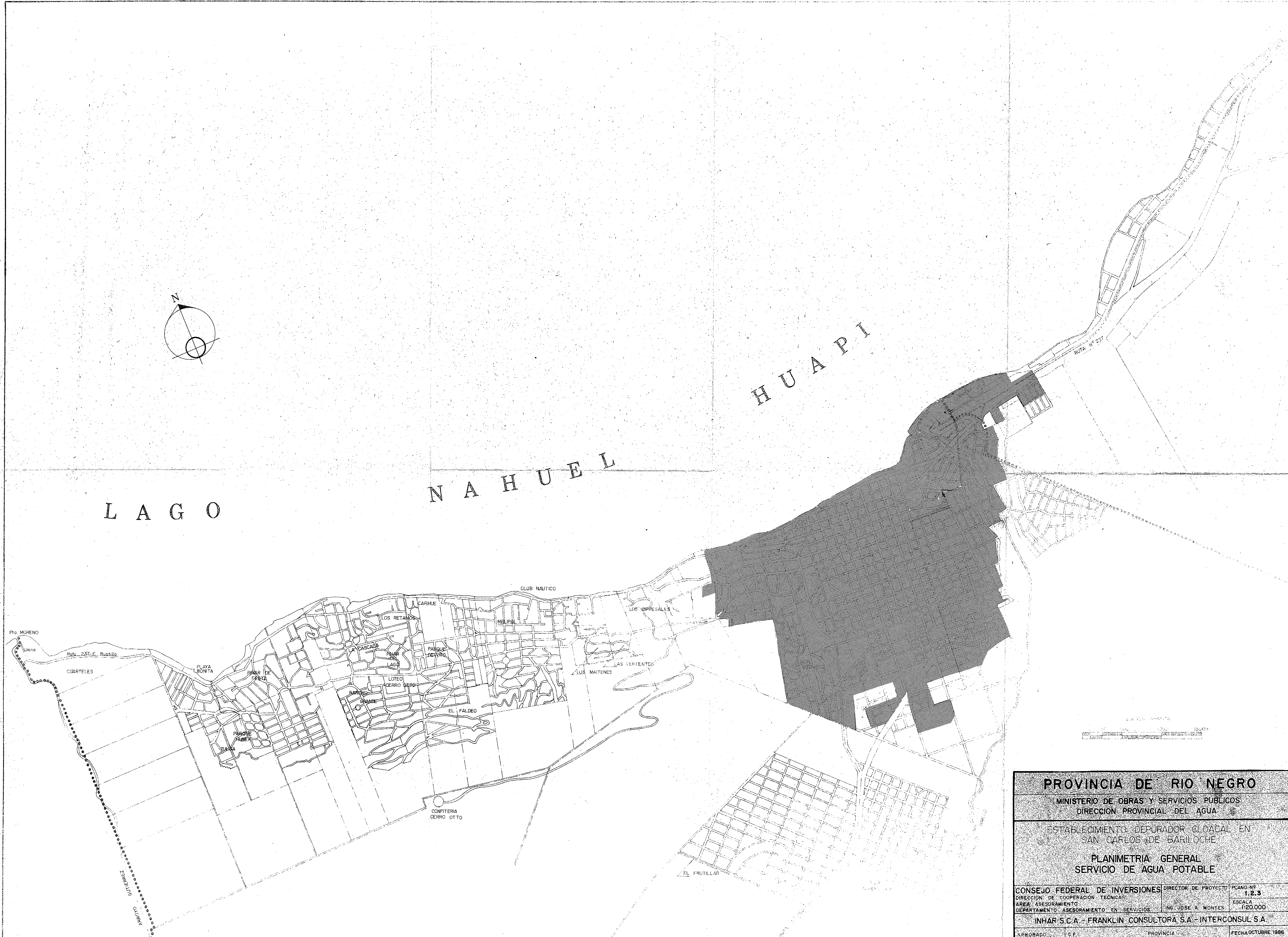


PROVINCIA DE RIO NEGRO			
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS			
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA			
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN			
SAN CARLOS DE BARILOCHE			
PLANIMETRIA GENERAL			
SERVICIO DE ELECTRICIDAD			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		DIRECTOR DE PROYECTO	PLANO Nº
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			1.2.1
AREA ASESORAMIENTO		ING. JOSE A. MONTES	ESCALA
DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS			1:20.000
INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.			
APROBADO	C.F.I.	PROVINCIA	FECHA OCTUBRE 1986



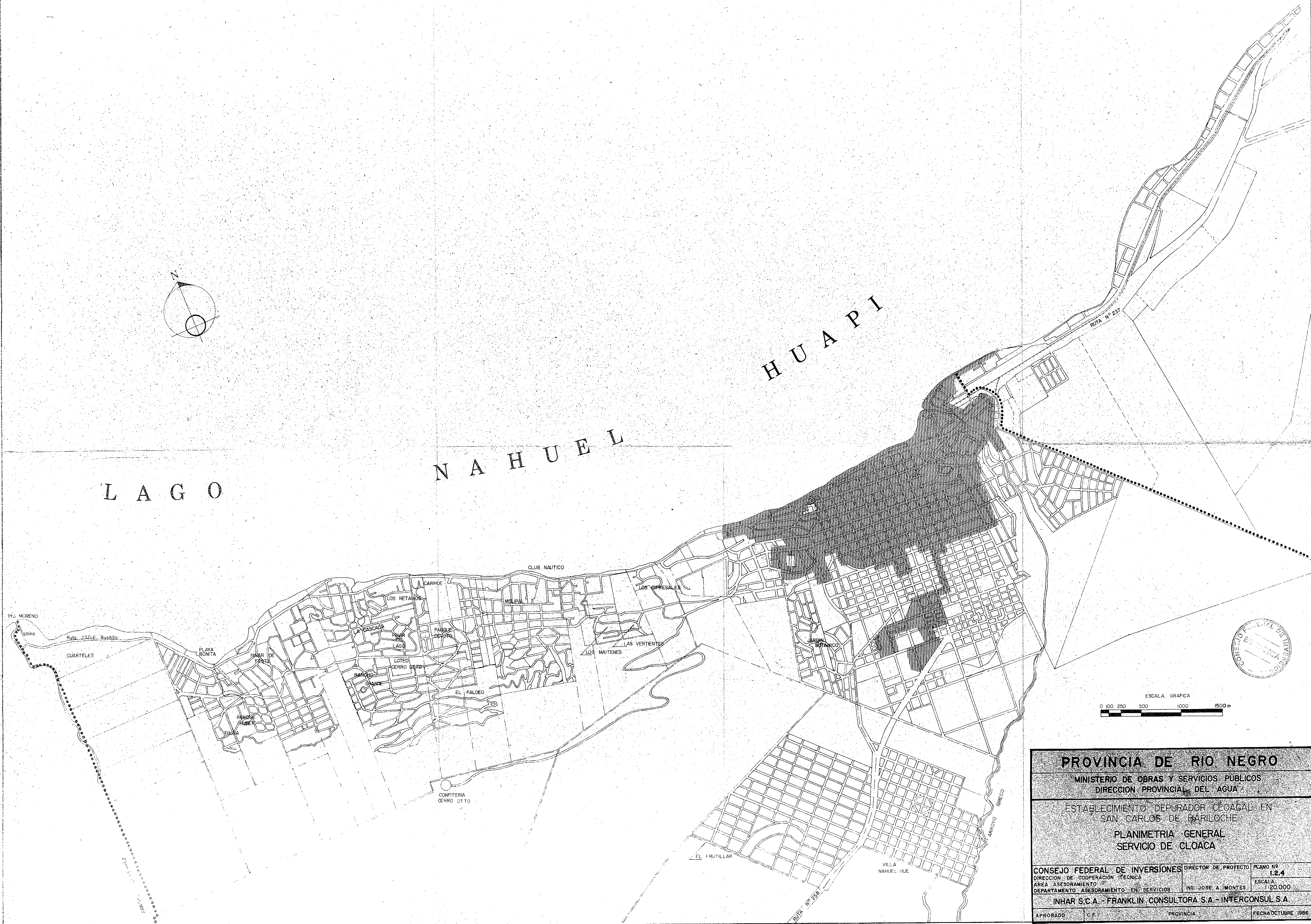






PROVINCIA DE RIO NEGRO			
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS			
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA			
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN SAN CARLOS DE BARILOCHE			
PLANIMETRIA GENERAL SERVICIO DE AGUA POTABLE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		DIRECTOR DE PROYECTO	PLANO Nº
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			1:2.3
AREA ASESORAMIENTO			ESCALA
DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS		ING. JOSE A. MONTES	1:20.000
INHA S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.			
APROBADO	C.F.I.	PROVINCIA	FECHA OCTUBRE 1986





PROVINCIA DE RIO NEGRO			
MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS			
DIRECCION PROVINCIAL DEL AGUA			
ESTABLECIMIENTO DEPURADOR CLOACAL EN SAN CARLOS DE BARILOCHE			
PLANIMETRIA GENERAL			
SERVICIO DE CLOACA			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		DIRECTOR DE PROYECTO	PLANO Nº
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			1.2.4
AREA ASESORAMIENTO		ING. JOSE A. MONTES	ESCALA
DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS			1:20.000
INHAR S.C.A. - FRANKLIN CONSULTORA S.A. - INTERCONSUL S.A.			
APROBADO	G.F.I.	PROVINCIA	FECHA/OCTUBRE 1986