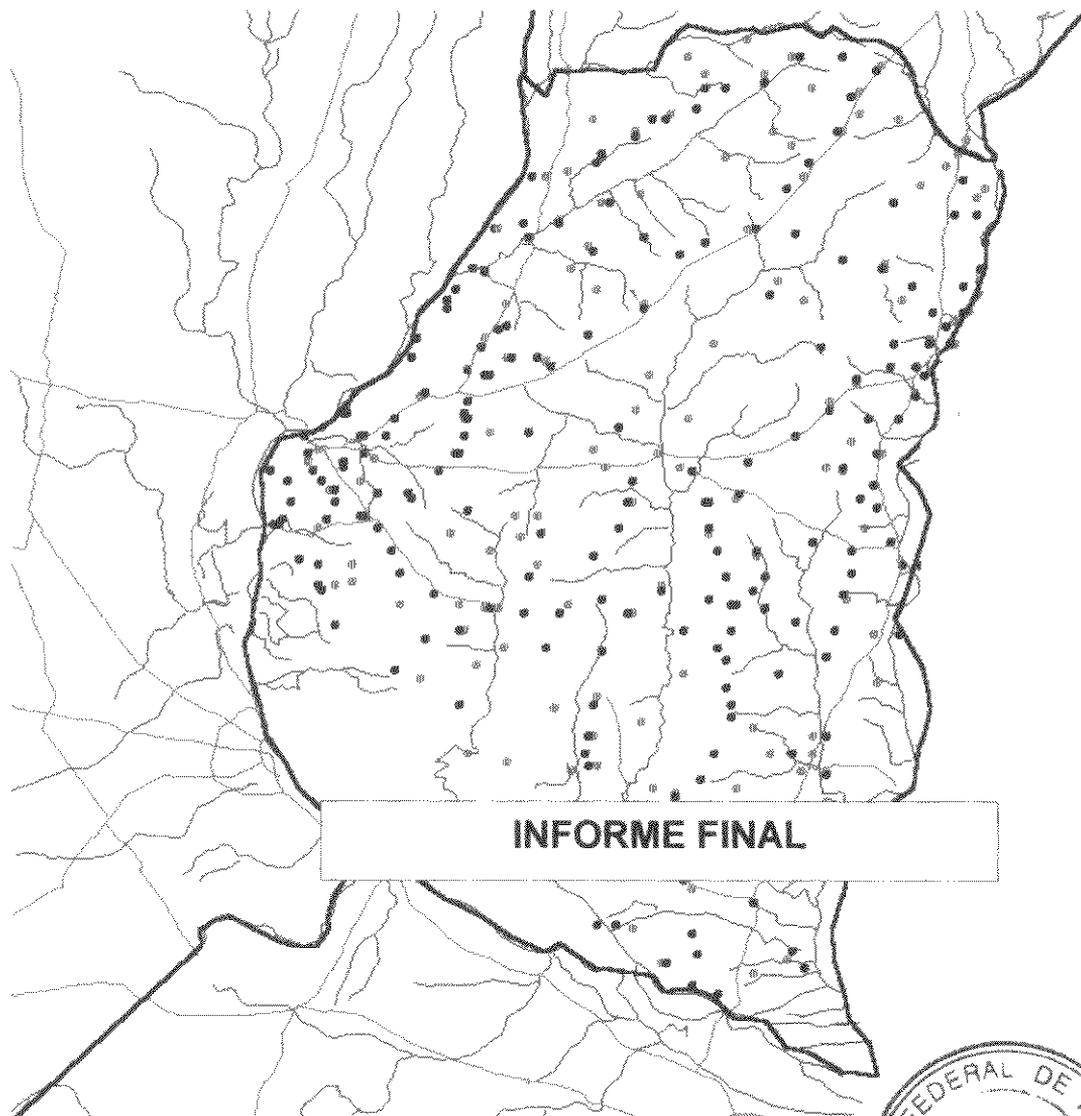


O/X12
C11p
I

43812

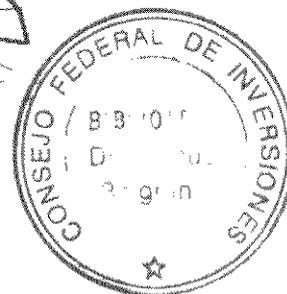
**PROYECTO: RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA DE
LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS**

**COMITENTE: CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
CONTRATO DE OBRA. EXPEDIENTE CFI: 4659**



INFORME FINAL

Junio de 2002



**PROYECTO: RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA DE
LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS**

COMITENTE: CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO DE OBRA. EXPEDIENTE CFI: 4659

INFORME FINAL

Junio de 2002

**PROYECTO: RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA DE LA
PROVINCIA DE ENTRE RIOS**

**COMITENTE: CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
CONTRATO DE OBRA. EXPEDIENTE CFI: 4659**

Experto

Ing. Pablo Cacik

Colaboradores

Ing. Nancy Carrere

Pto. Topocartógrafo Gabriel Cremona

Personal Técnico de la Provincia

Ing. Oscar Duarte

Téc. Antonio Casa

Téc. Eduardo Comas

Sr. Luis Mandar

Supervisión del proyecto por CFI

Ing. Marcelo De Luca

PROYECTO: RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

RESUMEN

A través del presente proyecto se realiza un diseño de la red básica de estaciones de mediciones hidrológicas e hidrometeorológicas en la zona central y norte de la Provincia de Entre Ríos, cubriendo un área de 33000 Km².

Las tareas comprendieron un inventario de las estaciones de medición, una caracterización de las mismas y del área involucrada, inspecciones a las estaciones, el desarrollo de la estructura de la base de datos, incluyéndose un programa básico para almacenamiento de información y manejo de datos.

Se realizó un prediseño de la red por variable y por cuenca haciendo luego una compatibilización de este diseño sectorial, para llegar al diseño definitivo de la red básica de estaciones de medición de: precipitación, evaporación, niveles hidrométricos, caudales líquidos y sólidos, incluyéndose además estaciones para determinación de calidad del agua superficial y del nivel freático. El diseño se realizó con apoyo de un sistema de información geográfico.

La red diseñada se conformará de 53 puestos de observaciones pluviométricas, 9 sitios de observaciones pluviográficas, 9 estaciones de evaporación y de medición de nivel freático, 31 estaciones de niveles hidrométricos en ríos, arroyos y lagos, 17 estaciones de medición de caudal líquido, 10 de caudal sólido y 11 donde se realizarán determinaciones de calidad de agua. Estas cifras incluyen estaciones principales y secundarias. La Dirección de Hidráulica (DH) operará un 75% de las mismas, número que podrá verse reducido para el caso de lograr convenios de transferencia de información con otros organismos operadores.

Se indican asimismo lineamientos para el equipamiento, y para el tratamiento, almacenamiento y publicación de la información recopilada y procesada. En base a las tareas previstas, se realizó una estimación del presupuesto anual de operación y mantenimiento de la red básica.

Como recomendación final se expresa que una red como la diseñada debe comprender tanto a la instrumentación como al conjunto de tareas necesarias para lograr disponer del dato, tareas que abarcan desde la planificación de las estaciones hasta la llegada del dato al usuario, debiéndose asignar a cada tarea (lectura, transferencia, tratamiento, almacenamiento, publicación) el personal, capacitación y equipamiento necesario para cumplir los objetivos perseguidos.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA Y ALCANCES DEL INFORME

2. TAREAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA

- 2.1. Solicitud de información**
- 2.2. Recopilación en la Dirección de Hidráulica de la Provincia**
- 2.3. Publicaciones conteniendo información hidrológica e hidrometeorológica**
- 2.4. Trabajos relativos a calidad de agua superficial**
- 2.5. Inventario de estaciones de medición hidrológica e hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos**
 - 2.5.1. Estaciones de observación hidrometeorológica
 - 2.5.2. Estaciones de observación hidrológica
- 2.6. Información hidrológica e hidrometeorológica recopilada**
 - 2.6.1. Precipitaciones. Datos originales
 - 2.6.2. Datos climáticos
 - 2.6.3. Datos freaticométricos
 - 2.6.4. Datos hidrométricos

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES HIDROLOGICAS E HIDROMETEOROLOGICAS

- 3.1. Recopilación y análisis de antecedentes**
 - 3.1.1 Antecedentes relativos a redes y/o estaciones de medición
 - 3.1.2. Bibliografía específica
 - 3.1.3. Otra información de interés disponible
- 3.2. Criterios generales para el diseño**

4. INSPECCIONES A LAS ESTACIONES DE MEDICION EXISTENTES

5. ANÁLISIS Y CARACTERIZACION DE LA INFORMACIÓN HIDROLÓGICA E

HIDROMETEOROLÓGICA DISPONIBLE

5.1. Análisis sobre la disponibilidad de Información

- 5.1.1. Datos de precipitaciones
- 5.1.2. Datos climáticos
- 5.1.3. Datos hidrométricos

5.2. Control de calidad, consistencia y caracterización de las variables

- 5.2.1. Precipitaciones
- 5.2.2. Datos climáticos
- 5.2.3. Datos hidrométricos

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS HÍDRICAS

6.1. Introducción

6.2. Clasificación climática

6.3. Características físicas

7. DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE UNA BASE DE DATOS HIDROLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO.

7.1. Diseño y programación de una base de datos hidrológicos e hidrometeorológicos

7.2. Diseño de un sistema de información geográfico

8. PREDISEÑO DE REDES SECTORIALES

8.1. Red Pluviométrica

- 8.1.1. Consideraciones y criterios generales
- 8.1.2. Principales aspectos específicos de la región. El régimen de precipitaciones
- 8.1.3. Clasificación de estaciones
- 8.1.4. Criterios específicos para el diseño de la red básica
- 8.1.5. Red resultante

8.2. Red evaporimétrica

8.3. Red hidrométrica

- 8.3.1. Consideraciones y criterios generales
- 8.3.2. Red de estaciones hidrométricas sobre los ríos Paraná y Uruguay
- 8.3.3. Red de estaciones hidrométricas sobre los cursos de cuencas

interiores

8.4. Red freaticimétrica

9. DISEÑO DE LA RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA EN EL AREA DEFINIDA

9.1. Compatibilización de diseños sectoriales

9.2. Equipamiento mínimo

9.3. Operación y mantenimiento de la red

9.3.1. Estaciones pluviométricas, evaporimétricas y freaticimétricas

9.3.2. Estaciones hidrométricas

9.3.3. Tareas rutinarias de mantenimiento de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas

9.4. Cómputo y presupuesto de operación y mantenimiento de la red básica

10. RED DE MEDICIONES OPTIMA DE UNA CUENCA SELECCIONADA

11. PROCESAMIENTO, PUBLICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACION

11.1. Procesamiento y disposición de la información

11.1.1 Niveles hidrométricos

11.1.2. Caudales líquidos

11.1.3. Sólidos en suspensión y material de fondo

11.1.4. Calidad de agua superficial

11.1.5. Precipitación

11.1.6. Evaporación

11.1.7. Temperatura del aire

11.1.8. Humedad Relativa

11.1.9 Viento

11.1.10. Heliofanía

11.1.11. Radiación Solar

11.1.12. Niveles freáticos

11.2. Publicación y distribución de la información

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

INDICE DE FIGURAS, TABLAS y PLANOS

Figuras

- Figura 2.1. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica
- Figura 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica (pluviográficas y freaticométricas)
- Figura 2.3. Estaciones pluviométricas en región Norte de la Provincia de Entre Ríos
- Figura 2.4. Inventario de estaciones de observación hidrométricas
- Figura 2.5a. Periodos de registros pluviométricos en región Norte Provincia Entre Ríos (cuencas Feliciano y Guayquiraró)
- Figura 2.5b. Periodos de registros pluviométricos en región Norte Provincia Entre Ríos (cuencas menores de aportes al río Paraná y cuenca Gualeguay Norte)
- Figura 2.5c. Periodos de registros pluviométricos en región Norte Provincia Entre Ríos (cuencas menores de aportes al río Uruguay y cuenca Mocoetá)
- Figura 2.5d. Periodos de registros pluviométricos en región Norte Provincia Entre Ríos (cuena arroyo Las Conchas)
- Figura 2.6a. Disponibilidad de datos climáticos (temperatura y velocidad de viento mensual)
- Figura 2.6 b. Disponibilidad de datos climáticos (humedad relativa y heliofanía efectiva mensual)
- Figura 2.7. Disponibilidad de registros de alturas hidrométricas
- Figura 2.8. Disponibilidad de registros de caudales líquidos
- Figura 5.1. Disponibilidad de información pluviométrica mensual
- Figura 5.2. Selección de período de trabajo – Indices de Cobertura y Longitud
- Figura 5.3. Disponibilidad de registros pluviométricos en región Norte de la Provincia de Entre Ríos. Clasificación de estaciones según porcentaje de información.
- Figura 5.4a. Precipitaciones anuales (datos originales)
- Figura 5.4b. Precipitaciones anuales (datos originales)
- Figura 5.4c. Precipitaciones anuales (datos originales)
- Figura 5.4d. Precipitaciones anuales (datos originales)
- Figura 5.5. Comparación de precipitaciones anuales en Concordia
- Figura 5.6. Método dobles masa. Concordia INTA – Concordia clima
- Figura 5.7a. Método dobles masa. Paraná INTA – Paraná DH
- Figura 5.7b. Método dobles masa. Paraná DH – Sosa
- Figura 5.7c. Método dobles masa. Concordia – Buena Esperanza
- Figura 5.7d. Método dobles masa. Buena Esperanza – San Gustavo
- Figura 5.7e. Método dobles masa. San Gustavo – El Carmen (Yeso Oeste)
- Figura 5.8. Precipitaciones anuales – INTA Paraná
- Figura 5.9a. Precipitaciones medias mensuales – INTA Paraná – 1934/35 – 1999/00
- Figura 5.9b. Precipitaciones medias mensuales (1958/59 – 1999/00)
- Figura 5.9c. Precipitaciones medias mensuales – 1986/87 – 1999/00
- Figura 5.10. Isohietas medias anuales
- Figura 5.11. Isohietas medias (Enero – Febrero – Marzo)
- Figura 5.12. Isohietas medias (Junio – Julio – Agosto)
- Figura 5.13. Variación de las temperaturas mensuales
- Figura 5.14. Método dobles masas. Temperaturas medias anuales 1967 – 2000

- Figura 5.15. Método dobles masas. Temperaturas medias anuales – Comparación con estación media 1986 – 2000.
- Figura 5.16. Temperaturas medias mensuales. Estación INTA Paraná, serie: 1934 – 2000.
- Figura 5.17. Temperaturas medias mensuales, serie: 1986 – 2000.
- Figura 5.18. Velocidad de viento media mensual. Estación INTA Paraná, serie: 1967 – 2000.
- Figura 5.19. Velocidad media de viento, serie 1994 – 2000.
- Figura 5.20. Humedad relativa media mensual. Estación INTA Paraná, serie: 1967 – 2000.
- Figura 5.21. Humedad relativa media mensual, serie: 1994 – 2000.
- Figura 5.22. Heliofanía relativa media mensual. INTA Paraná, serie: 1965 – 2000.
- Figura 5.23. Heliofanía relativa media mensual, serie: 1986 – 2000.
- Figura 5.24. Evaporación media mensual, serie 1986 – 2000.
- Figura 5.25. Comparación de EV de tanque y calculada por Penman. Estación Feliciano.
- Figura 5.26. Isolíneas de evaporación media.
- Figura 5.27. Evapotranspiración potencial estimada por Penman.
- Figura 5.28. Isolíneas de ETP media anual
- Figura 5.29. Niveles hidrométricos mensuales en el Río Paraná
- Figura 5.30. Niveles hidrométricos mensuales en el Río Uruguay
- Figura 5.31. Caudales mensuales en el Río Paraná
- Figura 5.32. Caudales medios mensuales. Río Paraná en Túnel
- Figura 5.33. Caudales medios mensuales. Río Uruguay en Concordia
- Figura 5.34. Caudales medios mensuales. Río Feliciano en Paso Medina
- Figura 5.35. Caudales medios mensuales. A. Yuquerí Grande en Concordia
- Figura 6.1. Curva hipsométrica cuenca río Feliciano
- Figura 6.2. Curva hipsométrica cuenca arroyo Las Conchas
- Figura 6.3. Curva hipsométrica cuenca río Gualeguay Norte
- Figura 6.4. Curva hipsométrica cuenca río Guayquiraró (parte entrerriana)
- Figura 6.5. Curva hipsométrica cuenca río Mocoretá (parte entrerriana) y A. Tatuti
- Figura 6.6. Curva hipsométrica área de aportes menores río Paraná Norte y A. Hernandarias
- Figura 6.7. Curva hipsométrica área de aportes menores río Uruguay Norte y A. Yuquerí Grande
- Figura 8.1. Densidad relativa de las redes pluviométricas nacionales
- Figura 8.2. Método dobles masa – región centro oeste
- Figura 8.3. Método dobles masa – región noroeste
- Figura 8.4. Método dobles masa – región noreste
- Figura 8.5. Análisis de correlación precipitación anual – distancia. Período 1979/80 – 1999/00
- Figura 8.6. Análisis de correlación precipitación mes de Enero – distancia. Período 1979/80 – 1999/00
- Figura 8.7. Análisis de correlación precipitación mes de Abril – distancia. Período 1979/80 – 1999/00
- Figura 8.8. Análisis de correlación precipitación mes de Julio – distancia. Período 1979/80 – 1999/00
- Figura 8.9. Análisis de correlación precipitación mes de Octubre – distancia. Período 1979/80 – 1999/00

Figura 8.10. Número de pluviómetros en función de Error y CV.

Figura 10.1. Análisis de correlación precipitación anual – distancia. Cuenca Río Feliciano. Período 1979/80 – 1999/00

Tablas

- Tabla 2.1. Información recopilada de estaciones pertenecientes a Organismos Nacionales y Binacionales
- Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos
- Tabla 2.3. Inventario de estaciones de mediciones hidrométricas
- Tabla 5.1. Disponibilidad de información pluviométrica mensual según período
- Tabla 5.2. Disponibilidad de información pluviométrica mensual mayor al 90% según período
- Tabla 6.1. Características físicas principales de cuencas
- Tabla 6.2. Curvas hipsométricas
- Tabla 8.1. Estaciones pluviométricas zona Norte provincia de Entre Ríos.
- Tabla 8.2. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Feliciano.
- Tabla 8.3. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Las Conchas.
- Tabla 8.4. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Gualeguay Norte.
- Tabla 8.5. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Guayquiraró.
- Tabla 8.6. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Mocoretá.
- Tabla 8.7. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Paraná Norte.
- Tabla 8.8. Determinación del número de pluviómetros por el método del Coeficiente de variación. Cuenca Uruguay Norte.
- Tabla 8.9. Prediseño de estaciones pluviométricas red básica zona Norte Provincia de Entre Ríos
- Tabla 8.10. Prediseño de estaciones evaporimétricas red básica zona Norte Provincia de Entre Ríos
- Tabla 8.11. Prediseño de estaciones hidrométricas red básica zona Norte Provincia de Entre Ríos
- Tabla 9.1. Diseño red básica de estaciones de medición hidrológica e hidrometeorológica zona Norte Provincia de Entre Ríos
- Tabla 9.2. Cantidad de estaciones por circuito
- Tabla 9.3. Estaciones con observadores pagados por la DH
- Tabla 9.4. Frecuencias anuales por circuito y tipos de comisión
- Tabla 9.5. Tiempo medio de permanencia de comisiones en estaciones por tipo
- Tabla 9.6. Kilometrajes recorridos aproximados, por las comisiones, tiempos empleados y personal afectado
- Tabla 9.7. Horas de trabajo anuales del personal en comisiones
- Tabla 9.8. Costo de mantenimiento de instalaciones y equipos

- Tabla 9.9. Costos de insumos en estaciones
- Tabla 9.10. Costos del personal asignado
- Tabla 9.11. Costos de observadores en estaciones
- Tabla 9.12. Costos anuales de desplazamiento y movilidad de comisiones
- Tabla 9.13. Costos total de obtención de información, mantenimiento y recolección de datos
- Tabla 9.14. Requerimientos de personal y movilidades mensuales
- Tabla 9.15. Resumen de costos en oficina de DH - planeamiento, tratamiento, almacenamiento y distribución de la información
- Tabla 9.16. Resumen de costos en campaña
- Tabla 9.17. Resumen de costos totales
- Tabla 10.1. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Feliciano. Precipitaciones anuales
- Tabla 10.2. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Feliciano. Precipitaciones mes de Abril
- Tabla 10.3. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Feliciano. Precipitaciones mes de Octubre
- Tabla 10.4. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de variación. Cuenca Feliciano. Precipitaciones mes de Enero

Planos

- Plano 6.1. Cuencas y subcuencas. Curvas de nivel topográficas
- Plano 6.2. Clasificación de suelos s/textura superficial
- Plano 8.1. Estaciones pluviométricas zona Norte Provincia de Entre Ríos. Clasificación según estado de funcionamiento.
- Plano 8.2. Estaciones pluviométricas seleccionadas para análisis de correlaciones
- Plano 8.3. Clasificación de pluviómetros en funcionamiento. Zona Norte Provincia de Entre Ríos.
- Plano 8.4. Clasificación de fuera de funcionamiento. Zona Norte Provincia de Entre Ríos.
- Plano 8.5. Prediseño de la red pluviométrica básica.
- Plano 8.6. Prediseño de la red básica evaporimétrica
- Plano 8.7. Prediseño de la red básica hidrométrica
- Plano 9.1. Diseño red básica de estaciones de medición hidrológica e hidrometeorológica zona Norte Provincia de Entre Ríos

ANEXOS

- Anexo A. Precipitaciones mensuales. Datos originales
- Anexo B. Datos climatológicos generales
- Anexo C. Caudales medios mensuales
- Anexo D. Alturas hidrométricas mensuales
- Anexo E. Monografías de estaciones
- Anexo F. Manual de usuario programa de manejo base de datos

1. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA Y ALCANCES DEL INFORME

Desde principios de siglo se reconoce la necesidad del conocimiento de las variaciones temporales y espaciales de las distintas variables hidrológicas e hidrometeorológicas, referidas en sus comienzos básicamente a la utilización concreta de los recursos hídricos como ser la navegación o el abastecimiento de agua, a diseños ingenieriles puntuales y a posibilidades de desarrollo agronómico. Recién a fines de la década de 1960 se empiezan a realizar avances notables a nivel mundial en el campo de la hidrología y la práctica de la planificación de las redes hidrológicas (WMO Nro. 580, 1982), y se vierten conceptos sobre la racionalidad en el diseño de redes.

Las primeras estaciones instaladas en la provincia fueron estaciones de registro de alturas hidrométricas, que se ubicaron en los puertos de los ríos Paraná y Uruguay. La estación hidrométrica más antigua es la de Concepción del Uruguay, que se inicia en el año 1892.

Actualmente, en la Provincia de Entre Ríos que se encuentra rodeada de los grandes ríos Paraná y Uruguay, y a su vez con gran cantidad de cursos interiores de distinta importancia, con características climáticas templadas pero con alternancias de períodos húmedos y secos, y con gran parte de su producción basada en actividades agrícola – ganaderas, existe una importante necesidad del conocimiento acabado del comportamiento del ciclo hidrológico en sus distintas facetas. Este conocimiento finalmente sirve de base tanto para el desarrollo de medidas estructurales (puentes, alcantarillas, defensas contra inundaciones, obras de regulación de recursos hídricos, tomas de agua, protecciones contra erosiones, etc.) como para la implementación de medidas no estructurales (planificación del uso del suelo, alerta contra inundaciones y sequías, planificación agrícola, etc.).

El conocimiento del ciclo del agua en la naturaleza, su cantidad, calidad, distribución areal, temporal y probabilística, y su interrelación con otros elementos de la atmósfera y litósfera, se logra a través de la medición de las variables hidrológicas e hidrometeorológicas.

Los datos se obtienen en estaciones, o puestos de observación en los cuales se realizan mediciones en forma sistemática de una o varias variables hidrológicas. Los datos así obtenidos sirven en su objetivo final para el desarrollo y aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.

Los principales fenómenos hidrológicos que interesa observar son: precipitación, evaporación y evapotranspiración, nivel de ríos y lagos, caudales líquidos y sólidos, niveles freáticos y calidad físico-química del agua.

Paralelamente existen otras variables que si bien no intervienen en forma directa en el ciclo, lo hacen a partir de su relación con los elementos mencionados precedentemente. Entre estos se encuentran la temperatura y humedad del aire, el viento, la radiación, la heliofanía, la temperatura y humedad del suelo.

Para contar con información hidrológica de base sistemática y consistente para los fines

generales expresados anteriormente, no basta con la realización de mediciones puntuales, sino que tales mediciones deben encuadrarse en el concepto de red, donde además del valor puntual observado pasa a tener importancia la representatividad areal del mismo.

Las cuestiones mencionadas no son nuevas en la provincia de Entre Ríos, ya que desde hace más de 20 años se han realizado distintos esfuerzos para contar con una red de mediciones de variables hidrológicas e hidrometeorológicas. De hecho, la Dirección de Hidráulica de la Provincia opera desde hace más de 20 años estaciones de medición, contando actualmente con 152 estaciones pluviométricas en operación, dos estaciones agrometeorológicas, y otros puestos de medición a partir de los cuales se obtienen datos de caudales en forma esporádica.

También otros organismos de jurisdicción Nacional han instalado y operan (o han operado) estaciones de medición, con distintos fines de acuerdo al objetivo particular de cada organismo. A continuación se presenta un listado de los mismos.

- Servicio Meteorológico Nacional: con estaciones pluviométricas y meteorológicas
- INTA: estaciones agrometeorológicas
- Dirección de Telecomunicaciones de la provincia: puestos pluviométricos
- Comisión Técnica Mixta de Salto Grande: estaciones pluviométricas, meteorológicas, de aforos y niveles en zona de influencia al embalse de Salto Grande
- Dirección Nacional de Vías Navegables: estaciones hidrométricas en ríos navegables (niveles y caudales en cauces principales)
- Dirección Nacional de Recursos Hídricos: estaciones de medición de caudales (estaciones pertenecientes a ex – Agua y Energía), niveles, precipitación y evaporación.
- INA (ex INCYTH): estaciones en cuencas experimentales
- Facultad de Agronomía de la UNER: estación agrometeorológica

Las estaciones pertenecientes a los distintos organismos públicos no se encuentran integradas en una red de observación. Solamente en pocos casos la información es difundida parcialmente. Se destaca un convenio existente entre la Provincia de Entre Ríos y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), mediante el cual la Provincia envía los datos recopilados al SMN, el cual está siendo reformulado.

La ubicación de las estaciones existentes obedece básicamente a los fines específicos de cada organismo, no siendo el producto de una planificación integral.

En los últimos diez años se ha observado una tendencia general a la reducción del número de estaciones y/o cambios de emplazamientos, no encuadrada dentro de un proceso de racionalización científica de las mismas, sino motivada fundamentalmente por cuestiones económicas o cambios institucionales. Se destaca por ejemplo, la disminución notable de pluviómetros con motivo del concesionamiento del ferrocarril General Urquiza.

El interés por los datos obtenidos es manifestado, además de las necesidades propias de los proyectistas y planificadores de la Dirección de Hidráulica, por otros organismos

provinciales y nacionales, como así también por empresas privadas, cooperativas, y productores en general. Se tomó conocimiento de estaciones pluviométricas pertenecientes a propietarios rurales, cooperativas y asociaciones agropecuarias. Aunque pueden quedar muchas dudas acerca de la técnica de medición utilizada y su grado de comparación con mediciones realizadas en instalaciones "oficiales", este hecho sirve para demostrar la preocupación por el conocimiento de las precipitaciones y por otro lado probablemente sea una muestra de las dificultades de acceso a la información recopilada y procesada por los organismos que tienen esa función específica.

Se reconoce en la bibliografía específica que el diseño de una red de estaciones de medición de variables hidrometeorológicas e hidrológicas óptima para una región está asociada a los usos (reales o potenciales del agua) y por ende a la precisión de la misma. La precisión se relaciona con la capacidad de la red de permitir interpolar valores intermedios entre estaciones.

Los métodos más elaborados en relación a la planificación y diseño de redes se basan en el conocimiento acabado del estado de situación de las estaciones existentes y el análisis estadístico de las series históricas de datos medidos, además del análisis cuidadoso del régimen hidrometeorológico e hidrológico de las regiones bajo estudio.

La implementación de una red de medición de variables hidrológicas es un proceso de evolución continua a partir de una organización formal de las estaciones existentes. Una primera etapa del desarrollo de la red es establecer una red básica o mínima y paulatinamente complementarla acorde a las necesidades de la región hasta alcanzar una red óptima.

El objetivo de la planificación de una red de estaciones, es lograr la densidad óptima de la red que produzca, a partir de la información que se obtiene de la misma, los máximos resultados en relación a los gastos involucrados en su implementación, operación y mantenimiento; lo cual está vinculado a una estimación previa de la precisión requerida y al intervalo de tiempo de trabajo.

Dentro del contexto expuesto anteriormente, que vincula en forma resumida la teoría de diseño de redes de medición con la práctica observada en la provincia, surge el objetivo del presente proyecto en su conjunto que es el de **disponer de un diseño de la red de estaciones de mediciones hidrológicas e hidrometeorológicas en la zona central y norte de la Provincia de Entre Ríos** (área de aproximadamente 33000 Km²), lo que implica:

- Realizar un inventario de las estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas existentes
- Caracterizar las estaciones existentes en la región a ser estudiada, desde el punto de vista de su aptitud para la medición de variables (estado, instrumentación disponible y operación) y desde el punto de vista estadístico; tipo, longitud y calidad de los datos que suministra.
- Caracterizar hidrológica e hidrometeorológicamente al área en estudio.

- Diseñar una red que cubra el área, determinando la cantidad y distribución de estaciones de medición de las distintas variables que compondrán la red básica, el equipamiento básico requerido y las actividades y procedimientos de observación y control.
- Diseñar, para una cuenca seleccionada, una red de mediciones óptima.
- Diseñar la estructura de una base de datos.
- Diagramar la difusión de la información y la elaboración de estadísticas de las estaciones.
- Determinar el costo de operación y mantenimiento de la red diseñada

De acuerdo a la planificación realizada, los esfuerzos se concentraron en el inventario de las estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas (en funcionamiento y desactivadas), en la recopilación de la información proveniente de las mismas, en el análisis de la información, así como en la búsqueda de antecedentes relativos al diseño de redes de medición y actualización bibliográfica.

Se han desarrollado actividades relativas a inspección de las estaciones existentes, y se procedió a efectuar una identificación y recopilación de planos, informes y antecedentes que tuvieran relación directa con todo el área de estudio y el objetivo del trabajo. Se realiza una caracterización de las cuencas hídricas

Se efectúa el diseño de una base de datos hidrológicos e hidrometeorológicos, y se implementa un sistema de información geográfica para las estaciones de medición.

Se realiza un prediseño de la red por variable y por cuenca haciendo luego una compatibilización del diseño sectorial, para llegar al diseño definitivo de la red básica en la región. Para una cuenca particular se desarrolla un esquema de mayor precisión en la información que suministra la red.

Finalmente, se realiza una estimación del presupuesto anual de operación y mantenimiento de la red básica, se brindan lineamientos para el tratamiento de la información y se diagrama la difusión de la información recopilada y procesada.

2. TAREAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA

2.1. Solicitud de información

Se procedió a solicitar información hidrológica e hidrometeorológica a Organismos Nacionales y Binacionales que operan estaciones en la provincia de Entre Ríos, a través de nota firmada por el Subsecretario de Recursos Hídricos de la Provincia, Ing. Carlos Ricciardi. A continuación se indica un listado de los organismos a los cuales se solicitó información:

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
- Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Comisión de Administración del Río Uruguay (CARU)
- Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTMSG)
- Dirección Nacional de Vías Navegables (DNVN)
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (DNRH)
- Instituto Nacional del Agua (INA)
- Servicio de Hidrografía Naval

A cada organismo se le solicitó la información proveniente de las estaciones que operan, requiriéndose la información completa de cada estación, hasta diciembre del 2000. Asimismo se solicitó información de aquellas estaciones que hayan operado y al momento se encuentren fuera de servicio, o hayan sido levantadas. Dado el objetivo del estudio, se sugirió no incluir registros de estaciones que hayan funcionado menos de dos años.

Los datos requeridos de cada estación se especifican a continuación:

Estaciones pluviométricas: datos pluviométricos diarios

Estaciones pluviográficas: indicar existencia de mediciones, continuidad, formato de almacenamiento y estado de procesamiento.

Estaciones de medición de evaporación: lámina evaporada mensual

Otras variables climáticas (velocidad de viento a 0.5m y 0.2m, temperatura del agua, temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar, heliofanía): valores mensuales

Estaciones hidrométricas: niveles medios diarios y aforos

Estaciones freaticométricas: niveles mensuales

A continuación se indican los resultados generales de esta gestión:

INTA: Se recibió autorización para efectuar el retiro de la información en las estaciones experimentales del INTA, así como un listado de las variables disponibles y su formato de almacenamiento. Se concurrió a las estaciones INTA Paraná e INTA Concordia y se retiró la información digitalizada.

CARU: Se realizó una visita a la Comisión a fin de retirar la información

solicitada. En la misma el secretario técnico Ing. Carlos Fernández Antunes puso a disposición del presente proyecto la siguiente información:

- Curvas Altura - Caudal en Colón, Paysandú, Concepción del Uruguay y Concordia.
- Estudios de calidad de agua e impactos costeros

CTMSG: Se recibió en formato digital información de 8 estaciones pluviométricas y dos estaciones de alturas hidrométricas.

Dirección Nacional de Vías Navegables: El pedido de información fue autorizado y se concurrió a la sede de Buenos Aires para obtener la misma. En la visita se indicó que no se disponía de información digitalizada y que gran parte de la información hidrométrica fue transferida al INA para su digitalización. Asimismo se concurrió al Distrito Paraná Medio de esta repartición, quien entregó información de niveles registrados en puertos ubicados sobre el río Paraná.

Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación: Se recibió la información solicitada, correspondiente a 9 estaciones de caudales líquidos, 4 de caudales líquidos y sólidos, 9 de niveles hidrométricos, 3 estaciones pluviométricas y 1 estación meteorológica.

INA: Se concurrió a la sede del INA en Ezeiza, donde se obtuvo información de niveles hidrométricos en 23 puertos ubicados en los ríos Paraná y Uruguay.

SMN: Pese a la existencia de un convenio de transferencia de información entre la Provincia de Entre Ríos y el SMN, éste no ha entregado a la fecha ninguna información. El SMN opera en la provincia 4 estaciones climatológicas (según la última estadística climatológica publicada), siendo muy importante la información histórica que posee, de estaciones pluviométricas ubicadas en el Ferrocarril y de otras estaciones meteorológicas que durante el siglo anterior tuvo en la Provincia.

Servicio de Hidrografía Naval: Este servicio respondió indicando que no opera estaciones en la provincia de Entre Ríos

En la Tabla 2.1 se indican las estaciones y variables proporcionadas por cada Organismo. En el punto 2.6 se describen los períodos disponibles para las estaciones ubicadas en el área de trabajo.

2.2. Recopilación en la Dirección de Hidráulica de la Provincia

La Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos (DH) opera 152 estaciones pluviométricas, 2 estaciones agrometeorológicas y más de 20 puestos de medición a partir de los cuales se obtienen datos de caudales en forma esporádica.

La recopilación de la información disponible en la DPH no fue una tarea trivial. Por un lado la información se encontraba solo parcialmente digitalizada, y a su vez la

información digitalizada en distinto software y con distinto formato. Por otro lado la falta de monografías de la gran mayoría de las estaciones, sumado a una importante cantidad de cambios en el emplazamiento de las mismas (sobre todo en las pluviométricas) obliga a un permanente y necesario intercambio con el personal de la DPH que intervino o recuerda tales modificaciones.

Respecto a las estaciones pluviométricas, en las verificaciones realizadas a nivel mensual entre los datos digitalizados y la información disponible en archivos (carpetas), se encontraron diferencias en muchos casos, lo que obligó a realizar una revisión de la información digitalizada a nivel diario. Los errores encontrados se refieren en general a:

- .errores de transcripción a nivel diario
- .aparición de montos pluviométricos en días inexistentes (Ej. 30 de Febrero, 31 de Noviembre).
- .asignación de códigos de días faltantes (-99 o S/D) en determinados meses, donde de todas maneras se informa un total mensual.
- .repetición de valores en meses consecutivos
- .información que no correspondía a la estación

Se realizó una revisión de la información que se encontraba previamente digitalizada, de todas las estaciones de la Dirección de Hidráulica en el área de estudio, y se incorporaron los últimos años de registros en la misma base.

Las estaciones pluviométricas existentes son en su gran mayoría estaciones que pertenecieron a la ex – Dirección de Telecomunicaciones y fueron transferidas a la DH.

Las estaciones agrometeorológicas de San José de Feliciano y Lucas González resultan las estaciones que se encuentran mejor atendidas y cuyos datos se encuentran con mayor grado de procesamiento.

2.3. Publicaciones conteniendo información hidrológica e hidrometeorológica

Se identificaron informes que presentan datos de interés para el presente proyecto, los que se enumeran a continuación:

-Estadística hidrológica hasta 1980. Fluviometría. Agua y Energía Eléctrica SE. MOSP – Subsecretaría de Energía Hidroeléctrica y Térmica. 1981.

Corresponde al inventario de estaciones de aforos líquidos y sólidos operadas por Ay EE. Con respecto a estaciones hidrométricas en la provincia de Entre Ríos solamente se publican estaciones sobre el Paraná Medio (destinadas a evaluaciones sobre el aprovechamiento de igual nombre), y una estación sobre el río Feliciano en Paso Medina (hoy operada por la Dirección Nacional de Recursos Hídricos).

-Anuario Hidrográfico. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. 1983.

Contiene un listado de todas las estaciones hidrométricas ubicadas en el país correspondientes a esta Dirección, con su fecha de inicio de mediciones, cota del cero

del hidrómetro, características estadísticas de cada estación en los años 1976 a 1980 y curvas de frecuencia y duración de alturas en los puertos principales.

-Estadística hidrológica 1997. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Subsecretaría de Recursos Hídricos. 1997.

En esta estadística se indican caudales mensuales de las siguientes estaciones en la provincia de Entre Ríos y provincias vecinas (para ríos limítrofes):

Río	Lugar	Serie
Yuquerí Grande	Concordia	1991 – 1997
Gualeguaychú	Ruta Prov. 39	1988 – 1997
Paraná B. Principal	Chapetón	1975 – 1997
Paraná	Chapetón	1975 – 1997
Zapata	Chapetón	1975 – 1997
Colorado	Chapetón	1975 – 1997
Paraná	Paraná	1904 – 1997
Colastiné	RN168	1903 – 1997
Sist. Setúbal	Santa Fe – La Guardia	1905 – 1997
Paraná	Timbúes	1905 – 1997
Guayquiraró	Paso Juncué	1975 – 1997
Feliciano	Paso Medina	1975 – 1997
Nogoyá	RN 11	1984 – 1997

-Estadísticas climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, períodos: 1921 – 1950, 1941 – 1950, 1951 – 1960, 1961 – 1970, 1971 – 1980, 1981 – 1990.

- International station meteorological climate summary.- CD - Ver 4.0 sept. 1996. Federal climate complex Asheville. Dept. of the Navy - Dept. of Commerce - Dept. of the Air Force. U.S.A.

A continuación se indican las estaciones con información a paso de tiempo mensual que contiene, incluyendo estaciones de la República Oriental del Uruguay y de provincias vecinas.

Estación	Variable	Período
Concordia	Precipitación	1902 – 1990
	Temperatura	1973 – 1993
Paraná	Precipitación	1875–1882 / 1931-1990
	Temperatura	1973 – 1993
Paso de los Libres	Precipitación	1931 – 1990
	Temperatura	1973 – 1993
Rosario	Precipitación	1875 – 1888
	Temperatura	1941 – 1989
Reconquista	Precipitación	1961 – 1990
	Temperatura	1973 – 1993
Paysandú	Precipitación	1951 – 1990
	Temperatura	1973 – 1992
Salto	Precipitación	1951 – 1989
	Temperatura	1973 – 1993

2.4. Trabajos relativos a calidad de agua superficial

En lo referente a datos de calidad físico - química de los cursos de aguas superficiales, resulta una variable que poco se ha medido en el ámbito provincial. Además de las ciudades donde el agua potable se obtiene de los grandes ríos, y por ende se realizan muestras en las respectivas tomas, no se conoce la implementación de una red de medición con un récord de importancia.

Por otro lado, se han podido recabar los siguientes antecedentes puntuales

- Informe de avance. Programa de calidad de las aguas y control de la contaminación del río Uruguay. Etapa I. 1987 – 1990. Vol 2, número 1, julio de 1993. CARU.
- Impacto de zonas costeras. Módulo Salto – Concordia. Subcomisión de Contaminación. Informe Técnico. DINAMA – OSMA – SHN. CARU. Junio de 1998.
- Impacto de zonas costeras. Módulo Colón – Paysandú – Concepción del Uruguay. Subcomisión de Calidad de Aguas y Prevención de la Contaminación. Informe Técnico. DINAMA – OSMA – SHN. CARU. Marzo de 1998.
- Evaluación de puntos críticos y PROCON. Informe Técnico. Noviembre de 2000. CARU
- Manual de Procedimientos para el muestreo de sedimentos de corriente. Estudios ambientales de base componente A3c – Proyecto PASMA. Zona Norte. Consultora Dames & Moore. Agosto de 2000.
- Manual de Procedimientos para el muestreo de aguas. Estudios ambientales de base componente A3c – Proyecto PASMA. Zona Norte. Consultora Dames & Moore. Agosto de 2000.
- Plan Maestro de muestreo de recursos hídricos y sedimentos de corriente. Estudios ambientales de base componente A3c – Proyecto PASMA. Zona Norte. Consultora Dames & Moore. Agosto de 2000.

A continuación se sintetiza el tipo de determinación química realizado y los sitios de toma de muestras:

- **Unidad de Gestión Ambiental Minera (UGAM):**

A través del proyecto denominado PASMA la UGAM a puesto en marcha un Plan Provincial de Muestreo de Recursos Hídricos y sedimentos con el objeto de la realización de estudios ambientales en relación a la actividad minera.

Se han realizado recientes campañas de muestreo en los meses de Noviembre de 2000 y Febrero de 2001. Se seleccionaron cinco áreas de estudio:

- Área ER1 (Gualeduaychú – Islas del Ibicuy),
- Área ER2 (Concordia),
- Área ER3 (Colón),
- Área ER4 (Paraná – Diamante) y
- Área ER5 (La Paz - Hernandarias).

En el Area ER1 (Departamentos Gualeguaychú e Islas del Ibicuy) se caracterizará la calidad del río Gualeguaychú, aguas arriba y aguas abajo de la ciudad homónima. Asimismo, para determinar el estado actual de calidad del río Uruguay en la zona, se realizarán tres muestreos. Uno de los puntos está localizado a la entrada del área de estudio, el segundo cercano a tres pesquerías (La Criolla, La Primera y Diamantino S.A.) y el tercero a la altura de Nueva Palmira (Uruguay). Por último se realizará el muestreo del río Paraná Guazú.

En el Area ER2 (Departamento Concordia), el principal interés está centrado en la extracción de canto rodado y basalto. Por lo tanto el muestreo está dirigido a determinar la influencia de esta actividad en los recursos hídricos de esta área.

El río Uruguay, que actúa como límite oriental del área de estudio, será muestreado en dos puntos, para conocer las características de los recursos hídricos antes y después de ser afectadas por las actividades mineras desarrolladas.

Se caracterizará la calidad de las aguas del arroyo Loma Negra que desemboca en el río Uruguay. En este curso, la muestra será colectada aguas abajo de un sector de producción minera de canto rodado y arenas. Asimismo se tomarán muestras en los arroyos Yuquerí Chico y Yuquerí Grande aguas abajo de una zona productora minera de canto rodado.

En el Area ER3 (Departamento Colón) se tomarán cuatro puntos de muestreo. Dos puntos se localizan en el río Uruguay aguas debajo de sectores mineros productores de canto rodados y arenas, y en los dos cursos importantes que fluyen dentro del área de estudio: los arroyos Perucho Verna y Urquiza.

En el Area ER4 (Departamentos Paraná y Diamante), con el fin de conocer las características de la calidad del agua en esta área y determinar la influencia de los sectores mineros productores de arenas silíceas y/o calcáreos, el muestreo se ha organizado con la selección de tres puntos de muestreo dispuestos de la siguiente manera: uno a la entrada al área de estudio, el segundo se localizó aguas arriba de la localidad de Diamante sobre el arroyo Ensenada y el último punto aguas abajo de la localidad de Diamante.

En el Area ER5 (Departamento La Paz), el principal interés lo constituye la extracción de yeso. Por lo tanto el muestreo de aguas estará orientado a determinar la influencia de esta actividad en los recursos hídricos. Se caracterizará la calidad del agua del río Paraná y del arroyo Hernandarias.

De esta manera se tienen 24 puntos de muestreo, habiéndose realizado determinaciones de campo de los siguientes parámetros:

- pH
- Oxígeno Disuelto
- Temperatura
- Conductividad

En laboratorio se midieron:

- Sólidos Disueltos Totales (SDT)
- Sólidos Suspendidos Totales
- Nutrientes:
 - NO₃ + NO₂
 - Fósforo Total
- Sales disueltas:
 - Cl, Na, K, Mg, Ca, SO₄
- Metales:
 - Cr, Cu, Pb, Cd, Zn, Fe, As, Ag, Hg, Mn

En los puntos de muestreo de sedimentos seleccionados se midieron los siguientes parámetros:

- Metales:
 - Cr, Cu, Pb, Cd, Zn, Fe, As, Ag, Hg, Mn

• **Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)**

Entre las funciones prioritarias de la CARU se encuentra la prevención y el control de la contaminación y los efectos nocivos que puedan derivar del uso, explotación de las aguas, lecho, subsuelo y cuencas tributarias al río Uruguay.

Es por ello que lleva adelante un programa de monitoreo denominado: PROCON: "Programa de Calidad de las aguas y Control de la Contaminación del Río Uruguay". Este programa tiene comienzo en el año 1987 y continúa en la actualidad. En el año 1992 se anexó un subprograma de costas en época estival a los fines de testear la calidad bacteriológica en zonas balnearias y en descargas cloacales.

Las estaciones de muestreo se eligieron sobre la base de su representatividad para evaluar la situación del río y al acceso rápido y sencilla navegabilidad para facilitar su muestreo. Se detallan las estaciones de la red y que son de interés para la Provincia de Entre Ríos:

- Estación 10: Bella Unión – Monte Caseros
- Estación 20: Belén
- Estación 30: Represa de Salto Grande
- Estación 40: Aguas abajo de la línea Salto-Concordia
- Estación 50: Aguas abajo de la línea Paysandú - Colón
- Estación 60: Concepción del Uruguay
- Estación 70: Desembocadura del Río Gualeguaychú
- Estación 80: Balneario La Concordia

La CARU ha organizado los datos separando los parámetros en grupos en base a su afinidad y significado ambiental:

Grupo 1: Parámetros Básicos de caracterización físico- química

- 1.1- Parámetros de medición in-situ: Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad.
- 1.2- Indicadores de contaminación orgánica: DBO, DQO, Aceites y Grasas

- 1.3- Parámetros físico-químicos generales: Alcalinidad, Ca, Mg, Na, K, Dureza. Total, Cloruros, Sulfatos, Sólidos en Suspensión Totales y Fijos, Sólidos Totales Disueltos, Sólidos Disueltos Fijos, Turbiedad, Tensoactivos.

Grupo 2: Indicadores de contaminación bacteriológica

- 2.1 – Coliformes totales y fecales

Grupo 3: Nutrientes y Pigmentos Fotosintéticos

- 3.1 – Nitrógeno (Amoníaco, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno total)
- 3.2 – Fósforo (Fosfatos, Fósforo Total)
- 3.3 – Clorofila-a

Grupo 4: Tóxicos:

- 4.1 – Metales: As, Hg, Pb, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn.
- 4.2 – Plaguicidas organoclorados
- 4.3 - Plaguicidas organofosforados
- 4.4 – Fenoles –Cianuros- Hidrocarburos.

Respecto a los aportes al Río Uruguay, el PROCON en su etapa IV tiene como objetivo evaluar los impactos causados por los distintos tipos de aportes al río en las zonas costeras, para lo cual se ha dividido al río en cuatro módulos con las siguientes puntos de medición:

Modulo 1: Salto- Concordia:

- 1.1 – A° Ayui Chico
- 1.2- A° Manzores
- 1.3– A° Yuquerí Grande
- 1.4- A° Yuquerí Chico

Modulo 2: Paysandú – Colón – C. del Uruguay:

- 2.1– A° Perucho Verna
- 2.2 - A° Artala
- 2.3– A° de la Leche
- 2.4 – A° La China

Modulo 3: Fray Bentos- Río Gualeguaychú:

- 3.1– Río Gualeguaychú

Modulo 4: Bella Unión- Monte Caseros:

- **Evaluación del Impacto Ambiental de la Hidrovía Paraguay- Paraná – Informe Consultora Taylor-Golder-Consular-Connal:**

En el desarrollo de este estudio se realizaron dos campañas, y se tomaron muestras superficiales de agua a 10 cm de la profundidad así como sedimentos de fondo en el centro del río y en ambas márgenes.

Se realizaron dos campañas de muestreo. Una en invierno durante los meses de Junio y Julio de 1995 y otra en verano durante los meses de Diciembre y Enero de 1996.

Los puntos de muestreo se localizaron en: Esquina (Corrientes), Río Guayquiraró, La Paz, Paraná, Diamante, Ibicucito, A° Negro, Las Botijas, Paraná Guazú, Pasaje Talavera, A° Brazo Largo, Zárate (BA), Campana (BA), Nueva Palmira (Uruguay).

Los parámetros analizados en agua fueron: temperatura, turbidez, PH, conductividad, oxígeno disuelto, $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$, NH_4 , fósforo total, clorofila y sólidos suspendidos

Los parámetros analizados en sedimentos fueron: hidrocarburos totales, metales (Aluminio, arsénico, hierro, níquel, plomo, cadmio, cinc, cromo, cobre, mercurio).

- **Instituto Nacional del Agua y del Ambiente :**

Se recopilaron datos del informe anual del año 1990 en los ríos Paraná y Uruguay realizado dentro del Programa de Control de la calidad de las aguas de la Cuenca del Plata. El muestreo se realizó en aguas superficiales en el centro y márgenes de los ríos.

Se realizaron cuatro campañas de muestreo en distintos meses del año 1990, en Santa Fe y Rosario, con determinaciones de los siguientes parámetros en agua: temperatura, turbidez, PH, cloro, DBO, DQO, coliformes totales, colifecales, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$, NH_4 , fósforo total, detergentes, fenoles, metales (Aluminio, arsénico, hierro, níquel, plomo, cadmio, cinc, cromo, cobre, mercurio), Aldrin Dis., BHC Dis., Alfa-BHC Dis, Alfaclordano, Gamaclordano, Dieldrin Dis., A-Endfan Dis., Heptacloro Dis., Lindano Dis, Paraton Dis.

2.5. Inventario de estaciones de medición hidrológica e hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

2.5.1. Estaciones de observación hidrometeorológica

En la Tabla 2.2 se presenta el inventario de estaciones de medición hidrometeorológica para la totalidad de la provincia de Entre Ríos, la cual surge luego de la recopilación de información de distintas fuentes, así como del análisis de antecedentes relativos a estaciones y redes en la región.

En la Tabla se indica:

Tipo (de estación). Para la caracterización de estaciones de observación hidrometeorológica se han distinguido dos tipos:

- PA: estaciones pluviométricas aisladas (solamente miden precipitación)
- HM: estaciones de medición de más de una variable meteorológica, incluida la precipitación

Estación: nombre de la misma

Localidad: donde se encuentra la estación o próxima de importancia

Provincia:

Cuenca: de acuerdo a la siguiente numeración (utilizada en la DH)

1. Cuenca del Río Feliciano
2. Cuenca del Arroyo Las Conchas
3. Cuenca del Arroyo Nogoyá
4. Cuenca del Río Gualeguay
5. Cuenca del Río Gualeguaychú
6. Cuenca del Río Guayquiraró (en Entre Ríos)
7. Cuenca del Río Mocoretá (en Entre Ríos)
8. Area de aportes menores al Río Paraná
9. Area de aportes menores al Río Uruguay
10. Area del Delta del Río Paraná
11. Cuenca del Arroyo Ñancay

Latitud y Longitud: en grados y minutos

Propietario: (de la estación). Los propietarios de estaciones en la Provincia son:

- .DH: Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos
- .SMN: Servicio Meteorológico Nacional
- .INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- .DNRH: Dirección Nacional de Recursos Hídricos
- .PART: Particulares
- .CTMSG: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
- .DPT: ex - Dirección de Telecomunicaciones
- .INA: Instituto Nacional del Agua

Operador: organismo que la opera u operó. Los operadores son:

- .DH: Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos
- .POL: Policía de la Prov. De Entre Ríos
- .SMN: Servicio Meteorológico Nacional
- .FC: Ferrocarril
- .INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- .EVARSA: operador para la Dirección Nacional de Recursos Hídricos
- .PART: Particulares
- .PREF: Prefectura Naval
- .INA: Instituto Nacional del Agua
- .DPT, TP: ex - Dirección de Telecomunicaciones de la Provincia
- .CTMSG: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Inicio: (de mediciones)

Final: en el caso de estaciones cerradas con fecha cierta se indica este valor

Estado: se incluyó una columna que indica:

1. en operación actual
2. cerrada, clausurada o fuera de servicio

Fue conveniente esta clasificación ya que existe un número importante de estaciones que han funcionado y fueron cerradas, de las cuales se desconoce la fecha precisa de cierre.

Finalmente se indica si son estaciones de precipitación (diaria) como PR, si cuenta con pluviógrafo (PG) y con freatómetro (FR).

En la zona norte de la Provincia, área específica del proyecto, se realizó una depuración de las estaciones, ya que muchas de ellas se encontraban repetidas, incluso una misma estación con diferente nombre según el organismo que proporcionaba la información.

En las Figuras 2.1. y 2.2 se indica la ubicación de las estaciones que aparecen en la Tabla 2.2. En la Figura 2.3 se indica las estaciones que se encuentran en funcionamiento en la zona Norte de la Provincia de Entre Ríos, área específica del proyecto.

Del inventario realizado surge que actualmente se encontrarían 180 pluviómetros en funcionamiento, de los cuales 154 pertenecen a la Dirección de Hidráulica (152 pluviómetros aislados mas dos en las estaciones agrometeorológicas).

2.5.2 Estaciones de observación hidrológica

En la Tabla 2.3 se presenta el Inventario de estaciones de medición hidrológica para la totalidad de la provincia de Entre Ríos.

En la Tabla se indica:

Tipo (de estación). Se ha considerado con la denominación H al conjunto de estaciones hidrométricas, entre las que se pueden distinguir:

- HL: estaciones de medición de niveles hidrométricos aislados
- QL estaciones de medición de caudales líquidos
- QS estaciones de medición de caudales sólidos
- QQ estaciones de medición de calidad de agua (solamente se han volcado los puntos de medición de calidad que pertenecen a la CARU, debido a que son las únicas estaciones que se encuentran dentro de un programa de monitoreo continuo)

Estación: nombre de la misma

Localidad: donde se encuentra la estación o próxima de importancia

Provincia

Cuenca:

Latitud y Longitud: en grados y minutos

Propietario: (de la estación). Los propietarios de estaciones en la Provincia son:

- .DH: Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos
- .DNRH: Dirección Nacional de Recursos Hídricos
- .DNVN: Dirección Nacional de Vías Navegables

Operador: organismo que la opera u operó. Los operadores existentes son:

- .DH: Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos
- .EVARSA: operador para la Dirección Nacional de Recursos Hídricos
- .PREF: Prefectura Naval
- .DNVN: Dirección Nacional de Vías Navegables

Inicio: (de mediciones)

Final: en el caso de estaciones cerradas con fecha cierta se indica este valor

Estado: se incluyó una columna que indica:

1. en operación actual
2. cerrada, clausurada o fuera de servicio

Respecto al tipo 2, cabe aclarar que en muchos casos se mantienen las estructuras portuarias, y las escalas hidrométricas, pero no se mantienen las observaciones sistemáticas.

En la Figura 2.4 se indica la ubicación de las estaciones hidrométricas que aparecen en la Tabla 2.3

2.6. Información hidrológica e hidrometeorológica recopilada

2.6.1. Precipitaciones. Datos originales

La información proveniente de distintas fuentes, fue agrupada por cuencas, pudiéndose observar en la Figuras 2.5a, 2.5b, 2.5c y 2.5d los períodos disponibles en las estaciones recopiladas en el área de proyecto. La línea sólida indica la existencia de información a nivel mensual disponible.

A efectos de conformar los archivos base de información mensual, se examinaron todos los códigos de información en las series de datos. Entre los mismos se incluye indicaciones de información faltante para todo el mes, o para un único día. Se encontraron numerosos casos en archivos que informaban datos mensuales, aún con la presencia de alguna indicación de dato diario faltante. Fueron revisadas todas las estaciones del área y se adoptó como criterio no indicar un valor acumulado mensual cuando exista algún código de dato faltante en ese mes.

Si bien se puede apreciar un número importante de estaciones, también se observa la falta de continuidad de muchos registros y la marcada discontinuidad presente, particularmente en los últimos 15 años.

En el Anexo A, se presentan las precipitaciones mensuales originales (elaboradas en base a la información original recibida, sin ningún tipo de tratamiento), para las estaciones que se encuentran dentro del área de proyecto. Se incluyó además la estación del INTA Paraná, que si bien no corresponde estrictamente al área de estudio, se encuentra unos 10 Km al sur de la misma y es una estación con información completa en un período de más de 60 años.

La Tabla a continuación resume la cantidad de estaciones disponibles, discriminadas por cuenca:

Cuenca:	Nro. de estaciones pluviométricas
1. Río Feliciano	25
2. Arroyo Las Conchas	16
4. Río Gualeguay (zona Norte)	25
6. Río Guayquiraró	7
7. Río Mocoretá	8
8. Río Paraná (zona Norte)	12
9. Río Uruguay (zona Norte)	23

De estas 116 estaciones, 104 pertenecen a la DH, siendo la CTMSG quien ocupa el segundo lugar en cantidad con 8 estaciones pluviométricas.

2.6.2. Datos climáticos

En este punto se trata las estaciones climáticas que proporcionan información sobre temperatura de aire, humedad relativa, velocidad de viento, heliofanía y evaporación de tanque.

Se obtuvo información a paso de tiempo mensual en las siguientes estaciones: INTA Paraná, INTA Concordia, Feliciano (DH) y Chapetón (DNRH), y se incluyó también a la estación Lucas González (DH) dada la escasa información disponible para la zona central de la Provincia al no obtenerse datos de las estaciones del SMN, en particular la estación Villaguay.

La ubicación de las estaciones se puede obtener en la Tabla 2.1, de inventario de estaciones.

En las Figuras 2.6a y 2.6b se indica la disponibilidad de temperatura de aire mensual, humedad relativa mensual, velocidad de viento mensual y heliofanía efectiva mensual. En el Anexo B, se presentan los valores para cada variable, en las estaciones mencionadas.

La Figura 2.6a se inicia en el año 1965 y llega hasta diciembre de 2000, abarcando el período con mayor cantidad de estaciones con datos de temperatura y velocidad de viento a nivel mensual, sin embargo se aclara que se disponen de los registros de temperaturas desde enero de 1934, proporcionados por la estación INTA – Paraná.

2.6.3. Datos Freatimétricos

La disponibilidad de registros freaticos es muy limitada; solamente las estaciones de INTA han suministrado este tipo de información, ya que las otras estaciones visitadas no cuentan con este tipo de registro.

La Estación INTA Concordia suministró un registro entre Enero de 1981 a Diciembre de 1987, mientras que la estación INTA Paraná actualmente ha abandonado la toma de niveles freáticos, pero presenta en boletines datos desde 1968.

2.6.4. Datos hidrométricos

En la Figura 2.7 se presentan los datos de niveles hidrométricos recopilados. Se observa que la mayor cantidad de estaciones se ubican sobre los ríos Paraná y Uruguay.

Como se dispuso de la información diaria, fue necesario el cálculo de los valores mensuales. Las Tablas presentadas indican valores faltantes cuando:

- La información original presenta el mes en blanco
- Para el Río Paraná cuando se tienen mas de 5 días consecutivos sin datos o más de 15 días sin datos en un mes
- Para el Río Uruguay cuando se presentan mas de 4 días consecutivos sin datos o más de 10 días faltantes en el mes.

La información presentada es la que suministraron los organismos a los cuales se solicitó información. No obstante se consultó a los distritos que tienen contacto directo con la toma de información y se constató la existencia de un mayor número de estaciones que han registrado alguna información, así como la existencia de información original en períodos que no se suministraron.

La línea punteada de la estación Villaguay (DNRH) indica que solamente se toman niveles en forma esporádica, junto con la realización de aforos.

Respecto a los datos de caudales, las únicas estaciones con registros sistemáticos pertenecen a la Dirección Nacional de Recursos Hídricos, en estaciones que en su mayoría pertenecieron a la ex empresa Agua y Energía.

Para los ríos interprovinciales se incluyeron estaciones que no poseen instalaciones en la provincia, pero miden el curso interprovincial. Para la zona de proyecto es

específicamente el caso de la estación Paso Juncué (Prov. de Corrientes) que mide caudales sobre el río Guayquiraró.

Algunas estaciones de medición de caudales resultan incompletas, ya que si bien se obtienen varios aforos y niveles correspondientes por año, la falta de toma de datos continuos de niveles limita notablemente la utilidad de estas estaciones. Este caso se da en la estación Villaguay (DNRH), sobre el río Gualeguay.

Para el caso del río Paraná, por ej. Estación Paraná (túnel) debe prestarse suma atención a los caudales suministrados por la misma ya que se mide una sección correspondiente solamente al cauce principal. Para obtener el escurrimiento total deben incorporarse los caudales pasantes por los puentes de la Ruta 168 (entre Paraná y Santa Fe).

Para la estación Concordia, se contó con la curva de relación entre alturas y caudales a partir de la cual, y utilizando la serie de niveles de la estación, se obtuvo una serie de caudales diarios y mensuales, que permiten ser utilizados para la caracterización del curso.

En la Figura 2.8 se presenta la disponibilidad de caudales líquidos.

Dentro del área de proyecto, la única estación donde se realizan determinaciones de caudal sólido es la estación del Río Paraná en túnel. De la misma solo se obtuvo el valor de caudal del aforo líquido y el correspondiente aforo sólido como pares de valores entre 1993 y la actualidad.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES HIDROLOGICAS E HIDROMETEOROLOGICAS

3.1. Recopilación y análisis de antecedentes

3.1.1. Antecedentes relativos a redes y/o estaciones de medición

Se indican a continuación los trabajos recopilados, relativos a redes y/o estaciones de medición de variables hidrológicas e hidrometeorológicas con vinculaciones directas a la provincia de Entre Ríos.

- O.E.A. Cuenca del Río de la Plata. Estudio para su planificación y desarrollo. Inventario de datos hidrológicos y climáticos. 1969.
- Estaciones de medición de parámetros hídricos. MOSP- Subsecretaría de Recursos Hídricos. Grupo de Trabajo Gubernamental sobre Información Hídrica (GTGIH). Documento de trabajo Nro. 53. (1971).

Contiene una base de datos correspondiente a un relevamiento de estaciones de medición de parámetros hídricos realizado en todo el país. La información relevada se encuentra desagregada por cuencas y por parámetro de medición (precipitación, evaporación, hidrometría y freaticimetría). La misma es presentada en formato de planilla, donde se hace constar su ubicación en coordenadas, organismo que la opera, período de registro e interrupciones. Las estaciones se encuentran volcadas en planos a escala 1:1.000.000.

En la fecha de este relevamiento se contabilizaron, para la provincia de Entre Ríos, 190 estaciones pluviométricas en funcionamiento, 9 pluviógrafos, 7 evaporímetros, y 3 freaticímetros.

- Guía de estaciones meteorológicas. Fuerza Aérea Argentina. Servicio Meteorológico Nacional. Serie d. Nro. 8. 1971.

Contiene un listado con las estaciones de observación meteorológica existentes a la fecha (sinópticas, climatológicas, meteorológicas agrícolas, meteorológicas aeronáuticas y especiales).

- La ecuación del balance hidrológico, su conocimiento en el ámbito nacional y de la cuenca del plata. Anexo III. Planillas de cuencas. Superficies y densidades de estaciones de medición de parámetros hídricos. (1972).
- Redes hidrométricas. INCYTH –CRL. 1976.

En este trabajo realizado por el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica - Centro Regional Litoral (INCYTH-CRL) que dentro de las provincias alcanzadas incluyó a la provincia de Entre Ríos, se realizó un relevamiento con visita a las instalaciones

hidrométricas existentes.

Presenta un análisis bibliográfico sobre conceptos de redes mínimas y óptimas, y clasificaciones de las mismas, describiéndose criterios para establecer densidades de estaciones.

Se realizaron fichas de inspección, con croquis de ubicación de las instalaciones respecto a rutas y localidades cercanas y croquis de la ubicación relativa respecto al cauce. Asimismo se volcaron en dichas fichas indicaciones sobre el estado del instrumental e instalaciones con una descripción de los datos obtenidos

La inspección realizada abarcó únicamente a las cuencas interiores, es decir aquellas que fluyen a los grandes colectores que son los ríos Paraná y Uruguay, no considerando a estos últimos. En la provincia de Entre Ríos se recorrieron 11 estaciones, no concurriendo a 2 por dificultad en los accesos. El resumen de inspecciones realizado se transcribe a continuación:

Nombre estación	Ubicación	Tipo	Condiciones de instalación	Condiciones del instrumental	Condiciones del observador y del operador
Rosario del Tala	En río Gualeguay Puente Ruta Nro. 12	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas
Puente Pellegrini	En río Gualeguay puente Ruta Nro. 16	Niveles	Buenas	Buenas	Buenas
Puerto Ruiz	En río Gualeguay muelle Pto. Ruiz	Niveles	Buenas	Buenas	Buenas
Paso Duarte	En río Gualeguay puente Ruta Prov. 37	Niveles	Malas	Buenas	No se conocen
Victoria	En río Victoria Muelle Pto. Victoria	Niveles	Buenas	Buenas	Buenas
Gualeguaychú	En río Gualeguaychú Muelle Puerto	Niveles	Buenas	Regulares	Buenas
Villaguay	En A. Villaguay Puente Ruta Nac. 18	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas
Villaguay	En río Gualeguay Puente Ruta Nac. 18	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas
Bergara	En A. Bergara puente Ruta Nro. 12	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas
Villaguay	En A. Villaguay puente Ruta Nro. 12	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas
Paso Medina	En río Feliciano en Paso Medina	Niveles, aforos líquidos y sólidos no sistemáticos	Buenas	Buenas	Buenas

Además se menciona a la estación Raíces sobre el Arroyo Raíces indicándose que por referencias se encuentra en buen estado.

Luego de consideraciones de aspectos teóricos y prácticos se planifica una red

hidrométrica mínima básica expresando que:

“- Debe contarse con una red básica mínima de estaciones de aforos sistemáticas a la brevedad posible

- Deben implementarse las cuencas y subcuencas bien definidas con una densidad de una estación cada 3000 Km². Para superficies menores de 3000 Km² que viertan independientemente a los grandes ríos de la región, Paraná y Uruguay, se seleccionarán por muestreo las que deben implementarse. Para los sistemas sin divisorias definidas deben implementarse como mínimo los cauces efluentes principales y los secundarios que lo permitan, no pudiendo mantenerse la densidad areal mencionada.
- Deben aprovecharse al máximo las instalaciones de medición de niveles existentes, transformando en estaciones de aforos aquellas que sean seleccionadas. El resto de las estaciones con escalas solamente se seguirán atendiendo como integrantes de una red secundaria.
- Se tiene en cuenta para la ubicación la existencia de puentes principales que aseguren la realización de aforos durante las crecidas.
- En una primera etapa se controlará sedimentos en todas las estaciones principales ”

Se realizó una ubicación teórica ideal de las estaciones de la red básica mínima, proponiéndose 19 estaciones de aforos en las cuencas interiores de la provincia de Entre Ríos, que se encuentran volcadas en planos escala 1:1.000.000.

Consideraba que las estaciones de la red básica mínima contarían con todos los elementos necesarios para realizar mediciones de niveles, caudales líquidos, caudales sólidos, temperatura y calidad química del agua.

- Programa cuenca Río Gualeguay. Consejo Federal de Inversiones – Provincia de Entre Ríos.

Este programa que tuvo por objetivo el estudio de la cuenca del río Gualeguay, instaló y operó diversas estaciones pluviométricas y de aforos en la cuenca, y produjo un importante volumen de información relativo a aspectos climáticos e hidrológicos. Entre los informes que se recopilaron al presente, de mayor importancia para este estudio, se encuentran:

- Estudio en modelo matemático de la cuenca del río Gualeguay. Ing. César Litwin. CFI. 1981.
- Observadores c/retribución. Fichas individuales. 1980. Contiene croquis de estaciones de medición, con nombre de observador
- Sistema de pronóstico y alarma de crecidas. Informe de avance Nro.1. 1977.

- Diseño y complementación de la red hidrológica de la provincia de Entre Ríos. Informe de avance 1985. Dirección Provincial de Hidráulica – SECYT.

En este informe se describen el grado de avance de las tareas:

- recopilación y actualización de la información
- análisis teórico y determinación de criterios de diseño
- análisis, calificación, archivo y procesamiento de la información hidrológica
- inspecciones de las estaciones existentes y estado actual de la red
- caracterización regional
- primera aproximación de diseño de redes sectoriales

Lamentablemente no se dispone del informe final, ni de resultados parciales, ni de la información total recopilada a esa fecha.

- Evaluación de la red hidrométrica e hidrometeorológica y elaboración de pliegos. Convenio Dirección Nacional de Recursos Hídricos – Universidad Nacional del Litoral (Fac. de Ingeniería y Ciencias Hídricas). 1996.

El objetivo de este trabajo fue la preparación de Pliegos de Bases y Condiciones con las especificaciones técnicas correspondientes para el llamado a licitación de la operación de la red hidrométrica e hidrometeorológica perteneciente a la Dirección Nacional de Recursos Hídricos (corresponde a estaciones transferidas luego de la desaparición de la empresa Agua y Energía). En este trabajo se realizó un análisis de la red Nacional existente, instalaciones y formas de operación, estableciéndose las exigencias de operación futuras y el presupuesto de operación y mantenimiento.

Si bien no se concretó el proceso de licitación, esta red continúa operando, estando a cargo de la misma la empresa EVARSA SA, por contrato con la DNRH.

En la provincia de Entre Ríos se operan a través de esta red 12 estaciones de medición de caudales líquidos (4 en los ríos Paraná y Uruguay), 2 estaciones de medición de caudales sólidos, 3 estaciones pluviométricas (2 con pluviógrafo) y 1 estación evaporimétrica. Se indica a continuación un listado de las estaciones, con las variables observadas en cada caso:

Nombre	Río	Provincia	latitud	longitud	variable
CHAPETON	PARANA	ENTRE RIOS	31° 34'	60° 20'	QL,P,E,H
PARANA (TUNEL)	PARANA	ENTRE RIOS	31° 42'	60° 31'	QL, QS
PASO MEDINA	FELICIANO	ENTRE RIOS	31° 10'	59° 30'	QL,P, H
RUTA NAC 11	NOGOYA	ENTRE RIOS	32° 51'	59° 52'	QL, H
PASO ALONSO	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	33° 06'	59° 16'	QL, H
ROSARIO DEL TALA	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	32° 19'	59° 04'	QL, H
VILLAGUAY	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	31° 52'	59° 08'	QL, H
CONCEPCION DEL URUGUAY	URUGUAY	ENTRE RIOS	32° 27'	58° 11'	QL, QS
CONCORDIA	YUQUERI GRANDE	ENTRE RIOS	31° 21'	58° 06'	QL, H
RUTA NAC 14	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	32° 48'	58° 30'	QL, H
RUTA NAC 39	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	32° 26'	58° 33'	QL, H

RUTA NAC 11	NOGOYA/DEL DOLL	ENTRE RIOS	32° 18'	60° 25'	QL, H, P
PASO QUEBRACHO	FELICIANO	ENTRE RIOS	30° 59'	59° 40'	H
RUTA PRO 130	GUALÉGUAYCHU	ENTRE RIOS	32° 06'	58° 30'	H
BRAZO LARGO	PARANA GUAZU	BUENOS AIRES	33° 53'	58° 55'	QL, QS
ZARATE	PARANA LAS PALMAS	BUENOS AIRES	34° 05'	59° 00'	QL, QS

Referencias:

QL : caudal líquido

QS : caudal sólido

H: niveles hidrométricos

P: precipitación

E: evaporación

- Prediseño de la Red Básica Nacional de Información Hídrica en la Región I. Cuenca del Plata. Convenio Dirección Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos – Universidad Nacional del Litoral (Fac. de Ingeniería y Ciencias Hídricas). 1997.

En este trabajo se realiza un inventario de estaciones hidrométricas (niveles y caudales), de precipitación, de evaporación, freaticas y de calidad de aguas, en la región correspondiente a la Cuenca del Plata en Argentina y Cuenca del río Dulce. El inventario de estaciones se realizó en base a consultas con los organismos propietarios de las mismas, volcándose en base de datos las características generales de cada estación: tipo, código, nombre, ubicación en coordenadas, cuenca, propietario, operador, año de inicio y finalización.

Se propone un prediseño de la red básica nacional que comprende la cantidad y distribución aproximada de puestos de medición de las distintas variables que compondrán la RED, el equipamiento básico requerido y las actividades y procedimientos de observación y control. Este prediseño se realizó por cuenca y por variable de medición. Se reconoce que es alto el grado de incertidumbre respecto a un gran número de estaciones en relación a su estado de funcionamiento, instrumentación disponible y tipo y calidad de los datos que suministra, no disponiéndose de las series de datos históricos.

De acuerdo al objetivo del trabajo se utilizaron criterios de diseño simples que son explicitados para cada variable en particular y que fundamentalmente se basan en: criterios de densidades recomendados internacionalmente, conocimiento general de las características fisiográficas de la región, y en la adopción de las estaciones existentes más confiables y antiguas.

3.1.2. Bibliografía específica

-World Meteorological Organization. Technical Note Nro. 111. The planning of meteorological station networks. WMO Nro. 265. TP. 149, 1970.

-World Meteorological Organization. Operational hydrology report Nro. 5. Meteorological and hydrological data required in planning the development of water resources. WMO Nro. 419. 1975.

-Organización Meteorológica Mundial. Compendio de ejemplos prácticos de planificación de redes hidrológicas. OMM Nro 324. 1976.

-World Meteorological Organization). Hydrological network design and information transfer. WMO Nro 433. 1976.

-World Meteorological Organization. Hydrological data transmission. WMO Nro 559-E. 1981.

-World Meteorological Organization. Operational Hydrology Report Nro. 17. Case studies of national hydrological data Banks (planning, development and organization). WMO Nro. 576. 1981.

-World Meteorological Organization. Operational Hydrology Report Nro. 19. Concepts and techniques in hydrological network design. WMO Nro 580. 1982.

-World Meteorological Organization. Methods of correction for systematic error in point precipitation measurement for operational use. WMO Nro 589. 1982.

-World Meteorological Organization. Guide to meteorological instruments and methods of observation. WMO Nro. 8. 1983.

-Organización Meteorológica Mundial. Guía de prácticas hidrológicas. Vol. I. Adquisición y proceso de datos. Vol. II. Análisis, predicción y otras aplicaciones. OMM Nro. 168. 1984.

-Organización Meteorológica Mundial. Guía de prácticas climatológicas. OMM Nro. 100. 1990.

-World Meteorological Organization. Operational Hydrology Report Nro. 32. Cost – Benefit assessment techniques and user requirements for hydrological data. WMO Nro. 717. 1990.

-World Meteorological Organization. Snow cover measurements and areal assessment of precipitation and soil moisture. WMO Nro. 749. 1992.

-World Meteorological Organization. Remote sensing for hydrology progress and prospects. WMO Nro 773. 1992.

-Llamas, J.. Hidrología general. Principios y aplicaciones. Universidad del país Vasco. 5.12. Cálculo de la red pluviométrica óptima. 5.14.4. Optimización de una red pluviométrica. 8.5. Planificación de una red de estaciones de aforo. 1993.

-World Meteorological Organization. Operational Report Nro. 41. An overview of selected techniques for analyzing surface – water data networks. WMO Nro. 806. 1994

-Organización Meteorológica Mundial. Comisión de instrumentos y métodos de observación. Informe final abreviado de la undécima reunión. OMM Nro. 807. 1994.

-Sanders, T., y otros. Design of networks for monitoring water quality. Water Resources publications. Colorado. USA. 328 págs. 1994.

-Mejia, L. y otros. Términos del programa piloto para evaluación de redes de estaciones climatológicas en México y su comparación con otros métodos de diseño. Facultad de Ing. U.A.E.M. México. XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Chile. Pags. 361-371. 1994.

-Barrera, Daniel. apuntes del curso "estructura del campo de precipitación en mesoescala: su aplicación a la estimación de valores puntuales y areales". Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. UNL. Julio, 1996.

-World Meteorological Organization. Technical reports in hydrology and water resources. The adequacy of hydrological networks: A global assessment. WMO/TD Nro. 740. 1996.

-Llamas, J. et.al. Aspectos generales de la Planificación de redes hidrometeorológicas. CIRA - XI Seminario. PAGES. 239 - 258. Salvador. Bahia. Brasil. Octubre, 1996.

-Collado J., Toledo, V. Localización óptima de estaciones climatológicas y observatorios meteorológicos en la República Mexicana. Rev. Ingeniería Hidráulica en México. Vol XII, Nro.1, Pags. 47-64. 1997.

-Llamas J. Planificación y diseño de redes meteorológicas e hidrométricas. Universidade Católica do Salvador. CIRA – Brasil. 1997.

3.1.3. Otra información de interés disponible

- Atlas de suelos de la República Argentina (CD). INTA-ARGENINTA-AEROTERRA. 1995.

- Carta de Suelos de la República Argentina. Plan Mapa de Suelos. Convenio INTA Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. Departamento Paraná. 1998.

- Información planimétrica temática en formato digital, fuente: PASMA (Programa de asistencia para el sector minero Argentino). Dirección de Minería. Información digital de: red hidrográfica, red vial principal y secundaria, red ferroviaria, suelos, localidades, todo ello en base a coberturas del IGM E: 1:250 000.

3.2. Criterios generales para el diseño

A partir de la búsqueda y análisis bibliográfico de documentos referidos al diseño de redes y a primeras evaluaciones sobre la cantidad de estaciones así como de la cantidad y calidad de datos disponibles, se indica en este punto las principales consideraciones que se tendrán en cuenta para el diseño de la red pretendida.

En el trabajo "Prediseño de la Red Básica Nacional de Información Hídrica en la Región I. Cuenca del Plata. DNGRH – UNL (FICH). 1997", se expresa "los métodos más elaborados en relación a la planificación y diseño de redes se basan en el conocimiento acabado del estado de situación de las estaciones existentes y el análisis estadístico de las series históricas de datos medidos, además del análisis cuidadoso del régimen hidrometeorológico e hidrológico de las regiones bajo estudio".

La metodología de trabajo sigue estos lineamientos, por lo tanto las tareas a desarrollar en el marco del presente proyecto comprenden:

- La recopilación de información hidrológica e hidrometeorológica (con digitalización a paso de tiempo mensual de la información)
- El análisis bibliográfico de documentos relacionados al diseño de redes.
- La realización de inspecciones a las estaciones de medición existentes.
- El análisis y caracterización de la información hidrológica e hidrometeorológica
- La caracterización de las cuencas hídricas
- La creación de una base de datos e implementación inicial de un sistema de información geográfico
- El prediseño de redes sectoriales: pluviométrica, evaporimétrica, caudales líquidos, caudales sólidos, niveles hidrométricos, freaticimétrica, así como primeros lineamientos de una red de calidad de agua superficial.
- Diseño de la red hidrológica e hidrometeorológica, compatibilizando los diseños sectoriales (red básica)
- El diseño de una red de mediciones óptima de una cuenca seleccionada.
- La propuesta de un sistema de almacenamiento, publicación y distribución de la información obtenida

La red a diseñar para toda el área de estudio cumplirá con la definición de red básica o mínima. Respecto a la definición de una red básica, la OMM (Nro. 168, 1984) dice: "la red mínima es aquella que evita serias deficiencias en el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a una escala compatible con el nivel general de desarrollo económico del país." Dicha red suministrará el marco básico de expansión para satisfacer las necesidades de los objetivos específicos.

Para una cuenca particular, se avanzará en el diseño de una red óptima, cuya finalidad según una definición dada en el trabajo del INCYTH (1976) es la ejecución satisfactoria de un programa, definido por una condición bien sencilla: la de que por la interpolación de valores obtenidos en las diferentes estaciones, se pueda determinar, con exactitud suficiente para la práctica, las características de los elementos hidrometeorológicos fundamentales en cualquier punto. Por características se entienden todos los datos cuantitativos, promedios y valores extremos que determinan la distribución estadística del elemento hidrometeorológico estudiado.

La red se implementará basada en un diseño racional, teniendo en cuenta no solamente técnicas estadísticas de selección de estaciones sino también al conjunto de elementos necesarios para asegurar la utilidad de la información obtenida, entre los que se incluyen las estaciones, los observadores, el instrumental, el tratamiento de la información, el banco de datos y las estrategias de difusión de la misma.

Antes de la selección definitiva de las metodologías de diseño a implementar es necesario avanzar en el conocimiento del medio sobre el cual se realizará el diseño, así como en la caracterización de las estaciones y variables involucradas.

El conocimiento de las estaciones existentes, su estado, ubicación y representatividad, longitud y calidad de registros, así como la capacidad de los observadores serán elementos que permitirán calificar las mismas. Dicha calificación será utilizada como parte formal de la selección de estaciones, tendiendo a mantener en funcionamiento las estaciones mejor calificadas.

Un elemento básico para el diseño emprendido, es la ejecución del mismo a través de la consideración de las cuencas hídricas superficiales predeterminadas en la provincia.

Como primer paso hacia el diseño de la red en su conjunto, se realizarán prediseños para cada variable atendiendo a sus particularidades, en cada cuenca. Luego se realizará una compatibilización de los sitios seleccionados tratando que no disminuya la eficiencia de la red de cada variable. Esta compatibilización de sitios se traduce en ventajas para la posterior operación.

Además del criterio de diseño por cuencas, para aquellas variables cuyo comportamiento no está estrictamente ligado a la división de cuencas hídricas, como por ejemplo los campos de precipitación y evaporación, se realizarán agrupamientos de cuencas y verificaciones por regiones homogéneas, desde el punto de vista de cada variable. De esta manera se evitará que un criterio aislado de diseño por cuenca provoque campos de influencia de estaciones superpuestos, sobretodo en regiones de llanura como la existente en la provincia de Entre Ríos.

A continuación se indican consideraciones que serán tenidos en cuenta:

En este proyecto se entiende por **red hidrométrica** al conjunto de estaciones que realizan la medición de las variables caudal líquido, caudal sólido, niveles de agua en cursos, lagos y lagunas, incluyéndose asimismo las determinaciones de calidad de agua. El objetivo de una red de esta naturaleza es obtener un muestreo representativo de las variaciones en espacio y tiempo de los regímenes hídricos en cursos y cuerpos de aguas superficiales. La densidad de estaciones depende de la variabilidad de las condiciones fisiográficas (topografía, suelo, clima) y de su red de drenaje.

En general se supone que cada valor de caudal de un río representa un área definida, pero como menciona Llamas J. (1997): "... existe un límite para la representatividad espacial y es que, mientras mayor sea el número de estaciones más precisos serán los resultados de la red de esa región, suponiendo que las estaciones estén adecuadamente localizadas. Estos conceptos son claros y precisos, la dificultad estriba en ponerse de acuerdo en lo que entendemos por una densidad satisfactoria. En otras palabras tratar de encontrar el equilibrio entre la precisión exigida y las disponibilidades económicas."

En este sentido el régimen de escurrimiento de los ríos Paraná y Uruguay difiere sustancialmente del correspondiente a sus afluentes en el interior de la Provincia, tanto

por su magnitud como por su variabilidad temporal y espacial, por lo que se prevé adoptar criterios diferenciados. Para la selección de estaciones de medición de caudales de los ríos Paraná y Uruguay podrá resultar conveniente adoptar un criterio de densidad longitudinal, que permita obtener una distancia aconsejable entre estaciones en función de la variación de caudales respecto a la estación inmediata superior.

Para los cursos de cuencas interiores, el análisis podrá dividirse en dos fases:

- En una primera fase, la densidad mínima se determinará según los criterios de la Organización Meteorológica Mundial. La selección de estaciones se deberá realizar de manera que las particularidades de los regímenes hidrológicos de los diferentes conjuntos de cuencas sean observados al menos por una estación hidrológica representativa.
- En una segunda etapa se avanzará sobre la definición anterior a través de la utilización de metodologías de diseño reconocidas internacionalmente, como la desarrollada por Dubreuil (1971). En el método de Dubreuil se pueden distinguir tres etapas:
 - de estudios teóricos de las condiciones físicas y climáticas prevalentes
 - de comparación de los estudios teóricos con las realidades regionales, y determinación de las zonas físico-climáticas homogéneas.
 - de ubicación de estaciones, teniendo en cuenta los objetivos respecto al uso del agua y los proyectos de aprovechamiento de las cuencas.

Para la localización de estaciones, si bien serán ajustadas de acuerdo a los relevamientos de campo y condiciones de tipo prácticas como su accesibilidad y condiciones de operación en aguas bajas y altas, se tratará de utilizar las estaciones en funcionamiento y también aquellas suspendidas que posean algunos años de registros.

Las estaciones de medición de caudal sólido estarán necesariamente en sitios correspondientes a mediciones de caudal líquido.

Los niveles de agua en cursos deben ser medidos necesariamente en sitios donde se realicen determinaciones de caudal, y con frecuencia de medición mucho menor a la realización de aforos de caudales a efectos de la determinación indirecta de las descargas. Además, y dada la particularidad e importancia de los niveles relacionados con afectaciones a la navegación y a la población ribereña, sobretodo en los grandes ríos, se tendrán en cuenta casos de estaciones que solamente registren niveles en cursos de agua ubicadas intercaladas entre estaciones de medición de caudales.

Respecto a la red de mediciones de niveles en cuerpos de agua en la bibliografía revisada se diferencian de acuerdo al tamaño de los mismos, estableciéndose una superficie límite a partir de la cual deben medirse (50 o 100 Km²) y a la obtención de muestras representativas en aquellos cuerpos de menores dimensiones.

Respecto a la red de calidad de aguas superficiales, las estaciones estarán asociadas a estaciones de mediciones de caudal, pero debido a que la misma tendrá un grado de desarrollo menor respecto a las otras variables que conforman la red hidrométrica y a

las particularidades propias que hacen a la calidad físico – química del recurso, será contemplada en forma especial. El objetivo perseguido con esta red es el de incorporar en forma paulatina al funcionamiento de la red hidrológica un proceso de evaluación de la calidad de las aguas.

Las observaciones se realizarán en estaciones de aforo, mediante una frecuencia periódica preestablecida. En este caso será importante la compatibilización de sitios de medición y parámetros a observar, con otros organismos interesados en la provincia.

El número de puntos de observación depende fundamentalmente del objetivo de la red, así como de las variaciones de calidad de agua esperables, lo que obligará a ajustar la frecuencia de observaciones en base a ello, la OMM (Nro. 168, 1984) indica la conveniencia de obtener observaciones de la composición química del agua en proporción a la cantidad de estaciones hidrométricas, desde un 5% para regiones templadas a un 25% para regiones áridas.

En todos los casos los resultados finales serán comparados con estándares internacionales recomendados por la Organización Meteorológica Mundial, que en general se tratan de criterios de densidades de estaciones en función del área involucrada.

En referencias a las estaciones meteorológicas, también se reconoce la importancia de las consideraciones económicas en su planificación, incluso ya en 1970 (WMO Nro. 265). Para el caso de disponerse de estaciones sobre un área particular, es posible estimar el error medio a partir de la información estadística de la estructura de los campos meteorológicos. A mayor error, mayores serán las pérdidas debidas al insuficiente conocimiento de las condiciones meteorológicas. Este valor de error disminuirá a medida que se incrementa la densidad de las estaciones y tendrá asociado un aumento de costos de mantenimiento y operación.

El diseño de la red se vincula entonces a la relación admisible entre error medio en la misma y su costo de operación y mantenimiento.

Como no se dispone de suficiente información previa que permita una solución práctica a este problema, mas precisamente a la cuantificación de pérdidas ocasionadas por la falta de precisión de la red, el primer paso propuesto en la literatura ha sido el de diseñar una red mínima que cumpla con el objetivo de precisión deseado desde un enfoque meteorológico.

Según Llamas J. (1997), existen cinco métodos principales para diseñar una **red pluviométrica** en una región:

A - Método basado en la experiencia internacional; recomendaciones de la OMM, límites inferiores a ser respetados.

B - Método basado en los objetivos principales de precisión deseada; la precisión requerida para evaluar los volúmenes hídricos disponibles en una región, durante un cierto período de tiempo. Como objetivo general puede fijarse una precisión media del 5 al 10% para satisfacer la mayor parte de los usos y, en particular,

para la planificación de recursos hídricos y el manejo de cuencas, definiéndose de manera estadística el número de estaciones que satisfacen el criterio.

C - Método basado en las características meteorológicas dominantes en la región; si el esquema pluviométrico dominante está formado por lluvias frontales, la red no requiere una estructura muy densa sino una gran continuidad cronológica, mientras que si la pluviometría está más asociada a procesos convectivos, la variabilidad de la precipitación es más espacial que cronológica. Esta situación exige una red más densa para impedir que eventos meteorológicos importantes se filtren entre las mallas sin ser registrados.

D - Método basado en la información específica que contiene cada una de las estaciones; información específica que aporta cada una de las estaciones y dependencia estadística entre las estaciones de la red.

E - Método de componentes principales para la identificación de regiones homogéneas. Este es uno de los métodos con mayor utilización en los diseños de grandes redes, cuando se dispone de información apropiada.

A efectos de la consideración de equipos registradores para determinar la intensidad de lluvias, Kagan (OMM Nro.324, 1976) indica "... la red constituida por dichos pluviógrafos no permite describir adecuadamente la distribución en el espacio de la intensidad de lluvia y por este motivo tienen un carácter complementario. Sus principios de diseño han de ser necesariamente distintos." La Organización Meteorológica Mundial (OMM Nro. 168, 1984) propone la colocación de pluviógrafos en función de un porcentaje de la cantidad de pluviómetros de la red básica diciendo: "Es aconsejable tratar de contar por lo menos con el 10 por ciento de estaciones equipadas con pluviógrafos en climas cálidos y con el 5 por ciento en climas fríos". Luego indica que al asignarse prioridades para las ubicaciones de las instalaciones en una red pluviográfica, se deberá tener en cuenta por su orden los siguientes tipos de áreas: áreas urbanas, cuencas donde estén previstos o en operación sistemas de control de ríos, áreas inadecuadamente cubiertas por la red existente y proyectos especiales de investigación.

Otro hecho importante a considerar es la coordinación de la ubicación de las estaciones pluviométricas con la red de estaciones hidrométricas, a efectos de potenciar su utilidad para estudios del balance hidrológico en cuenca, estudios de correlaciones entre las variables y completamiento de series.

Respecto a la **red de estaciones de medición de evaporación**, una de las referencias más importantes corresponde al trabajo "Compendio de ejemplos prácticos de planificación de redes hidrológicas", OMM Nro. 324. 1976, capítulo I - 2.1. Características de la evaporación en el diseño de redes (por C. Houman), donde se indica que los equipos de evaporación principales (que serán los constitutivos de la red básica) deberán ser instalados en conjunto con estaciones climatológicas, que servirá de ayuda para verificar y/o diseñar fórmulas empíricas.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM Nro. 168, 1984) expresa que la

importancia de los datos de evaporación aumentan con el grado de aridez, recomendando como densidad de estaciones para una red mínima en regiones húmedas y templadas, en áreas de fisiografía uniforme, una estación cada 50000 Km² de superficie.

Se analizarán las ubicaciones de las estaciones existentes, no solo en cuanto a las densidades recomendadas internacionalmente, sino también en cuanto a su representatividad en las regiones climáticas en que puede dividirse la región en estudio, y se tendrán asimismo en cuenta los proyectos de desarrollo agropecuarios existentes en la provincia (obras de retención y regulación superficial) que pudieran requerir una mayor densificación de esta red.

Con relación a la **red freaticométrica**, en este caso, la medición de las variaciones del nivel freático responde a la necesidad de brindar información respecto al balance hidrológico vertical en puntos característicos de la cuenca por lo que se prevé que se ubiquen perforaciones para medir las oscilaciones del nivel freático en coincidencia con estaciones evapormétricas, contemplando también la diversidad de ambientes hidrogeológicos.

Asimismo se incluirán en esta red freaticométrica aquellos puntos considerados claves para el control y desarrollo del recurso subterráneo, que estudio hidrogeológicos específicos así lo indiquen.

Finalmente, se indica que además de métodos y recomendaciones internacionales, se tendrá especialmente en cuenta la experiencia existente en la provincia en la operación de estaciones, y que se tendrán también en cuenta aspectos prácticos referidos a:

- mantenimiento de estaciones existentes con buena calidad de registros y con series de longitud considerable.
- condiciones de accesibilidad, en especial en estaciones de aforos a efectos de mediciones en situaciones críticas de crecidas.
- necesidad de información en sitios clave

Y otros aspectos conceptuales como ser la idea de una planificación dinámica de la red que pueda seguir la evolución de las necesidades futuras.

4. INSPECCIONES A LAS ESTACIONES DE MEDICIÓN EXISTENTES

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron inspecciones a estaciones de medición hidrológicas e hidrometeorológicas ubicadas en el área de estudio, pertenecientes a la Dirección de Hidráulica, y visitas a estaciones pertenecientes a otros organismos como ser:

- estaciones pertenecientes al INTA (Paraná y Concordia)
- estación climática de Villaguay del SMN.
- estaciones pertenecientes a la DNRH (Paso Medina y Yuquerí Grande)

Se elaboraron monografías de las estaciones de la Dirección de Hidráulica visitadas, que se acompañan en anexo E. Como elemento de apoyo se contó con monografías resumidas para estaciones pluviométricas realizadas por la Dirección de Hidráulica a principios de 1990, para la mayoría de las estaciones, lo que permitió ratificar cambios en emplazamientos y operadores, con lo cual se logró seguir la evolución que han tenido muchas estaciones. Para el área de proyecto, solamente la estación agrometeorológica de Feliciano cuenta con monografía de mayor detalle, la cual fue actualizada.

Previamente a las campañas de inspección, se realizó una visita a una estación pluviométrica donde se instruyó al personal técnico de la provincia, acerca de particularidades a tener en cuenta en las visitas y la manera adecuada de completar la monografía de cada estación.

En la Tabla adjunta se presenta la totalidad de estaciones visitadas:

TIPO	CODIGO	ESTACION	LOCALIDAD	CUENCA	LAT.	LONG.	ALT.	PROP.
PA	C102	BANDERAS	FEDERAL	FELICIANO	30° 49' 29"	59° 14' 01"	53	DH
PA	C103	ALCARAZ II – EL SOLAR	ALCARAZ II	FELICIANO	31° 11'	59° 45'	68	DH
PA	C104	COLONIA AVIGDOR	LA PAZ	FELICIANO	31° 11' 04"	59° 24' 02"	60	DH
PA	C105	CENTENARIO (Est. Montiel)	CENTENARIO	FELICIANO	30° 31'	59° 07'	62	DH
PA	C106	BOVRIL	LA PAZ	FELICIANO	31° 20"	59° 27'	75	DH
HM	C107	SAN JOSE DE FELICIANO	SAN JOSE DE FELICIANO	FELICIANO	30° 22'	58° 45'	66	DH
PA	C108	EL CIMARRÓN	FEDERAL	FELICIANO	30° 59° 27"	58° 58' 41"	70	DH
PA	C109	EL CARMEN / YESO OESTE	EL CARMEN	FELICIANO	30° 51'	59° 23'	40	DH
PA	C111	ESTACAS-POL	ESTACAS	FELICIANO	30° 35'	59° 15'	63	DH
PA	C112	EST. LA LILA	LA PAZ	FELICIANO	31° 06' 21"	59° 30' 10"	40	DH
PA	C113	LA ESMERALDA	FELICIANO	FELICIANO	30° 17' 33"	58° 39' 21"	65	DH
PA	C114	LA VERBENA-POL	LA VERBENA	FELICIANO	30° 31'	58° 34'	72	DH
PA	C115	LA CALANDRIA	FEDERAL	FELICIANO	30° 45' 49"	58° 36' 44"	71	DH
PA	C119	PUEBLO BELLOCQ (LAS GARZAS)	PARANÁ	FELICIANO	31° 25' 31°	59° 44' 39"	80	DH
PA	C121	SAN GUSTAVO-POL	SAN GUSTAVO	FELICIANO	30° 41'	59° 23'	60	DH
PA	C122	ECIA STA MARIA-PART		FELICIANO	30° 35'	58° 43'	74	DH

PA	C123	EA.SAN JUAN DEL PUERTO	FEDERAL	FELICIANO	30° 41' 28"	58° 54' 27"	59	DH
PA	C124	ATENCIO-POL	ATENCIO	FELICIANO	30° 38'	58° 39'	70	DH
PA	C125	COMISARIA YESO OESTE	YESO OESTE	FELICIANO	31° 01'	59° 26'	64	DH
PA	C202	CERRITO	CERRITO	A. LAS CONCHAS	31° 35'	60° 04'	94	DH
PA	C203	EINGENFELD		A. LAS CONCHAS	31° 53'	60° 14'	65	DH
PA	C206	MARIA GRANDE	MARIA GRANDE	A. LAS CONCHAS	31° 40'	59° 54'	90	DH
PA	C212	TABOSSI	TABOSSI	A. LAS CONCHAS	31° 48'	59° 56'	97	DH
PA	C214	VIALE	VIALE	A. LAS CONCHAS	31° 52'	60° 01'	66	DH
PA	C216	ESPINILLO	ESPINILLO	A. LAS CONCHAS	31° 49'	60° 16'	60	DH
PA	C401	A° MARIA	PARANÁ	RIO GUALEGUAY	31° 43'	59° 49'	70	DH
PA	C402	CONSCRIPTO BERNARDIS	FEDERAL	RIO GUALEGUAY	31° 03'	59° 05'	68	DH
PA	C405	EST. ALCARAZ	LA PAZ	RIO GUALEGUAY	31° 27' 27"	59° 35' 50"	80	DH
PA	C407	FEDERAL	FEDERAL	RIO GUALEGUAY	30° 57' 15"	58° 48' 52"	57	DH
PA	C412	HASEMKAMP	PARANÁ	RIO GUALEGUAY	31° 30'	59° 49'	87	DH
PA	C414	LOS CONQUISTADORES	FEDERACIÓN	RIO GUALEGUAY	30° 35' 25"	58° 27' 58"	75	DH
PA	C417	NUEVA VIZCAYA	FEDERAL	RIO GUALEGUAY	30° 58'	58° 38'	71.5	DH
PA	C418	ROMERO ELIAS	ROMERO ELIAS	RIO GUALEGUAY	31° 13'	58° 36'	65	DH
PA	C419	PASO DE LA LAGUNA	PASO DE LA LAGUNA	RIO GUALEGUAY	31° 48'	59° 10'	50	DH
PA	C420	SAN RAMON	SAN RAMON	RIO GUALEGUAY	30° 48'	58° 11'	70	DH
PA	C421	SAUCE DE LUNA	FEDERAL	RIO GUALEGUAY	31° 14' 25"	59° 13' 01"	70	DH
PA	C422	LUCAS SUR I	LUCAS SUR I	RIO GUALEGUAY	31° 40'	59° 03'	60	DH
PA	C423	LUCAS NORTE	LUCAS NORTE	RIO GUALEGUAY	31° 23'	58° 57'	83	DH
PA	C424	CHAÑAR	CHANAR	RIO GUALEGUAY	31° 09'	58° 42'	54	DH
PA	C425	ROSA DALIA	SAN SALVADOR	RIO GUALEGUAY	31° 36'	58° 30'	65	DH
PA	C428	MOJONES NORTE	MOJONES NORTE	RIO GUALEGUAY	31° 28'	59° 12'	57	DH
PA	C429	MOJONES SUR	MOJONES SUR	RIO GUALEGUAY	31° 38'	59° 15'	60	DH
PA	C431	RAICES OESTE	RAICES OESTE	RIO GUALEGUAY	31° 50'	59° 27'	67	DH
PA	C448	BELLA UNION	BELLA UNION	RIO GUALEGUAY	30° 26'	58° 23'	70	DH
HM		VILLAGUAY MET	VILLAGUAY	RIO GUALEGUAY	31° 51'	59° 05'	43	SMN
PA	C601	Esc. Nro. 9 - CHAÑAR	RINCON DEL CHAÑAR	GUAYQUIRARÓ	30° 18'	59° 03'	57	DH
PA	C602	LAS MULITAS-POL	LAS MULITAS	GUAYQUIRARÓ	30° 22'	58° 59'	62	DH
PA	C603	SAN VICTOR-POL	SAN VICTOR	GUAYQUIRARÓ	30° 30'	59° 01'	63	DH
PA	C604	PASO TELEGRAFO	LA PAZ	GUAYQUIRARO	30° 21' 20"	59° 30' 45"	30	DH
PA	C605	PTE DE HIERRO-POL	LA PAZ	GUAYQUIRARÓ	30° 14'	58° 47'	54	DH
PA	C606	TACUARA OMBU	TACUARA OMBU	GUAYQUIRARÓ	30° 29'	59° 15'		DH
PA	C607	MULAS GRANDES	MULAS GRANDES	GUAYQUIRARÓ	30° 22'	59° 09'		DH
PA	C701	ECIA BUENA ESPERANZA	LOS CONQUISTADORES	MOCORETA	30° 31'	58° 23'	70	DH
PA	C702	CNIA. OFICIAL N° 1	CNIA. OFICIAL N°1	MOCORETA	30° 43'	58° 03'	60	DH
PA	C703	CHAJARI	CHAJARI	MOCORETA	30° 46'	57° 59'	39	DH
PA	C704	LOS CERRILOS	LOS CERRILLOS	MOCORETA	30° 40'	58° 00'	40	DH
PA	C705	SAN JAIME	SAN JAIME	MOCORETA	30° 20'	58° 18'	75	DH
PA	C706	STA MARIA DE TATUTI	STA. MARIA DE TATUTI	MOCORETA	30° 22'	58° 14'	71	DH
PA	C707	SAN JAIME-PTO CAMINERO	SAN JAIME	MOCORETA	30° 20'	58° 18'	83	DH
PA	C803	CNIA OFICIAL N°3-PART	CNIA OFICIAL N°3	AP. MENORES RIO PARANA	30° 32'	59° 25'	60	DH
PA	C807	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	AP. MENORES RIO PARANA	31° 15'	59° 59'	25	DH

PA	C809	LA PAZ-POL	LA PAZ	AP. MENORES RIO PARANA	30° 45'	59° 36'	40	DH
PA	C811	PUEBLO BRUGO POL	PUEBLO BRUGO	AP. MENORES RIO PARANA	31° 22'	60° 06'	70	DH
PA	C815	VILLA URQUIZA-POL	VILLA URQUIZA	AP. MENORES RIO PARANA	31° 37'	60° 22'	45	DH
PA	C816	TACUARA YACARE-POL	TACUARA YACARE	AP. MENORES RIO PARANA	30° 44'	59° 31'	28	DH
PA	C817	ALCARAZ SUR	ALCARAZ SUR	AP. MENORES RIO PARANA	31° 22'	59° 50'	70	DH
PA	C825	PARANA DH	PARANA	AP. MENORES RIO PARANA	31° 44'	60° 32'		DH
PA	C826	CURTIEMBRE	CURTIEMBRE	AP. MENORES RIO PARANA	31° 27'	60° 09'		DH
PA	C903	CNIA AYUI	CNIA AYUI	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 13'	58° 13'	50	DH
PA	C905	COLONIA ENSANCHE / SANTA ANA	SANTA ANA	AP. MEN. RIO URUGUAY	30° 52'	57° 54'	60	DH
PA	C907	EL YUQUERI	EL YUQUERI	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 23'	58° 07'	45	DH
PA	C908	GRAL CAMPOS	GRAL CAMPOS	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 32'	58° 24'	63	DH
PA	C909	EL REDOMON	EL REDOMON	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 06'	58° 17'	70	DH
PA	C911	FEDERACION	FEDERACION	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 00'	57° 54'	45	DH
PA	C912	LOS CHARRUAS	LOS CHARRUAS	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 10'	58° 11'	60	DH
PA	C913	LA CRIOLLA	LA CRIOLLA	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 16'	58° 06'	55	DH
PA	C914	LA ESTRELLA	VA. DEL ROSARIO	AP. MEN. RIO URUGUAY	30° 48'	57° 55'	65	DH
PA	C917	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 38'	58° 30'	68	DH
PA	C923	NUEVA ESCOCIA	NUEVA ESCOCIA	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 39'	58° 01'	40	DH
PA	C924	YERUA PTO	PTO. YERUA	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 32'	58° 01'	35	DH
HM		CONCORDIA INTA	CONCORDIA	AP. MEN. RIO URUGUAY	31° 22'	58° 07'	48	INTA

El análisis de las monografías producto de las visitas revela los siguientes aspectos sobresalientes:

- Todos los pluviómetros de la red provincial en el área son de tipo "B".
- El instrumental de la estación agrometeorológica de Feliciano cumple con las normativas de instalación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), organismo al cual se remiten instrumentos para calibración y contraste. Cuenta con dos operadores pertenecientes a la provincia, que realizan 3 lecturas diarias, siendo la estación más confiable de la red provincial en esta área.
- La mayoría de las estaciones actuales se ubican en dependencias policiales. Esto presenta por un lado la ventaja de la seguridad de las instalaciones y garantiza la presencia en forma permanente de personal. Por otra parte presenta la desventaja de no poseer en todos los casos espacio suficiente para el cumplimiento de las normas de instalación y el hecho de la operación policial propia, con guardias rotativas, lo cual hace que no se mantenga el mismo observador, sino que el pluviómetro está sometido a cambios frecuentes de la persona que hace la lectura.

- Se detectaron observadores particulares con una excelente predisposición a la toma de información y gran concientización de la importancia de la misma (Ej. Est. La Lila, Ecia. Buena Esperanza, La Estrella)
- En su gran mayoría la altura del pluviómetro se ubica a 1.50 m, de acuerdo a indicaciones de normas, pero existen casos de mayor y menor altura e incluso un caso donde el poste que sostiene el pluviómetro tiene mayor altura del mismo. Asimismo existen 3 pluviómetros ubicados sobre terrazas o muros laterales.
- Con respecto a las obstrucciones laterales, en muchos casos existen árboles cuya altura no permite el cumplimiento estricto de la normativa, pero sólo en casos aislados dichos árboles forman una cortina continua donde pudiera ser notable su efecto sobre los vientos. En otros casos se observó que no se presta demasiado cuidado al pluviómetro, observándose la presencia de distintos tipos de rodados próximos al mismo.
- Durante las Inspecciones, el instrumental deteriorado se reemplazó (en el caso de pluviómetros y/o probetas) o se retiró para reparación en laboratorio (caso de pluviógrafos y piranógrafo).
- Con respecto a la operación, en los pluviómetros aislados ubicados en dependencias policiales, la lectura se realiza a las 07 hs. coincidente con el parte radial enviado por tales dependencias. Asimismo se detectó confusión en algunos operadores respecto al día en que corresponde anotar el valor precipitado.
- El envío de información a la DH es a través de correo mensual o saca policial (por lo cual se debe concurrir a la central de policía de la ciudad de Paraná a retirar las planillas pluviométricas).
- Se constataron casos en los cuales las precipitaciones más bajas no son registradas.

Inspecciones complementarias

Se realizaron visitas a estaciones climáticas del SMN en Villaguay y de INTA Paraná y Concordia, acompañándose fotografías de las estaciones donde se aprecian las características sobresalientes de las estaciones.

Asimismo se visitaron sitios donde la DNRH (Dirección Nacional de Recursos Hídricos) realiza aforos de caudales, como son Paso Medina en el río Feliciano y el Arroyo Yuquerí Grande en Ruta Nacional Nro. 14.

Además se realizaron visitas a posibles sitios de medición de caudales, realizándose croquis de las características sobresalientes del lugar. Estos sitios correspondieron a secciones donde la DH ha realizado aforos esporádicos: Paso Duarte y Paso de la Laguna en el río Gualaguay, La Picada en arroyo Las Conchas, Arroyo El Tigre en Ruta Prov. Nro. 6, Arroyo Lucas en Ruta prov. Nro. 20, Arroyo Villaguay en Ruta 18, así

como también se visitaron posibles secciones donde implementar estaciones nuevas.

Asimismo se contó con monografías de la Dirección Nacional de Vías Navegables (DNVN), de sus hidrómetros instalados sobre el río Paraná, las cuales se acompañan también en el Anexo E.

5. ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA DISPONIBLE

Se indica a continuación un análisis sobre la disponibilidad de información y una breve descripción de la evolución y características de las variables involucradas a efectos de lograr un mejor entendimiento de los procesos hidrológicos e hidrometeorológicos que se producen en el área de estudio (región Norte de la Provincia de Entre Ríos). El objetivo de esta tarea es brindar elementos de apoyo a los futuros pasos en el diseño de la red de mediciones.

5.1. Análisis sobre la disponibilidad de información

5.1.1. Datos de precipitaciones

En la Figura 5.1 se presenta el total de estaciones que han aportado información mensual en cada mes desde Enero de 1934 a Diciembre de 2000. Se presentan las sumas parciales por cuenca y la suma total de la cantidad de estaciones con información para el área del estudio. En esta figura se puede observar la disponibilidad de muy pocas estaciones al principio de siglo y hasta 1945, un incremento de ingreso de registros en 1958 y un nuevo incremento a partir de 1978, llegándose a un máximo de estaciones aportantes en 1986, con tendencia decreciente hasta la actualidad.

Las marcadas oscilaciones de esta figura dan idea de la variabilidad de ingreso de registros mensuales.

Para evaluar un posible período de trabajo coincidente, se construyeron dos coeficientes de acuerdo a lo indicado en "Presentación y tratamiento de información hidrometeorológica", Paoli, C., FICH-UNL, 1992.

Coefficiente de densidad (Cd), para cada mes está dado por la relación entre la cantidad de estaciones que aportan información y la cantidad total de estaciones.

Coefficiente de longitud (Cl), que es una relación lineal que da el máximo valor (1) a la mayor longitud posible de serie a utilizar y el valor cero (0) a la mínima longitud.

El valor máximo proveniente de la suma de estos coeficientes da un indicio del período mas apropiado de trabajo, producto de la combinación de la longitud de los registros y la cantidad de observaciones, que como se puede observar en la Figura 5.2, indica un comienzo de la serie en el año 1958/59.

Si bien la cantidad de estaciones total disponible es considerable (116), muy pocas tienen registros continuos en longitudes mayores a 35 años.

Para evaluar las longitudes de cada registro dentro de un período común, se contabilizaron la totalidad de meses con información pluviométrica en cada estación para tres longitudes o períodos comprendidos entre:

- 1958/59 – 1999/2000
- 1958/59 – 1994/95
- 1979/80 – 1999/2000

Luego se obtuvo el porcentaje de información que tiene cada estación en los períodos de referencia, que se pueden apreciar en la Tabla 5.1. A partir de la misma surgen las siguientes consideraciones:

- solamente dos registros tienen la totalidad de la información en el período 1958/59 – 1999/2000, y un total de 5 tienen más del 90% de los datos posibles.
- solamente dos registros tienen la totalidad de la información en el período 1958/59 – 1994/95 y un total de 11 superan el 90% de los datos posibles.
- cuatro registros tienen el total de la información en el período 1979/80 – 1999/2000, y un total de 14 superan el 90% de los datos posibles.

En la Tabla 5.2 se presentan las estaciones que tienen más del 90% de información, ordenados de mayor a menor según el período de análisis. Se observa que la mayoría de las estaciones coinciden en los tres casos estudiados.

Para observar la distribución geográfica de las estaciones, en la Figura 5.3 se muestra la totalidad de estaciones en el área de estudio de las que se dispone información, diferenciándose las que poseen más del 80 % y del 90% de los datos posibles, en el período 1958/59 – 1999/00.

Nota: Se adoptó para las determinaciones un año hidrológico comprendido entre Setiembre y Agosto, como se muestra en puntos siguientes.

5.1.2. Datos climáticos

La disponibilidad de datos climáticos muestra la existencia de un mayor número de estaciones en funcionamiento durante los últimos 15 años, debido fundamentalmente a la incorporación de las estaciones agrometeorológicas de la Dirección de Hidráulica. En general estas estaciones presentan datos completos, con lecturas realizadas por observadores calificados. La estación INTA Concordia ha relevado mayor información que la que se presenta, pero no ha realizado el procesamiento de la misma, motivo por el cual no se dispone.

Debido a su ubicación, resulta relevante para el proyecto la estación que el SMN tiene en Villaguay, centro de la Provincia, de la cual no se dispuso de su información, por lo que se incluyó como parte del trabajo a la estación agrometeorológica de Lucas González ubicada a 70 Km al sur - oeste de la misma.

5.1.3. Datos hidrométricos

Los datos de niveles hidrométricos son los más antiguos, y su grado de procesamiento digital obedece al interés actual de la información. Por ejemplo las estaciones mas completas disponibles son aquellas que integran la red de alerta de los ríos Paraná y Uruguay del INA, donde poseen actualización continua.

De igual manera la información proporcionada por la CTMSG es completa desde la puesta en funcionamiento de la central hidroeléctrica de Salto Grande.

La información de caudales líquidos, como series sistemáticas, se obtiene en su gran mayoría a partir de estaciones pertenecientes a la DNRH. Se inician a principios del siglo pasado en el río Paraná en la ciudad de Paraná (sección Túnel), y luego existe un incremento de estaciones a partir de 1975 con los estudios realizados por la ex – empresa Agua y Energía para el proyecto hidroeléctrico Paraná Medio.

Si bien las estaciones presentan interrupciones, se observa en los últimos años una mayor continuidad de los registros.

Se destaca el hecho de algunas estaciones que realizan aforos sistemáticos no cuentan con lecturas de niveles de escala en forma continua, como la estación Villaguay sobre el río Gualeguay, por lo que no se pueden establecer series de caudales continuos para esa sección.

Las otras variables (caudal sólido y calidad de agua) han tenido un mucho menor desarrollo en el tiempo.

5.2. Control de calidad, consistencia de la información y caracterización de las variables

Se realizó una revisión y análisis de calidad primario de la información disponible, acorde a las necesidades de la planificación de redes hidrológicas, y se caracterizó el comportamiento de las mismas. Se describen a continuación los análisis efectuados para cada variable.

5.2.1. Precipitaciones

Se incluyeron en este análisis todas las estaciones que brindan información pluviométrica. Las estaciones climáticas presentan los registros más completos, en cuanto no presentan meses faltantes durante su operación. La información sobre precipitaciones se encuentra disponible para 116 estaciones en el área de estudio o cerca de ella.

Como primer medida, y en base a estaciones predefinidas como confiables por contar con observadores preparados (estaciones climáticas del INTA y de la Dirección de Hidráulica), se definió un año hidrológico comprendido entre los meses de Setiembre y Agosto, a efectos de incluir todo el período lluvioso en un mismo año.

Se apreció en puntos anteriores la falta de continuidad de numerosos registros y se realizó una preselección de las estaciones más completas, para distintos periodos de longitud de serie.

Un error frecuente en los registros provenientes de estaciones pluviométricas es la indicación de un mes con valor cero cuando en realidad debería haberse indicado dato faltante. Para verificar la existencia de este tipo de error, se efectuó un análisis sobre la cantidad de valores cero que aparecían en los registros de las estaciones preseleccionadas por su longitud. Se encontraron estaciones con alto contenido de valores indicados como nulos en comparación con las estaciones mejor calificadas, por lo que se procedió a revisar la información de planillas originales, encontrándose muchos valores que aparecían indicados con "0", cuando en realidad se debió haber indicado dato faltante. Una vez realizada esta corrección, se realizó un análisis de porcentajes de valores cero (0 mm), que se encuentran en las estaciones que cuentan con mas del 90% de información en los periodos analizados, el cual puede apreciarse en la Tabla adjunta.

Estación	Porcentaje (%) de valores cero entre 1958/59-99/00	Porcentaje (%) de valores cero entre 1958/59-94/95	Porcentaje (%) de valores cero Entre 1979/80-99/00
Parana DH	1,8	1,8	2,8
Paraná INTA	0,8	0,9	0
Ea. Buena Esperanza	0,4	0,5	3,2
San Gustavo	1,2	0,7	2,4
El Solar – Alcaraz II	2,4	2,5	4,4
Tezanos Pinto	N/C	0,5	N/C
Bellocoq – Las Garzas	N/C	2,9	N/C
Sosa	N/C	0,5	N/C
Hasenkamp	N/C	3	N/C
San Jaime	N/C	N/C	2,4
Centenario	N/C	0,2	N/C
La Paz	N/C	1,4	3,2
Cnia. Avigdor	N/C	N/C	2,4
Concordia – INTA	N/C	N/C	0
La Estrella	N/C	N/C	0,4
Chapetón	N/C	N/C	4
Santa María de Tatuti	N/C	N/C	1,2
San Salvador	N/C	N/C	0,8
La Lila	N/C	N/C	2,4
Feliciano	N/C	N/C	1,3

N/C: no califica en el periodo por tener menos de 90% de la información

En las estaciones mejor atendidas existentes (INTA Paraná, INTA Concordia y Feliciano) los porcentajes de valores cero son los más bajos, presumiblemente debido precisamente a la mayor preparación de los observadores que toman todos los registros

por mínimos que sean, cuestión que muchos observadores de estaciones pluviométricas no realizan.

Asimismo resulta probable que se den muchos casos reales de valores nulos, sobretudo en los meses de invierno, pero la cantidad de estos valores no debería exceder en demasía al correspondiente a las estaciones mejor calificadas.

Para las figuras comparativas se incorporaron también los registros de las estaciones Lucas González y Paso de la Laguna, para dar cobertura a la zona centro de la provincia.

A partir de la aplicación de criterios sencillos de selección de estaciones en base a longitud de registros, cantidad de información aportada y verificación de cantidad de valores ceros, de 116 estaciones de partida se obtienen entre 5 y 14 estaciones según el período adoptado.

Para estudios específicos dentro de cada cuenca, es probable que surjan otros períodos como más apropiados y varíe el número de pluviómetros a considerar, pero lo realizado sirve como una clara demostración del tipo de información pluviométrica que se dispone, aún antes de considerar la calidad del dato que suministran. Así también es probable que existan subperíodos donde las estaciones hayan funcionado de mejor manera.

En las Figuras 5.4a a 5.4d se presentan los valores anuales de precipitación de estaciones listadas, agrupadas de acuerdo a su ubicación geográfica. Se observa en las figuras una correspondencia entre los registros, siguiendo en la mayor parte del tiempo las tendencias del conjunto. Esta tendencia se acentúa en los años con valores extremos.

Se puede observar la alternancia de precipitaciones anuales elevadas (1600 mm), con valores inmediatos muy inferiores (del orden de 700 mm). A excepción del grupo de estaciones localizadas cercanas a la capital entrerriana, en los otros grupos de estaciones sobresale el valor alcanzado en el año 1997/1998 que superó los 2000 mm en muchas estaciones, superando incluso los 2500 mm en el Noroeste de la provincia.

Otro elemento evaluado, dada la escasez de información completa disponible, fue la posibilidad de combinar registros de estaciones cercanas. Como ejemplo se utilizaron las estaciones disponibles para la ciudad de Concordia, habiéndose graficado en la Figura 5.5 los valores anuales de ambas, donde se aprecia una buena correspondencia entre las mismas. Para validar la combinación de registros se utilizó el método de dobles masas o dobles acumulaciones, presentándose en la Figura 5.6. las precipitaciones acumuladas en cada registro.

Asimismo se utilizó este método a efectos de visualizar el comportamiento de la pluviometría anual entre algunas estaciones, como una medida adicional de evaluación de la calidad de la información. Se acumularon las precipitaciones anuales en cada estación, en los años en que los pares de estaciones presentan datos, y luego se grafican los puntos acumulados. La alineación de los puntos obtenidos indica proporcionalidad en los registros, mientras que los quiebres en éstas alineaciones

indican un cambio en la proporcionalidad entre las estaciones (ej. debido a cambios en las condiciones de instalación) o presencia de errores sistemáticos.

Se pueden observar en las Figuras 5.7a a 5.7e comparaciones realizadas que muestran casos donde los registros son proporcionales como las relaciones entre las estaciones INTA Paraná y Paraná DH, las de Paraná DH y Sosa (ubicadas a 52 Km de distancia) e incluso una buena correspondencia entre Concordia y Buena Esperanza separadas unos 100 Km.

En otros caso se observan períodos de distinta proporcionalidad bien manifiesta en los registros como se observa en la relación San Gustavo – Buena Esperanza (separadas 100 Km), y también casos donde la proporcionalidad se presenta en varios períodos y además no existe una buena alineación de los puntos, aún estando las estaciones relativamente cerca. Este último caso se presenta en la comparación El Carmen (Yeso Oeste) – San Gustavo.

Caracterización del régimen pluviométrico

Para este fin, en primera instancia, se utilizaron las estaciones del INTA Paraná, INTA Concordia y las estaciones Feliciano y Lucas González de la Dirección de Hidráulica, que se ubican prácticamente en puntos extremos del área de estudio.

En la Figura 5.8 se presentan las precipitaciones anuales de la estación INTA Paraná, entre 1934/35 y 1999/00. En esta estación la precipitación media anual es de 1005 mm. El valor máximo ocurrió en el año 1977/78 con 1636 mm, siguiéndole 1972/73 con 1548 mm.

Los valores de precipitación anual mínima se registraron al inicio de la serie (1934/35) y en 1964/65 con valores de 538 y 546 mm respectivamente.

Juntamente con las precipitaciones anuales se superponen las gráficas de las medias deslizantes cronológicas y de medias móviles cada 5 años. Las medias deslizantes cronológicas tienden a estabilizarse al valor medio desde los valores más bajos, evidenciando que las precipitaciones medias de períodos mas cortos fueron en general menores, en particular la media calculada en el período 1935/35 – 1975/76 arroja un valor de 951 mm. Las precipitaciones medias móviles cada 5 años, presentan oscilaciones de distinta amplitud alrededor de la precipitación media del período completo.

Las precipitaciones medias mensuales se indican en la Tabla adjunta, junto con el valor máximo y mínimo mensual observado:

Precipitaciones medias mensuales 1934/35 – 1999/00 (mm)

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	anual
media	51	102	108	109	123	106	149	103	52	40	30	32	1005
max	236	450	299	376	358	354	437	473	230	163	107	118	1636
min	0	3	19	4	8	4	12	2	0	0	0	0	538

Las Figuras 5.9a, 5.9b y 5.9 c muestran las precipitaciones medias mensuales en las estaciones utilizadas, en distintos períodos disponibles.

Para el período común de registros, se indican las precipitaciones medias mensuales y el monto acumulado anual:

Precipitaciones medias mensuales 1986/87 – 1999/00 (mm)

	set	Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	mayo	jun	jul	ago	anual
INTA Paraná	34	118	123	135	117	97	133	121	58	33	35	37	1041
INTA Concordia	71	114	130	140	155	101	146	156	91	62	53	50	1267
Lucas González	43	128	125	114	120	115	108	127	69	42	36	37	1065
Feliciano	45	125	122	144	181	115	179	186	70	45	42	48	1303

Los valores medios mensuales mas bajos se ubican entre julio y agosto según la estación y el período, pero con valores muy similares. Las precipitaciones medias mensuales mas elevadas se manifiestan a principios del otoño. La estación de INTA Paraná presenta en las series que comienzan en 1934/35 y en 1958/59 el valor máximo en marzo, mientras que en la serie 1986/87 – 1999/2000 presenta dos picos, en Diciembre y en Marzo. La estación de Concordia presenta una variación mas suave entre los distintos meses, con su valor máximo en el mes de Abril siguiéndole el mes de Marzo. La estación Feliciano presenta 3 meses con valores altos muy similares: Enero, Marzo y Abril.

En general las tendencias son similares, teniendo en cuenta que las estaciones de medición se ubican en los extremos del área de estudio. Se evidencia una diferencia estacional en las lluvias, con un leve incremento de amplitud hacia el oeste de la región. La Tabla siguiente muestra la distribución estacional de las precipitaciones, para el período en que se dispone de información en los cuatro sitios (1986/87 – 1999/00).

Indice estacional	INTA Paraná (%)	INTA Concordia (%)	Lucas González (%)	Feliciano (%)
Ind. Primavera (Set+Oct+Nov)/Pmed anual	26	25	28	22
Ind. Verano (Dic+Ene+Feb)/Pmed anual	34	31	33	34
Ind. Otoño (Mar+Abr+May)/Pmed anual	30	31	29	33
Ind. Invierno (Jun+Jul+Ago)/Pmed anual	10	13	11	10

A partir de estos índices se puede apreciar la disparidad de la distribución media en el año de las precipitaciones, conteniendo los meses de invierno solo el 11 % de las precipitaciones anuales en promedio. En el período Octubre - Abril se concentra el 79% de las precipitaciones anuales, en términos medios.

Para lograr una mejor cobertura espacial de la información se han utilizado también las estadísticas climatológicas del SMN, que incluyen también estaciones en las provincias vecinas que sirven como cobertura.

La Tabla adjunta presenta las precipitaciones estaciones (Enero + Febrero + Marzo) correspondiente al período más lluvioso, las precipitaciones del trimestre menos lluvioso (J+J+A) y el monto anual, que surge de realizar las medias entre las estadísticas correspondientes a los períodos 1961-70, 1971-80 y 1981-90.

Precipitaciones medias por trimestre y anual (mm) 1961 – 1990 s/SMN

	latitud	Longitud	E+F+M	J+J+A	Anual
Monte Caseros	-30,267	-57,655	461	221	1443
Concordia Aero	-31,300	-58,017	420	227	1354
Parana Aero	-31,783	-60,483	409	103	1067
Paraná Inta	-31,833	-60,517	392	97	1022
Villaguay	-31,850	-59,083	377	141	1078
Reconquista	-29,180	-59,700	486	122	1290
Rosario	-32,917	-60,783	386	116	996
Guaaleguaychú	-33,080	-58,370	370	164	1065

Utilizando estas estaciones se han trazado las isohietas medias anuales (Figura 5.10), donde se aprecia una disminución de las mismas en sentido nor-este a sur-oeste. Se observa una diferencia máxima de 350 mm entre los extremos del área.

Asimismo se graficaron las isohietas para los trimestres Enero, Febrero, Marzo (Figura 5.11) y Junio, Julio, Agosto (Figura 5.12), donde se aprecia que varía el sentido de disminución de las mismas según el trimestre. Durante el trimestre más lluvioso la disminución de las isohietas es en sentido preponderante Oeste – Este, en el período invernal es con tendencia decreciente Norte – Sur.

5.2.2. Datos climáticos

Se utilizaron las estaciones de INTA Paraná, INTA Concordia, Feliciano y Lucas González. Respecto al análisis de **temperaturas** mensuales, la estación INTA Paraná es la que resulta con registros más completos con información desde 1934, mientras que INTA Concordia comienza en 1967, Lucas González en 1982 y Feliciano en 1986. La estación Chapetón tiene registros discontinuos entre 1979 y 1993, y luego la serie es completa hasta 2000.

Para evaluar la consistencia de la información, se graficó la evolución de las temperaturas medias mensuales en el período común de registros presentándose en la Figura 5.13 las variaciones durante 5 años. Se observa una adecuada correspondencias entre las mismas siguiendo la variación estacional anual. Otra manera de verificar la consistencia de los registros fue a través del método de dobles masas, realizándose gráficos comparativos de las temperaturas medias anuales entre Paraná y Concordia (1967 – 2000) y entre todas las estaciones con información en el período

1986 - 2000 respecto a una estación tipo obtenida como el promedio de las cuatro estaciones con información.

Como se aprecia en las Figuras 5.14 y 5.15, las temperaturas anuales resultan consistentes, siendo la estación Lucas González la que presenta menor pendiente, lo cual indica que es la estación que posee los registros medios más bajos.

En la Figura 5.16 se observan las temperaturas medias mensuales de la serie completa de la estación INTA Paraná, mostrando el mayor valor en Enero (24.8 °C) y el mínimo valor medio en Julio (11.9 °C). En la Figura 5.17 se presentan las temperaturas medias mensuales para las 4 estaciones en el período 1986 – 2000, donde se observa que las estaciones siguen la misma tendencia, siendo la estación de Lucas González la que arroja los menores valores medios, y las estaciones de Feliciano y Concordia quienes presentan los valores mas altos. La estación Chapetón no fue incluida en estos últimos análisis por presentar numerosas discontinuidades.

Para la estación Paraná, la media entre 1986 – 2000 respecto a la del período completo (1935 – 2000) es 0.5 °C superior.

Las temperaturas medias mensuales para el período 1986 – 2000 se indican en la Tabla adjunta.

Temperaturas medias mensuales 1986 – 2000 (°C)

	Ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	anual
INTA Paraná	24,9	23,8	22,0	18,4	15,5	12,1	11,9	13,3	15,3	18,3	20,9	23,8	18,4
INTA Concordia	25,3	24,3	22,7	18,8	15,0	13,0	12,2	14,5	15,8	18,8	21,3	24,2	18,8
Feliciano	25,2	23,9	22,5	18,9	15,1	12,9	12,8	14,9	16,2	18,9	21,7	24,4	18,9
Lucas González	24,3	23,3	21,9	17,8	14,3	11,7	10,7	13,0	14,5	17,6	20,4	23,2	17,7

Para el análisis de la variable **velocidad de viento mensual**, la estación INTA Paraná es también la que resulta con registros más completos con información desde 1966, mientras que INTA Concordia comienza en 1968, aunque presenta muchas interrupciones. Lucas González se inicia en 1982, Feliciano en 1986 y Chapetón en 1993.

En la Figura 5.18 se observan las velocidades de viento medias mensuales de la serie completa de la estación INTA Paraná, mostrando el mayor valor en Setiembre (9.8 Km/h) y el mínimo valor medio en Marzo (7.4 Km/h). En la Figura 5.19 se presentan las velocidades de viento para las 5 estaciones con registros en el período 1994 – 2000, donde si bien se observa una tendencia similar aumentando los valores en primavera, y disminuyendo en otoño, sobresalen las estaciones INTA Concordia por presentar valores más bajos a lo largo de todo el año, y la estación INTA Paraná por presentar los valores mayores. Feliciano presenta valores levemente superiores a Lucas González, ubicándose Chapetón con valores medios entre Feliciano e INTA Paraná.

La **humedad relativa** media mensual, se presenta como una variable mucho más homogénea en el espacio y a lo largo del año. La Figura 5.20 presenta la humedad

relativa media mensual en el período 1967 – 2000 de la estación INTA Paraná, mostrando el mayor valor en Junio (78%) y el mínimo valor medio en Diciembre (66%). En la misma Figura se presenta el máximo y el mínimo valor mensual alcanzado en cada mes, reflejándose la estabilidad de esta variable.

En la Figura 5.21 se presenta la humedad relativa media mensual para las 5 estaciones con registros en el período 1994 – 2000, donde se observa una tendencia similar aumentando los valores en otoño y disminuyendo hacia el verano. Feliciano presenta los valores mayores, con un valor medio mensual en Mayo del 87%.

Respecto a los valores de **heliofanía**, se obtuvo la heliofanía efectiva (en horas), y se calculó la heliofanía relativa utilizando la heliofanía teórica astronómica (datos de Smithsonian Meteorological Tables, 1951). Nuevamente la estación más completa es la de INTA Paraná, mostrándose en la Figura 5.22 su variación media a lo largo del año, junto con los valores mensuales máximos y mínimos registrados. Los valores mayores se dan en el verano, (64%) y los mínimos valores medios en invierno (49%). En la Figura 5.23 se observa que las tendencias se mantienen entre las estaciones que cuentan con información en el período 1986 – 2000. Las estaciones Chapetón e INTA Concordia, si bien registran esta variable presentan numerosas discontinuidades.

Se contó también para las mismas estaciones con información de **evaporación** mensual obtenida en tanques tipo A, presentándose en la Figura 5.24 la evaporación media mensual en el período 1986 – 2000. Se incluyó en esta figura a la estación Concordia, aunque debe tenerse en cuenta que presenta menor cantidad de datos que las otras estaciones (9 años), por lo que deben tomarse con precaución las comparaciones. Los valores medios son similares, con los mayores valores en verano y los mínimos en el invierno (Junio). La estación INTA Paraná presenta los valores mayores, probablemente manifestando los efectos de la velocidad de viento mayor que posee, respecto a las otras estaciones. La estación Concordia se presenta con los valores más bajos en los meses de invierno.

Los montos anuales medios llegan en Feliciano a 1220 mm, con un máximo de 1425 mm y un mínimo de 1080 mm.

Para la estación Feliciano se realizó una comparación entre la evaporación mensual obtenida de tanque (con un coeficiente de tanque de 0.7 aplicado por la Dirección de Hidráulica) y la estimada a partir del método de Penman. Se observa en la Figura 5.25 la comparación para 6 años, donde la estimación de Evaporación a través del método de Penman resulta en una buena aproximación a los valores de evaporación estimados a través de tanque.

A efectos de estimar la evaporación en los meses faltantes en la estación Concordia, se realizó previamente un rellenamiento de las variables velocidad de viento mensual, humedad relativa mensual y heliofanía mensual, necesarias para aplicar del método de Penman y así completar la serie. La estación Concordia fue rellenada a partir de la estación Feliciano (la mas cercana con información). Para el rellenamiento de las variables velocidad de viento y humedad relativa mensual, se utilizó el método de relación de medias:

$$X_{rell\ i} = X_{Feliciano\ i} * (X_{media\ Concordia} / X_{media\ Feliciano\ i})$$

$X_{rell\ i}$ = valor rellenado en Concordia en el mes i

Para la heliofanía se utilizaron directamente los valores de la estación Feliciano. Para tareas específicas relativas a la evaporación o evapotranspiración o las variables que involucra su cálculo es probable que se necesite utilizar métodos de rellenamiento de información mas detallados, que no se justifican de acuerdo a los requerimientos de este estudio. El monto anual evaporado en la estación Concordia en el período 1986 - 2000 alcanza los 1197 mm. En la Figura 5.26 se presenta isólinas de evaporación media anual obtenidas a partir de las 4 estaciones analizadas en el período 1986 – 2000.

Evapotranspiración potencial (ETP)

Se utilizó para el cálculo de la ETP mensual el método de Penman estándar, teniendo en cuenta que se dispone de variables climáticas para su aplicación: temperatura, velocidad de viento, humedad relativa y heliofanía.

Con las cuatro estaciones con información se calculó la ETP, presentándose en la Figura 5.27 la variación de la ETP mensual en los últimos 10 años, y en la Tabla adjunta los valores medios obtenidos para el período 1986 – 2000.

Evapotranspiración Potencial media mensual obtenida por Penman (mm). Período 1986 – 2000

	Ene	feb	mar	abr	may	Jun	jul	ago	set	oct	nov	Dic	Anual
INTA Paraná	158	123	89	57	41	38	42	57	85	104	135	146	1075
INTA Concordia	152	120	84	51	23	19	25	37	67	88	112	131	909
Feliciano	153	120	85	53	33	31	37	51	81	97	125	133	998
Lucas González	153	117	83	51	30	26	31	45	75	94	124	134	964

Los valores máximos se dan en Enero en todas las estaciones y los mínimos en el mes de Junio.

En la Figura 5.28 se presentan líneas de igual ETP anual media en la región en estudio, en base a las estaciones utilizadas

5.2.3. Datos hidrométricos

Con los datos de **alturas hidrométricas** se realizaron comparaciones de las variaciones que sufren las mismas a nivel mensual a lo largo de los períodos disponibles. Para los ríos Paraná y Uruguay, donde se disponen de varias estaciones, se graficaron los valores de alturas hidrométricas, expresadas en cotas MOP mediante la suma de la cota de cero de escala que se informa en el Anuario Hidrográfico de la DNCPyVN (1983), a efectos de visualizar el comportamiento desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Se presenta en la Figura 5.29 la variación de niveles en los últimos 20 años en el río Paraná donde se observa una gran similitud en las tendencias del comportamiento de las alturas hidrométricas, y en la Figura 5.30 las alturas hidrométricas en los últimos 25 años sobre el río Uruguay, donde se manifiesta claramente la influencia del embalse sobre la estación Mocoretá (comienzo de operación en 1979) y el comportamiento diferenciado (en niveles) entre aguas arriba y abajo del mismo.

En el caso del río Uruguay se contó con estaciones informadas por distintos organismos, por ejemplo la estación Mocoretá, que se utilizó para contraste de información. Aunque en mucho menor medida que con los datos pluviométricos, el error más visible en los datos es debido a deficiencias en la transcripción de los mismos (paso a formato digital).

Respecto a la información de **caudales líquidos**, se dispone de un número mucho menor de estaciones.

En todo el tramo del río Paraná en la zona Norte de la Provincia se disponen de dos estaciones de medición, Paraná (Túnel) y Chapetón muy próximas entre sí dada la magnitud del río (a sólo 30 Km), que como se mencionara miden únicamente el cauce principal del río o brazos que lo forman. Se presenta en la Figura 5.31 los caudales mensuales en el período de coincidencia de mediciones entre ambas estaciones. Para aguas medias y bajas se observan caudales superiores en la estación Chapetón (ubicada aguas arriba) aunque con diferencias de hasta 3000 m³/s.

La justificación básica de estas diferencias se debe a que la sección Chapetón involucra la medición de un brazo del río Paraná (que luego se transforma en el río Colastiné, por margen derecha), cuyos aportes no pasan por la sección túnel.

Para caudales que superan aproximadamente los 22000 m³/s, la relación se invierte siendo superior los valores presentados para la estación Túnel. En este caso la justificación puede deberse al importante escurrimiento por valle de inundación que ocurre hacia la margen derecha de la sección Chapetón, así como la mayor transfluencia de caudales en crecidas hacia el sistema de la Laguna Setúbal, y valle de inundación de la margen derecha.

Los elementos mencionados hacen que la utilidad de la estación Paraná (Túnel) sea prácticamente puntual, con valores de difícil extrapolación, principalmente cuando existe escurrimiento por el valle de inundación (margen derecha). Para evaluaciones del comportamiento del río en su conjunto debe integrarse la sección Paraná (Túnel) con la sección de medición en el río Colastiné y puentes de la Ruta Nacional 168 hasta la ciudad de Santa Fe.

En la Figura 5.32 se presentan los caudales medios mensuales en esta sección junto con los máximos y mínimos valores mensuales. Los máximos valores medios se presentan en Marzo - Abril, mientras los valores medios más bajos se presentan al finalizar el invierno (Agosto - Setiembre).

Caudales medios mensuales. Río Paraná en Túnel (m³/s) 1904/5 – 1999/00

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	anual
Qmed	10771	11778	12738	12673	13949	16090	17419	17139	15733	14935	14206	11930	14113
Máximo	19774	23417	23226	22430	26084	27393	30951	27144	29028	33197	32456	24566	23853
Mínimo	4795	4661	5582	5567	5998	8202	8532	9626	8534	6817	6060	5257	8617

Respecto a los valores mensuales más altos, estos se han producido en el mes de Junio, duplicando prácticamente al valor medio mensual. Los caudales mínimos mensuales tienen una relación de aproximadamente la mitad de los caudales medios mensuales.

Para el Río Uruguay, se presenta en la Figura 5.33 los caudales medios mensuales en la estación Concordia, donde se observan diferencias significativas entre los caudales máximos medios mensuales y los medios (de hasta 6 veces superiores), y con un caudal mínimo mensual de sólo 380 m³/s. Estos elementos manifiestan las características de régimen irregular de este río y las diferencias notables con el caso del río Paraná.

Caudales medios mensuales. Río Uruguay en Concordia (m³/s) 1931 – 2000

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	anual
Qmed	2468	3139	2937	4652	5678	6055	6205	5441	5269	6827	5054	3073	4741
Máx	15608	18085	14193	17575	22347	17647	20060	14584	17682	16315	20633	9187	10841
mín	419	434	515	438	382	429	868	555	819	1808	856	505	1630

* de 1960 a 1970 c/datos faltantes

Debe tenerse en cuenta que esta estación se encuentra aguas abajo del embalse de Salto Grande y dependiendo el análisis que se pretenda con la serie de caudales, la variable obtenida puede no ser homogénea en el tiempo.

En otro orden de magnitud aparecen los valores disponibles para los ríos y arroyos interiores de la provincia. La Figura 5.34 presenta los caudales medios mensuales en el Río Feliciano en Paso Medina, afluente del río Paraná, que presenta sus valores medios más elevados en Abril y mínimos en Agosto, acompañando la secuencia de precipitaciones.

Caudales medios mensuales. Río Feliciano en Paso Medina (m³/s)

	Sept.	Oct.	Novie	Dicie	Enero	Febre	Marz	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Anual
Qmed	19,0	16,6	53,2	26,9	48,3	40,5	55,9	94,1	76,5	29,9	19,2	10,6	40,9
Max	122,1	68,5	297,8	159,6	352,0	204,4	438,2	282,1	276,6	134,9	129,3	60,3	134,6
Min	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	5,0

También se presenta la Figura 5.35 de caudales medios mensuales en el arroyo Yuquerí Grande en Concordia, afluente del río Uruguay. Presenta su máximo valor medio en Noviembre, pero debido a que es una serie de corta longitud (7 años) este valor puede estar influenciado por una crecida particular.

Caudales medios mensuales. A. Yuquerí en Concordia (RN 14) (m3/s)

	Sept.	Octub	Novie	Dicie	Enero	Febre	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	anual
Qmed	3,8	11,4	25,9	6,1	13,3	12,5	7,6	17,0	14,2	9,6	6,2	2,8	10,9
máximo	20,2	55,3	149,1	18,4	82,4	76,9	42,6	99,8	75,5	46,5	22,2	11,6	55,8
mínimo	0,3	0,6	0,6	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	1,2

los valores medios, máximo y mínimo corresponden al período 1993/94 – 1999/00

10 datos faltantes en octubre de 1997

8 datos faltantes en enero 1998

6 datos faltantes en abril 1998

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS CUENCAS HÍDRICAS

6.1 Introducción

El análisis de los fenómenos hidrológicos y de los componentes del ciclo hidrológico, se facilita con la adopción de una unidad geográfica limitada que posea algunas características comunes.

Una cuenca es un espacio geográfico cuyos aportes hídricos naturales son alimentados por las precipitaciones y cuyos excedentes pasan por un punto espacial único, la desembocadura.

Los factores que determinan el caudal anual a la salida de una cuenca se relacionan en primer lugar con las características climáticas de la región, y luego con las características físicas de la misma. Cuencas vecinas bajo las mismas condiciones climáticas pueden tener regímenes de flujo distintos, debido principalmente a las diferencias en características físicas.

En las características climáticas resultan fundamentales la precipitación y evapotranspiración, mientras que en las características físicas tienen influencia factores edáficos y geológicos, la cobertura vegetal y uso del suelo, el tamaño, forma y relieve de la cuenca, la densidad de drenaje y capacidad de almacenamiento, entre otros.

Finalmente, la transposición de datos hidrométricos de una cuenca a otra (o de subcuenca a otra) no puede llevarse a cabo sin el conocimiento de la influencia que ejercen los factores físicos sobre el flujo.

Es por ello que la primer parte de este punto se centró en la recopilación de características físico-geográficas del área de estudio y su disposición en formato tal que permita la superposición de diferentes coberturas temáticas.

En el Plano 6.1 se presentan las cuencas del área de trabajo, que han sido divididas en subcuencas, junto con los ríos y arroyos y las curvas de nivel topográfico. Como existen áreas de aportes que no se corresponden con la definición de cuenca, como son las áreas de aportes menores al río Uruguay y al río Paraná, se han trazado en las mismas subcuencas para los arroyos de mayor importancia a efectos que permitan representar al conjunto de subcuencas involucradas en estas áreas. Este es el caso de las subcuencas de los arroyos Hernandarias y Yuquerí Grande.

En el Plano 6.2 se presenta características de textura del suelo superficial, obtenidas a partir del Atlas de Suelo del INTA (1995).

Como información adicional, se contó con el "Mapa Geológico de la Provincia de Entre Ríos", E: 1:500.000, elaborado por la Secretaría de Minería en 1995, y con las cartas de imagen satelital del IGM que cubren la zona de estudio en escala 1:250.000.

6.2. Clasificación climática

Para clasificar la región desde el punto de vista climático se han utilizado el Método de **Koppen** y el propuesto por **Thorntwaite**.

La clasificación de Koppen es una de las más usadas actualmente, puesto que ofrece una amplia variedad de climas. Define el clima según una combinación de letras que indican una o varias características de una región, tales como la temperatura del aire, la altura de precipitación y la distribución anual de uno u otro de los elementos anteriores mencionados.

La primer letra indica la latitud de la región, partiendo del valor de A en el ecuador hasta E en correspondencia con los polos.

Cuando la temperatura mensual es inferior a 18°C al menos durante un mes en el año, pero superior a -3°C durante todo el año, Koppen define al clima como templado, que puede tener además los siguientes subdominios:

- f: sin temporada seca
- s: temporada seca de verano
- w: temporada seca de invierno

Según esta clasificación, la región en estudio se encuentra en un clima templado con lluvias todo el año (sin temporada seca), correspondiéndole las letras Cf, según la nomenclatura propuesta.

El método de clasificación de Thorntwaite, establece una relación entre un índice de precipitación – evaporación (P-E) con la temperatura, basándose en medidas en el oeste de los Estados Unidos.

$$\text{Índice anual (P-E)} = 115 \sum_{i=1}^{12} (P_i / (T_i - 10))^{(10/9)}$$

P_i : precipitación media mensual en pulgadas
 T_i : temperatura media mensual en °F

Luego, en función de este valor índice se establece la clase:

Muy húmeda:	> 128
Húmeda	64 – 127
Subhúmeda	32 – 63
Semiárida	16 – 31
Árida	< 16

Otro factor que relacionó fue la temperatura con la evaporación, como medida para analizar la influencia en la vegetación, definiendo el índice anual:

$$\text{Índice anual (T-E)} = \sum_{i=1}^{12} (T_i / (T_i - 32)) / 4$$

En función del valor de esta expresión se clasifica en:

Trópico	> 128
Mesotermo	64 - 127
Microtermo	32 - 63
Taiga	16 - 31
Tundra	1 - 15

Utilizando estas expresiones para las estaciones con información en el período 1986 – 2000 tenemos:

Estación	INTA Paraná	INTA Concordia	Feliciano (DH)	L. González (DH)
1986 – 2000	Subhúmedo – mesotermo	húmedo – mesotermo	húmedo - mesotermo	húmedo (*) – mesotermo
1934 – 2000	Subhúmedo – mesotermo			

De esta manera la región se encontraría según esta clasificación con un clima húmedo mesotermo al este y noreste pasando a subhúmedo hacia el límite oeste y sur-oeste.

(*) La estación Lucas González se encuentra en el límite entre húmedo y subhúmedo.

Por otro lado también se dispone de la regionalización climática realizada por el INTA, en su Atlas de Suelo (1995), con la finalidad de la determinación de un índice de productividad de las tierras, donde incluye a la región Norte del área de estudios en su región *Chaco pampeano norte*, (centro y norte del Departamento La Paz, Feliciano, Federal, Federación, Concordia y extremo norte del Dpto. Villaguay) separada por la isoterma de 19°C de la región *Chaco pampeana sur*.

6.3. Características físicas

Entre las **características físicas** de una cuenca, la **superficie (A)** es el parámetro más importante, siendo aquel que controla la magnitud de varios fenómenos hidrológicos, como el caudal y el volumen. Otro parámetro de relevancia es el **perímetro (P)**, o sea la longitud de su límite exterior, dependiendo su magnitud de la superficie y de la forma de la cuenca.

Otro parámetro, la **forma** de la cuenca afecta su tiempo de respuesta y por consiguiente el tipo de hidrogramas. Para analizar la forma de la cuenca, uno de los índices más utilizados es el Índice de compacidad (Ic) o índice de Gravellius, definido como la relación entre el perímetro de la cuenca y la circunferencia del círculo que tenga la misma superficie que la cuenca:

$$Ic = 0.28 P / A^{0.5}$$

Este coeficiente es mayor o igual a 1, siendo 1 para una cuenca circular. El círculo es la figura geométrica que encierra la mayor superficie con el menor perímetro, por lo tanto cuanto más se aleja de 1 este índice, mas alargada será la cuenca.

Otro índice utilizado es el factor de forma R_f , definido como el cociente entre la superficie de la cuenca y el cuadrado de su longitud máxima (L_m):

$$R_f = A / L_m^2$$

También se utilizó el radio de elongación R_e , definido como la relación entre el diámetro de un círculo que tenga la misma superficie que la cuenca y la longitud máxima de la cuenca.

$$R_e = 1.128 A^{0.5} / L_m$$

La Tabla 6.1 presenta las superficies y perímetros de las cuencas y subcuencas en estudio, así como índices que permiten realizar comparaciones entre las cuencas involucrados en la zona Norte de la Provincia de Entre Ríos.

Dado que el diseño de estaciones se realizará por cuencas, se incluyó como área de trabajo a la totalidad de la cuenca del Arroyo Las Conchas, aunque una porción importante de la misma se ubique al sur de la traza de la Ruta Nacional 18, tomada como límite teórico para definir el área de estudio.

Respecto al relieve de una cuenca, es necesario en primer lugar contar con curvas de nivel como las presentadas en el Plano 6.1, pero resulta de mayor interés determinar la distribución de estas curvas en la cuenca. Para ello, la curva hipsométrica que representa el porcentaje de superficie de cuenca mas allá de cierta elevación, es uno de los métodos más utilizados en su caracterización.

La Tabla 6.2 presenta la determinación de las curvas hipsométricas, mostrando las áreas de cuenca por encima de cada curva de nivel, calculadas haciendo uso de las opciones del sistema de información geográfico. En las Figuras 6.1 a 6.7 se presentan las curvas hipsométricas para cada cuenca, incluyendo también curvas para las subcuencas principales.

A partir de estas curvas, que permiten caracterizar el relieve de las cuencas, se observa que las mayores cotas (y pendientes), así como el mayor potencial erosivo se presenta en la cuenca del Arroyo Las Conchas.

Se ha determinado la altura media (h_m) de cada cuenca, a partir de la relación:

$$h_m = \sum A_i * h_{m_i} / A$$

siendo A_i : área entre dos curvas de nivel

h_{m_i} : altura media entre dos curvas de nivel

A: área total de la cuenca

La mayor altura media de cuenca corresponde a la cuenca del A. Las Conchas, siguiéndole en orden la subcuenca del Arroyo Tatuti (cuenca Mocoetá), y el Arroyo Hernandarias (área de aportes menores al río Paraná), las menores alturas medias de cuenca corresponden al área de aportes menores del río Uruguay.

Dentro de las áreas menores de aportes al río Paraná se observa la región ubicada en el extremo nor – oeste de la Provincia con características diferentes al resto de las cuencas involucradas en esta área. Presenta una pendiente mas baja que el resto de las cuencas, con presencia de bajos y bañados.

La **pendiente media (Im)** de una cuenca puede determinarse en forma simplificada a partir de la expresión propuesta por Llamas(1993) como:

$$I_m = 2H / P$$

Donde H es el desnivel máximo, y P el perímetro.

Se determinó además la **densidad de drenaje (Dd)**, definida como la relación entre la suma de longitudes de los cursos de agua existentes en la cuenca y la superficie de la misma.

Respecto a los **cursos principales** de cada cuenca, se determinó su longitud y pendiente longitudinal: $P_m = H / L$

H: desnivel

L: longitud total

Para la medición de áreas, y longitudes de ríos y arroyos se utilizaron las coberturas disponibles para el Sistema de Información Geográfica, que se detallan en el punto 7.

7. DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE UNA BASE DE DATOS HIDROLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

7.1. Diseño y programación de una base de datos hidrológicos e hidrometeorológicos

Dada la importancia y el volumen de información a almacenar y eventualmente tratar, resulta necesario disponer no solamente de una base de datos, sino de un sistema de administración integrada a la misma, que permita manejar ágilmente toda la información hidrométrica e hidrometeorológica, histórica y actual, producto de las observaciones. En este punto se trata sobre la estructura básica de este sistema de manejo de la información.

Uno de los primeros pasos para diseñar una base de datos reside en el conocimiento del sistema de almacenamiento existente que se utiliza en la Dirección de Hidráulica. Para las estaciones pluviométricas y agrometeorológicas, como se mencionara en informes previos, se utilizan planillas de cálculo estándar (formato Excel) para su almacenamiento, con un archivo por estación.

En primer medida, toda la información pluviométrica de las estaciones del norte de la provincia fue cargada manteniendo el formato pre-existente, de manera de facilitar las tareas al personal de la DH, verificando la información con las planillas originales. Este formato de almacenamiento es poco robusto, ya que pueden producirse fácilmente modificaciones a la información contenida en los archivos sin el necesario control. Por otro lado, al existir un archivo por estación con hojas de cálculo relacionadas y fórmulas repetidas para obtener los estadísticos básicos (sumas, medias, etc.), los archivos digitales ocupan demasiado espacio haciendo dificultoso su manejo.

No existe una base de datos para la información hidrométrica, solamente se dispone de archivos pertenecientes a otros organismos, en su formato original.

El sistema de base de datos, entendiéndose por tal a la información almacenada y los programas o rutinas de manejo, debe ser compatible con los archivos de información existentes, y se adoptó como premisa utilizar software estándar de amplia difusión, por lo que se optó por utilizar el sistema Microsoft Access, apto para utilización en computadoras personales.

Aún siendo el sistema compatible con la información almacenada, deben realizarse una serie de adaptaciones a los archivos existentes para mejorar la lectura y el manejo operativo de la base de datos.

El sistema de base de datos debe ser capaz de:

- **Almacenar y disponer los datos** (permitiendo incorporar información histórica y actualizada)
- **Evitar información redundante.** Esto permitirá aumentar la capacidad de almacenamiento, así como acelerar procesos internos. Se refiere a

información duplicada o también a casos en donde una información es deducible por operación matemática o por acceso a tablas.

- **Reutilizar datos.** Implica la posibilidad de utilizar los mismos datos con fines múltiples sin producir modificaciones en ellos y que los productos elaborados por un usuario, si corresponde, queden a disposición a través del mismo banco evitando duplicación de tareas.
- **Producir reportes de datos.** Realizar reportes sencillos para comparación de resultados o difusión de la información.
- **Poseer un control de autorización de acceso a datos.** A través de un control selectivo de acceso a cada módulo, debe permitir (o no) el acceso a diferentes sitios de la base estableciendo diferentes jerarquías (visualización, incorporación de información, corrección, altas y bajas, etc.).

Se prevé que la estructura de la base de datos debe ser capaz de contener una **base de datos original** y una **base de datos operativa**.

La **base de datos original** contendrá el dato tal cual fue recolectado luego de la realización del tratamiento primario de la información.

Se entiende por tratamiento primario de la información a todas aquellas tareas desarrolladas inmediatamente luego de capturado el dato, que incluyen controles referidos a la confección de planillas elaboradas por observadores, legibilidad, continuidad, faltas de información, codificación, empalmes con mes anterior, etc. En forma similar los soportes de lectura indirecta de información deberán cumplir con estas normas de recepción en cuanto a individualización, período relevado, fechas y horarios en donde se han efectuado determinaciones directas de apoyo ó contraste, etc.

Durante la ejecución de esta tarea se deberán identificar y corregir las deficiencias en la captura de la información, generadas por mal funcionamiento ó incorrecta operación del instrumental de medida, y la consecuente notificación a las estaciones de dichos inconvenientes a los efectos de su reparación.

Asimismo se deberán efectuar controles para asegurar que el dato ingresado sea coincidente con el enviado desde las estaciones. En caso de datos faltantes o dudosos se ingresará un código preestablecido a los efectos de su correcta identificación, asegurando que no induzca a interpretaciones numéricas erróneas. La incorporación de datos se hará inmediatamente después de recolectada la información.

Como **base de datos operativa**, que también será soportada por el sistema se define a la base cuyos datos han sufrido un proceso de control exhaustivo de calidad y consistencia, y que también han sido sometidos a procesamientos avanzados de cálculo para la corrección de errores y rellenamiento de información faltante de las diversas estaciones que componen la red de mediciones.

Por consistencia se entiende a la validación de la información que permite, "a priori", la aceptación de los datos sobre su encuadre dentro de los rangos válidos para la estación, gradientes y relacionamiento lógico de la información, sea respecto de la propia serie de tiempo ó de las de estaciones con emplazamientos próximos e hidrológicamente afines. Asimismo deberá llevarse una memoria de los controles, correcciones y rellenamientos de series realizados.

El hecho de disponer de las bases de datos original y operativa, permite entregar información en distinto estado según el tipo de usuario y estudio a realizar.

Otro punto fundamental en las bases de datos hidrológicos e hidrometeorológicos es la **seguridad de la información**, en los distintos formatos que se encuentra.

Todas las planillas, cintas, diagramas, etc. se deberán conservar ordenada y secuencialmente, con individualización de la fecha, estación, instrumento, etc. Periódicamente se procederá a archivar toda la información procesada y depositada en los sitios de resguardo específicos. Igual criterio se seguirá con los soportes magnéticos.

En forma rutinaria (por ejemplo mensual) se deberá proceder a efectuar un resguardo de la información archivada en las bases de datos.

En el Anexo F, se incluye el manual de usuario del programa básico de manejo de la base de datos desarrollado.

7.2. Diseño de un sistema de información geográfico

Se implementó de un sistema de información geográfica (SIG) de utilidad para el reconocimiento de estaciones de medición de variables hidrológicas e hidrometeorológicas que se ubican en la región Norte de la provincia de Entre Ríos. Este sistema se utilizó como apoyo para el análisis de las cuencas de la región, siendo útil para el análisis de la red actual de mediciones y la optimización de la misma.

Se ha conseguido montar el sistema a partir de la base digitalizada del IGM escala 1:250.000, y se dispone en una misma base georeferenciada de las siguientes coberturas:

- Arroyos
- Canevás 250
- Cotas IGM, puntos
- Departamentos
- Embalses
- Líneas ferroviarias
- Estaciones FFCC
- Islas
- Lagunas

- Localidades
- Provincia (limites provinciales)
- Puertos
- Ríos
- Rutas nacionales
- Rutas provinciales
- Rutas secundarias
- Suelos (cobertura escala 1:500000, proveniente del Atlas de Suelos del INTA, 1995)
- Geología
- Curvas de nivel topográfico, con equidistancia 10 m

La información de estas coberturas fue facilitada por la Dirección de Hidráulica, proviniendo las mismas de la Dirección de Minería (dependiente de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, Medio Ambiente y Minería) y de la Dirección General de Catastro de la Provincia.

Debido al formato de carga original, algunas coberturas debieron ser reprocesadas para permitir su utilización posterior con el SIG. Este es el caso de las curvas de nivel, las cuales debieron ser unidas en polilíneas (1 para cada curva) que permitan luego el armado de polígonos que posibiliten el cálculo de áreas.

Como coberturas totalmente nuevas se han volcado:

- Cuencas hidrográficas principales y subcuencas
- Estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas

La cobertura de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas ubicadas en la región central y norte de la Provincia posee una base de datos asociada con información de:

- tipo de estación:
- Estación: nombre
- Localidad
- Departamento
- Cuenca: 1: Feliciano
2: Las Conchas
4: Gualeguay Norte
6: Guayquiraró
7: Mocoretá
8: Paraná Norte
9: Uruguay Norte
- Latitud
- Longitud
- Altitud
- Propietario
- Operador

- Inicio (de mediciones)
- Fin (de mediciones)
- Estado: 1: en operación actual
2: cerradas
- Clasificación
- Código Propietario
- Código DH
- Transmisión (manera en que se transmiten los datos)
- Accesibilidad
- Observaciones

Por lo tanto todas las estaciones pueden ser categorizadas de acuerdo a cualesquiera de los campos previamente indicados, y realizar consultas a través de superposición con otras coberturas.

El software utilizado para efectuar el procesamiento de la base de datos es el ARCVIEW v3.1, de ESRI, software éste disponible en la Provincia. Esta base de datos permite asimismo su expansión, con la posibilidad de incorporación de campos adicionales en el futuro así como también la vinculación con fotografías de las estaciones.

Los planos (salvo indicación en contrario) se presentan en proyección convencional cuadrada latitud – longitud. Previo al cálculo de longitudes y áreas se realizó una proyección Gauss con las siguientes características:

```

PROJECTIONS TRANSVERSE MERCATOR
ESPHEROID INTERNATIONAL 1909
CENTRAL MERIDIAN -60
REFERENCE LATITUD -90
SCALE FACTOR 1
FALSE EASTING 5500000
FALSE NORTING 0

```

También se contó con imágenes satelitales del IGM, en escala 1:250000, las cuales pueden incorporarse al sistema.

8. PREDISEÑO DE REDES SECTORIALES

A partir de las tareas previamente realizadas se efectuó el prediseño de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas, correspondientes a la red básica.

La red básica de acuerdo a una de las definiciones que brinda la OMM (1984) es aquella que evita serias deficiencias en el desarrollo y manejo de los recursos hídricos en una escala compatible con el desarrollo económico de la región. En otros términos, tal red proveerá la estructura básica para la expansión futura necesaria que permita alcanzar propósitos específicos.

Aunque se reconoce la necesidad de que la planificación de redes sea efectuada en forma integrada para las distintas variables hidrológicas a medir, en especial para precipitación y escurrimiento, en esta etapa y a efectos del desarrollo metodológico de las etapas de planificación se presenta un prediseño de redes sectorial, en función de criterios específicos para cada variable y por cuenca. Las redes sectoriales incluyen:

- red pluviométrica
- red evaporimétrica
- red de estaciones de aforos líquidos
- red de estaciones de aforos sólidos
- red de estaciones de medición de niveles hidrométricos
- red de estaciones freaticométricas
- red de estaciones de mediciones de calidad de agua superficial

A partir de elementos teóricos previamente mencionados y resaltados en este punto para cada variable en particular, junto con la ubicación de diferentes sitios de instalaciones existentes y consideraciones prácticas (accesos) e hidráulicas, según las variables, se procedió a efectuar el prediseño.

5.1. Red pluviométrica

5.1.1. Consideraciones y criterios generales

Se ha presentado previamente la revisión de información y antecedentes, y el inventario de las estaciones pluviométricas existentes operadas por distintos organismos. Se seleccionaron aquellos pluviómetros que se ubican en las cuencas pertenecientes al área de trabajo, incluyendo también pluviómetros cercanos de cuencas vecinas, de donde se ha resumido que en la actualidad operan en la región de estudio 102 estaciones, con la siguiente distribución por organismo:

Organismo	Nro. estaciones pluviométricas
DH	85
CTMSG	8
DNRH	2
SMN	5
INTA	2

Donde:

DH: Dirección de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos

CTMSG: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

DNRH: Dirección Nacional de Recursos Hídricos

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

La base de datos, de la zona Norte, incluye un total de 208 estaciones pluviométricas, de las cuales se tiene solamente un 49 % en funcionamiento. En las Tablas adjuntas se presenta la cantidad de estaciones en funcionamiento por cuenca y la relación respecto al área de la misma (est/Km²), y en el Plano 8.1 se indican las estaciones pluviométricas relevadas (en funcionamiento y cerradas).

Densidad de estaciones pluviométricas en funcionamiento

CUENCA	AREA (Km ²)	Nro. Estac. En funcionamiento	Densidad (est/Km ²)
FELICIANO	8197	20	410
LAS CONCHAS	2159	7	308
GALEGUAY N.	12034	24	502
GUAYQUIRARO	1960	7	280
MOCORETA	1654	8	207
PARANA N.	3224	13	248
URUGUAY N.	3736	23	162
Suma	32964	102	323

Densidad de estaciones pluviométricas en funcionamiento (con disponibilidad de datos)

CUENCA	AREA (Km ²)	Nro. Estac. En funcionamiento	Densidad (est/Km ²)
FELICIANO	8197	20	410
LAS CONCHAS	2159	7	308
GALEGUAY N.	12034	23	523
GUAYQUIRARO	1960	7	280
MOCORETA	1654	8	207
PARANA N.	3224	12	269
URUGUAY N.	3736	20	187
Suma	32964	97	340

Se destaca que del total de estaciones en funcionamiento, un 83 % son operadas por la DH, siendo la CTMSG el organismo que le sigue en cantidad de estaciones operadas (8%).

Debe atenderse al hecho que la utilización adecuada de criterios de densidad requiere de una distribución de estaciones homogénea en cada cuenca y que la presencia de 2 o más estaciones en un mismo sitio (o muy cercanas) enmascara los resultados indicados. Si bien de acuerdo a lo enunciado anteriormente no resulta totalmente representativo un análisis de este tipo (a efectos de representatividad del sistema de mediciones disponibles), es útil a efectos comparativos.

Atendiendo además a criterios de longitud de registros, se indica que respecto a las estaciones en funcionamiento, un 58% de las mismas posee más de 20 años de registros, y un 40% tiene mas de 30 años.

El objeto de la planificación de una red de estaciones pluviométricas, al igual que en otras variables, es lograr la densidad óptima de la red que produzca, a partir de la información que se obtiene de la misma, los máximos resultados en relación a los gastos involucrados en su implementación, operación y mantenimiento.

Esta estimación acabada es dificultosa, por lo que el trabajo debería basarse en una estimación previa de la **precisión requerida en los datos**.

El factor más importante para ser considerado en las estrategias de medición de la precipitación es la gran variabilidad en tiempo y espacio. Cualquier técnica usada para medirla debe apuntar a obtener una muestra, representativa del monto verdadero que ha caído sobre un área dada, en el intervalo de tiempo involucrado.

Para el caso que nos ocupa de conformación de la red básica, resulta de menor interés conocer lo que sucede en un sitio único o aislado, siendo de mayor relevancia los valores areales o las características espaciales de las variables.

Aparte de la aplicación de radares y mediciones satelitales (en nuestra zona hay aplicaciones incipientes) la precipitación se mide aún en puntos discretos. La transformación de observaciones puntuales en valores areales es así de fundamental importancia en estudios hidrológicos y en el planeamiento del recurso hídrico, ya que el funcionamiento de muchos modelos y el impacto de las decisiones dependen en la seguridad de los valores de entrada, o sea de las estimaciones areales de las variables involucradas.

La precisión de la estimación areal de la precipitación depende no solo de la capacidad del método de cálculo del valor areal, sino primeramente en la representatividad del punto de observación y en los errores sistemáticos de los instrumentos usados. Esto significa que, aún en redes infinitamente densas, ninguna estimación areal puede ser precisa si los instrumentos usados muestran un error sistemático (no corregido) y los valores obtenidos están sesgados. Además de los errores sistemáticos del punto de medición, otro grupo de errores a ser considerados se originan en irregularidades locales de la topografía, cobertura vegetal, campo de vientos, etc.

Estos errores aleatorios pueden causar una distribución irreal de la variable sobre el sitio, y consecuentemente, incompatibilidad de los valores medidos entre los diferentes puntos en la red.

Una red consistente en unos pocos puntos de medición que están corregidos por errores sistemáticos y cuidadosamente distribuidas en el área con respecto a las condiciones relevantes de fisiografía, vegetación, tipo de suelo y clima, podría aproximarse bastante bien a las condiciones reales de una particular variable sobre un área e intervalo de tiempo dado. La experiencia demuestra que tales estimaciones areales podrían ser bien precisas para muchos propósitos prácticos.

La principal desventaja de una red menos densa es, sin embargo, que la real precisión de las estimaciones areales no es conocida "a priori", y deberá ser chequeada mediante el establecimiento de varios puntos de medición, los cuales pueden (a su tiempo) revelar que unos pocos puntos podrían haber sido suficientes.

Ya que tales redes en la práctica son difíciles de lograr, el error aleatorio debido a inadecuados puntos de medición para registrar la real variabilidad espacial de un parámetro dado puede ser evaluada usando fórmulas empíricas o analizando los datos mediante métodos geoestadísticos. Estos últimos se basan en la teoría de los campos aleatorios, usan tanto los coeficientes de correlación entre estaciones (correlograma o variograma) como las distancias que minimizan la estimación de la varianza.

Una primer visión de la densidad de una red básica se presenta en las Guías de Prácticas Hidrometeorológicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 1984), que diferencia su clasificación según amplias regiones:

Categorías de regiones	Limites de las normas para una red mínima.	Límite de las normas admisibles en circunstancias especialmente difíciles.
	Superficie en Km ² por estación	Sup. en Km ² por estación
I. Regiones llanas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales	600 - 900	900 - 3.000
II. Regiones montañosas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales.	100 - 250	250 - 1.000
III. Zonas áridas	1500 - 10.000	

Desde un punto de vista práctico, el elemento más importante en la precisión de una estimación de precipitación areal es la densidad de la red, ya que el error es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del número de sitios.

Los ejemplos de otras regiones adoptan en general un error en la estimación de la precipitación areal del 5 al 10%, para precipitaciones anuales. Aunque se obtuvo información de utilización de hasta el 3% en zonas de gran interés.

Los cinco métodos principales para diseñar una **red pluviométrica óptima** en una región, según Llamas J. (1997), son:

-Método basado en la experiencia internacional: recomendaciones de la OMM, límites inferiores a ser respetados. Indica que una red pluviométrica de densidad razonable debe ubicarse dentro de las bandas de confianza definidas por la OMM, en función de la densidad de población.

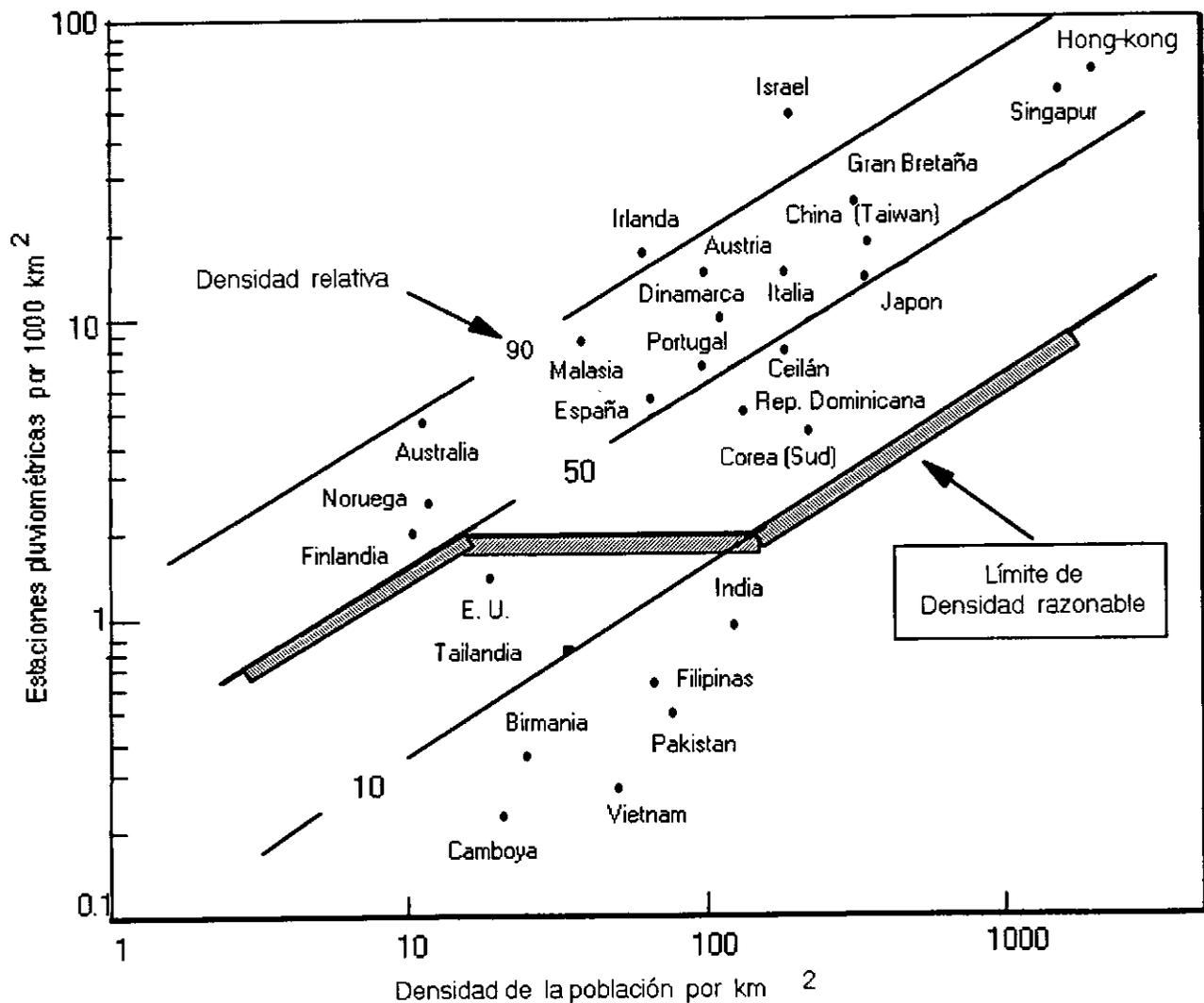


Figura 8.1. - Densidad relativa de las redes pluviométricas nacionales (obtenida de Planificación y Diseño de redes Meteorológicas e Hidrométricas, Llamas, J., 1997, en base a W.B. Langbein - Ref: Hydrological Data Networks and Methods).

- Método basado en los objetivos de precisión deseada: Como objetivo general puede fijarse una precisión media del 5 al 10% para satisfacer la mayor parte de los usos y, en particular, para la planificación de recursos hídricos y el manejo de cuencas.

Cuando la altura media de la lluvia caída se obtiene de una simple media aritmética, el número óptimo de pluviómetros en una cuenca se obtiene con la ecuación:

$$N = (CV/p)^2$$

Donde: N= número de pluviómetros
 CV (%) = coeficiente de variación de las alturas de lluvias en las estaciones existentes
 p= porcentaje de error admisible

- Método basado en las características meteorológicas dominantes en la región:

si el esquema pluviométrico dominante está formado por lluvias frontales, la red no requiere una estructura muy densa sino una gran continuidad cronológica, mientras que si la pluviometría está mas asociada a procesos convectivos, la variabilidad de la precipitación es más espacial que cronológica. Esta situación exige una red más densa para impedir que eventos meteorológicos importantes se filtren entre las mallas sin ser registrados. Como medio de identificar estas características se utiliza el denominado coeficiente de irregularidad meteorológica definido como la relación entre la precipitación anual máxima y mínima durante un largo período de registros. A mayor valor de este coeficiente más irregular es el esquema de lluvias y más densa deberá ser la red. El mismo autor propone aumentar el número de pluviógrafos cuando este valor sea mayor que 3 y el de pluviómetros en las zonas mas regulares.

- Método basado en la información específica que contiene cada una de las estaciones: información que aporta cada una de las estaciones y dependencia estadística entre las estaciones de la red. La matriz de correlación es el instrumento principal de este análisis pues permite la eliminación o el desplazamiento de aquellas estaciones cuyos coeficientes de correlación con estaciones vecinas es suficientemente grande.

- Método de componentes principales: para la identificación de regiones homogéneas. Este es uno de los métodos con mayor utilización en los diseños de grandes redes, cuando se dispone de información apropiada.

Otra técnica muy utilizada para la racionalización de redes es la propuesta por **Kagan R.** (OMM Nro. 324, 1976), quien estableció que la estructura espacial de los coeficientes de correlación sigue una distribución exponencial de la forma:

$$r(l) = r(0)e^{-\frac{l}{l_0}}$$

donde:

- l : distancia
- $r(l)$: coeficiente de correlación entre las estaciones separadas por l ,
- $r(0)$: coeficiente de correlación extrapolado a una distancia mínima
- $l(0)$: es una constante.

Kagan demostró que la varianza del error que resulta de los datos de n estaciones igualmente distribuidas sobre una superficie es:

$$E_n = \frac{\sigma_h^2}{n} \left[1 - r(0) + \frac{0.23a^{0.5}}{l_0 n^{0.5}} \right]$$

en la que:

- σ_h^2 : varianza de las observaciones
- n : número de estaciones
- a : área

El error medio cuadrático relativo es entonces:

$$Z = E_n^{1/2} \frac{1}{\bar{h}}$$

donde \bar{h} es la media de las observaciones.

Esta expresión relaciona la superficie que debería cubrir cada estación (y por consiguiente la densidad de estaciones) y el error de interpolación Z asociado.

Para evaluar la distancia media, l, entre las estaciones:

- Para una red dispuesta de mallas cuadráticas

$$l = (A/n)^{1/2}$$

- Para una red de mallas triangulares:

$$l = 1.07 (A/n)^{1/2}$$

8.1.2. Principales aspectos específicos de la región. El régimen de precipitaciones.

Se realizó previamente un análisis de la distribución de isohietas anuales y estacionales en la región, a efectos de obtener una idea del marco natural, respecto a la distribución de precipitaciones sobre el cual se asienta el diseño, donde se apreció:

- Una disminución de las isohietas medias anuales en sentido nor-este a sur oeste, con una diferencia máxima de 350 mm entre los extremos del área.
- Una variación del sentido de las isohietas estacionales. Durante el trimestre más lluvioso la disminución de las isohietas es en sentido preponderante Oeste – Este, mientras que en el período invernal es con tendencia decreciente Norte – Sur.

Los valores medios mensuales más bajos se ubican entre julio y agosto. Los meses de invierno presentan solo el 11 % de las precipitaciones anuales en promedio. En el período Octubre - Abril se concentra el 79% de las precipitaciones anuales, en términos medios.

En esta etapa del trabajo se avanzó sobre la distribución de estaciones y las relaciones entre las mismas, habiéndose realizado análisis de correlaciones en función de la distancia de separación entre estaciones.

Para tal fin se seleccionaron las estaciones mas completas del período 1979/80 – 1999/2000. En principio se seleccionaron aquellas estaciones que presentaban mas del 90% de los registros, pero a efectos de lograr una mayor cobertura espacial, se utilizaron además otras estaciones con menor porcentaje de registros disponibles.

Con el objetivo de disponer de datos consistentes y homogéneos para el análisis emprendido, se describe a continuación los procedimientos de control efectuados. En primer lugar, se realizó una depuración primaria de la información pluviométrica, la cual consistió en el análisis de los datos tal cual fueron observados. Se realizó una comparación de los registros mensuales de cada estación con las vecinas, la cual permitió detectar que el error más común es la indicación en registro de un mes con valor cero cuando en realidad debería haberse indicado dato faltante. Fue común encontrar períodos sin precipitación en una estación, mientras en las estaciones próximas existían montos mensuales superiores a los 100 mm.

En el caso de estaciones ubicadas muy próximas se combinaron registros a efectos de cubrir meses faltantes. Este es el caso de:

San Jaime DH – San Jaime CTM
Los Conquistadores DH – Los Conquistadores CTM
Centenario (Montiel) (DH) – San Victor (DH)
Paso de la Laguna (DH) – Villaguay

La cantidad de estaciones finalmente seleccionadas para realizar estas tareas fue de 26, indicándose en el Plano 8.2 su ubicación.

Debido a la existencia de información faltante en los registros, y teniendo en cuenta el objetivo del estudio y el hecho que las diferencias en las precipitaciones anuales entre estaciones vecinas es menor al 10%, dichos registros faltantes fueron completados mediante el método de media aritmética, con 3 estaciones vecinas.

En las Figuras 8.2, 8.3 y 8.4 se presentan análisis de dobles masa de precipitaciones anuales, para 3 amplias regiones, comparando cada estación con una estación tipo obtenida como el promedio de las estaciones de la región correspondiente.

De esta manera se considera que un quiebre en la alineación de los valores acumulados, indica la presencia de errores sistemáticos en las estaciones individuales, y no en la estación que se obtiene como el promedio de la región, donde los errores se encuentran minimizados.

Teniendo en cuenta la calidad general de los datos disponibles, y la longitud de registros, se considera que los análisis de dobles masa son de utilidad para verificar la inexistencia de errores sistemáticos de magnitud, para permitir utilizar posteriormente estas estaciones en función de los objetivos perseguidos en el trabajo.

Adicionalmente, se analizó la **variación del coeficiente de correlación** entre pares de estaciones en función de la distancia entre las mismas, utilizando datos mensuales y anuales.

En la Figura 8.5 se presentan los resultados del análisis de correlaciones de precipitaciones anuales en función de la distancia (período setiembre – agosto), y en las Figuras 8.6 a 8.9 la representación de la variación de las correlaciones en función

de la distancia de separación entre estaciones para precipitaciones en los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre, cubriendo de esta manera las principales manifestaciones pluviométricas del año hidrológico

En la Tabla adjunta se presentan coeficientes de correlación medios para rangos de distancias de 10 a 30 Km y de 10 a 100 Km.

Coeficientes de correlación medios en función de distancia

precipitación	Distancia entre 10 – 100 Km	Distancia entre 10 – 30 Km
Anual	0.8	0.86
Enero	0.82	0.89
Abril	0.72	0.85
Julio	0.64	0.76
Octubre	0.87	0.89

Los coeficientes para valores anuales son mayores que el promedio de los coeficientes obtenidos para precipitaciones mensuales.

A partir de estas figuras se observa que la declinación del coeficiente de correlación con la distancia puede ser descripta adecuadamente por la expresión exponencial decreciente propuesta por Kagan, R. (OMM Nro. 324, 1976). Asimismo se destaca la existencia de puntos que se alejan notablemente de la tendencia general.

A nivel anual, el coeficiente de correlación medio varía entre 0.88 para una distancia de 10 Km a 0.73 para 100 Km de distancia. En los análisis de precipitaciones mensuales la variabilidad mes a mes es mucho mayor, mientras existen meses como los de Enero y Octubre con una tendencia a disminuir el coeficiente de correlación en forma suave con la distancia (de $r=0.9$ para 10 Km, a valores del orden de $r=0.8$ para 100 Km de separación), también se dan meses como los de Abril y Julio donde para cortas distancias el valor de r es del orden de 0.89, y para la distancia máxima analizada (100 Km) disminuye a un valor medio de 0.49.

Relativo a este punto, se contó con el antecedente de Barrera D. (1996) que estudia detalladamente la estructura de correlación espacial de la precipitación en la Provincia de Entre Ríos, a partir de información diaria. Obtiene campos de precipitación para cada estación del año con patrones elípticos anisótropos. Encuentra que la dirección de máxima correlación en invierno es ONO – ESE, mientras que en verano y otoño las mejores correlaciones son en sentido Oeste – Este. Para precipitaciones acumuladas en 5 días y separación de 20 Km, encuentra coeficientes de correlación del orden de 0.8.

A partir de las consideraciones y criterios generales enunciadas y de la descripción de los aspectos pluviométricos principales para la región, se describen los pasos metodológicos y procedimientos principales utilizados para el prediseño.

8.1.3. Clasificación de estaciones

Se realizaron diversas clasificaciones de las estaciones, las cuales se indican a continuación:

- Clasificación según estado actual de funcionamiento

- .estaciones en funcionamiento
 - .estaciones cerradas o levantadas

- Clasificación según categorías

Se clasificaron los pluviómetros según categorías que tiendan a reflejar la cantidad y calidad de datos que suministran las mismas. Las categorías en las que se dividieron las estaciones son:

- A.** Pluviómetros ubicados en estaciones meteorológicas, con 30 o más años de registros sujetos a inspección y controles periódicos y pluviómetros aislados de la DH, DNRH, INTA o SMN con más de 30 años de registros.
Las estaciones deben poseer al menos el 95% de los valores posibles de registrar y encontrarse en funcionamiento.
- B.** Pluviómetros ubicados en estaciones meteorológicas, con 15 o más años de registro y con el 95% de la información posible registrada. Pluviómetros aislados pertenecientes a organismos oficiales, sujetos a inspección y control con más de 30 años de registros y al menos el 90% de la información registrada.
Pluviómetros en estaciones meteorológicas que se encuentren fuera de servicio, pero que hayan operado con más de 30 años.
- C.** Pluviómetros que no integren las categorías anteriores, pero al menos cumplan con: 20 años de registros para pluviómetros aislados y el 90% de la información registrada ó con más de 30 años de registros y más del 80% de la información registrada.
También se incluyen en esta categoría, pluviómetros con más de 15 años de registros y el 95 % de la información registrada
- D.** Pluviómetros con más de 20 años y más del 75% de la información posible registrada
- E.** Pluviómetros residuales que no integran las categorías A, B, C y D. En esta categoría se han incluido los pluviómetros para los cuales pese a conocerse su período de operación, no se dispuso de sus datos.

Además se contemplaron en la clasificación los siguientes aspectos:

.Las características de instalación observadas en las monografías incidirán en la clasificación, así como las evaluaciones realizadas del observador.

.En aquellos casos donde una estación fue continuación de otra y donde se puede suponer a priori que no existirán condiciones muy diferentes en sus emplazamientos se adoptó como longitud de registros la suma entre ambas estaciones (a efectos de la categorización).

.Los casos que presenten dudas se ubicaron en la clasificación menor.

En el Plano 8.3 se presenta la clasificación efectuada para los pluviómetros en funcionamiento y con información, y en el Plano 8.4 para los pluviómetros fuera de servicio. En la Tabla adjunta se resumen la cantidad de estaciones en las categorías definidas.

Categorías / estado	Est. en funcionamiento	Est. cerradas
A	4	-
B	5	4
C	28	5
D	22	3
E	43	94
Total	102	106

En la Tabla 8.1 se presentan la totalidad de pluviómetros analizados, sus características sobresalientes, la clasificación asignada y la presencia o no de pluviógrafos (PG).

5.1.4. Criterios específicos para el diseño de la red básica

La selección de estaciones no es un proceso estandarizado, sino que requiere el establecimiento de criterios que guiarán en la selección, por ello se utilizaron:

- criterios y recomendaciones de **experiencias internacionales** como primera aproximación al diseño

a) según la propuesta de la OMM (1984), adoptando una estación cada 750 Km² para la región I (regiones llanas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales), se tiene por cuenca:

Cantidad de estaciones p/ 1 est. c/750 Km²

Cuenca	Area (Km ²)	Nro. Estaciones
Feliciano	8197	10.9
Las Conchas	2159	2.9
Gualeguay N.	12034	16.0
Guayquiraró	1960	2.6
Mocoretá	1654	2.2
Paraná N.	3224	4.3
Uruguay N.	3736	5.0
Suma	32964	44

El total de estaciones sería de 44, para toda la región en estudio.

b) En función de la Figura 8.1, que relaciona la cantidad de puestos pluviométricos con la densidad de población, y teniendo en cuenta que la población total para la región es de aproximadamente 550.000 habitantes (17 habs./Km²), se tiene un valor mínimo a respetar de 1.1 estaciones cada 1000 Km², lo cual indicaría la necesidad de contar al menos con 36 estaciones en la región.

- criterios de **precisión** deseada (s/ Llamas J., 1997)

Se evaluaron para cada cuenca, y en función de las estaciones pluviométricas seleccionadas (ver Plano 8.2), las precipitaciones medias areales y coeficientes de variación, año a año, determinándose la cantidad de pluviómetros necesarios para lograr la precisión deseada en la precipitación media.

En la Figura 8.10 se presenta un ejemplo de la variación del número de pluviómetros necesarios según esta expresión, en función del coeficiente de variación y del error admisible.

La precipitación media areal se obtuvo a través de la media aritmética entre las estaciones seleccionadas que se encuentran en cada cuenca o en sus límites. Para cada año de la serie se obtuvo el desvío estándar entre los registros y el coeficiente de variación.

Para este criterio resulta necesaria la definición de la precisión, para lo cual se adoptó un valor de 5% a nivel anual, y un 15% a nivel mensual (mes de abril).

En función de la variabilidad propia del fenómeno, surge que para mantener constante el error en la estimación de la precipitación media areal, sería variable la cantidad de pluviómetros en cada año. Por ello se adoptó como número de pluviómetros en cada cuenca, al valor medio que surge del análisis para la serie de años efectuada.

A partir de estos resultados se obtiene el número de pluviómetros en cada cuenca necesarios para cumplir, en términos medios, con los criterios preestablecidos.

	Feliciano	Las Conchas	Gualeduay Norte	Guayquiraró	Mocoretá	Paraná Norte	Uruguay Norte
E anual 5%	7.2	3.4	8.6	4.7	4.4	6.3	5.9
E Abril 10%	13.7	10	18.6	11.1	6.5	24	14
E Abril 15%	6.1	4.5	8.3	4.9	2.9	10.5	6
CIM	3.0	2.2	2.7	3.0	3.1	2.4	2.8

Adicionalmente se incorporó en la Tabla el coeficiente de irregularidad medio (CIM), obtenido como promedio del coeficiente de irregularidad de las estaciones

que se encuentran en la cuenca.

En las Tablas 8.2 a 8.8 se presentan las estaciones, valores utilizados y resultados.

Dadas las características propias del método, la cantidad de estaciones utilizadas para obtener la media, su distribución espacial y la calidad general de los datos, este método debe considerarse como un indicador más al momento de la decisión definitiva del número de pluviómetros que deberán conformar la red.

- criterio de **interdependencia entre estaciones**, o de información específica aportada por cada una.

Este criterio permite elegir entre estaciones cercanas con coeficiente de correlación mensual elevado, aquellas mejor categorizadas. Para este criterio se tuvieron en cuenta los análisis de correlación en función de la distancia efectuados, a partir de los cuales se tiene para una distancia media de 30 Km, un coeficiente $r = 0.82$ como promedio entre las correlaciones mensuales y $r = 0.85$ para correlaciones de precipitaciones anuales.

En la selección de los sitios se tenderá a la implementación de la red siguiendo una malla triangular. Si se pudiera realizar exactamente una malla triangular, de acuerdo a la expresión:

$$l = 1.07 (A/n)^{1/2}$$

para $l = 30$ Km se puede establecer que cada estación pluviométrica cubre un área de 786 Km^2 , con lo cual puede obtenerse el número apropiado por cuenca.

También como criterios generales, en la selección de pluviómetros se trató de asegurar que las localidades más importantes (mas de 5000 hab.) cuenten con un pluviómetro, en la propia localidad o muy cercano, y que las ciudades de mas de 20000 habitantes cuenten además con pluviógrafo.

La selección de nuevos sitios se realizó teniendo en cuenta elementos prácticos, tales como existencia de caminos, poblados o parajes.

Respecto a la red de **pluviógrafos** o pluviómetros registradores, Kagan R. (OMM Nro. 324, 1976) dice que "aunque se pueden utilizar distintos tipos de aparatos registradores para determinar la intensidad de lluvia durante períodos cortos, la red constituida por dichos pluviógrafos no permite describir adecuadamente la distribución en el espacio de la intensidad de lluvia y por este motivo tienen un carácter complementario. Sus principios de diseño han de ser necesariamente distintos....".

La selección de la cantidad de pluviógrafos o pluviómetros registradores, se realizó

teniendo en cuenta la recomendación de la OMM, de contar al menos con un total del 10% de los pluviómetros existentes.

Para la selección de estaciones se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- . la densidad mínima corresponderá al menos a un 10% de las estaciones de la red básica pluviométrica según recomendaciones de la OMM (1984)
- . preferencia en la selección del sitio de aquellas estaciones en funcionamiento
- . preferencia por ubicación en las localidades más importantes, y luego en zonas donde se prevén desarrollos hidráulicos (ej. región arroceras donde se están realizando pequeñas represas para riego).

8.1.5. Red resultante

Como conclusión de los análisis realizados, se indica las cantidades de pluviómetros que surgen con cada método, y los pluviómetros adoptados por cuenca:

	Feliciano	Las Conchas	Gualeguay Norte	Guayquiraró	Mocoretá	Paraná Norte	Uruguay Norte
Eanual 5%	7.2	3.4	8.6	4.7	4.4	6.3	5.9
Eabril 10%	13.7	10	18.6	11.1	6.5	24	14
Abril 15%	6.1	4.5	8.3	4.9	2.9	10.5	6
Cint	10.4	2.7	15	2.5	2.1	4.1	4.8
OMM	11	3	16	3	3	5	5
Pluviómetros adoptados	11	4	14	5	5	6	6

Dada la existencia de un número importante de pluviómetros en los límites de cuenca se adoptó, para la contabilización, que en esos casos cada pluviómetro contribuye con un 50% de su unidad a cada cuenca.

De esta manera en todas las cuencas se tiene el número mínimo que satisface los criterios establecidos.

En el Plano 8.5 se observan los pluviómetros y pluviógrafos seleccionados, y en la Tabla 8.9 se presentan las características de los mismos.

Finalmente se realizó una verificación de la distribución de estaciones con respecto al área comprendida entre las isohietas de precipitación anual, presentadas en el plano 8.2, observando que el número de pluviómetros seleccionados se ubiquen de manera aproximadamente proporcional al área ocupada por las isohietas.

Como resultado de este prediseño se propone que la red básica de la región Norte de la Provincia de Entre Ríos se conforme con 51 puestos de observación pluviométrica, de los cuales 42 pertenecen a la Dirección de Hidráulica.

Debido a que existe una importante cantidad de pluviómetros en funcionamiento, una

consideración especial que compete al concepto propio de la red de medición de precipitaciones y a la dinámica que la misma debe tener a efectos de lograr una optimización en el tiempo y de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo, es que no se prevé el levantamiento de ningún puesto donde se verifiquen condiciones adecuadas para la medición de esta variable, si esta operación no insume costos significativos. Se propone que los pluviómetros en funcionamiento actual que no resulten seleccionados formen parte de una red secundaria, subordinada a la red básica.

Respecto a las estaciones pluviográficas, y de acuerdo a los criterios enunciados, se propone que integren la red los pluviógrafos existentes en Paraná (INTA), Feliciano (DH), La Lila (DH), Concordia (INTA), Chapetón (DNRH), y Villaguay (SMN), reestableciendo en Federal y La Paz (donde existieron estaciones pluviográficas). Adicionalmente se propone la inclusión de un pluviógrafo en Chajarí – Va. del Rosario.

8.2. Red evaporimétrica

Respecto a la red de estaciones de medición de evaporación, se tienen recomendaciones muy generales como las suministradas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 1984) donde se expresa que la importancia de los datos de evaporación aumentan con el grado de aridez, recomendando como densidad de estaciones para una red mínima en regiones húmedas y templadas, en áreas de fisiografía uniforme, una estación cada 50000 Km² de superficie.

En el trabajo desarrollado por Houtman C. (OMM Nro. 324, 1976), se indica que al igual que otras variables hidrometeorológicas, el valor areal de evaporación tiene mayor utilidad que los valores puntuales, considerando fundamental que la red de tanques de evaporación funcionen en conjunto con estaciones climáticas. Debe tenerse en cuenta en la consideración de estaciones, la ubicación específica de cada una, su altura y exposición al viento.

Es ampliamente conocido que la variabilidad estadística a largo plazo de la evaporación de superficies de agua libre es considerablemente menor que la correspondiente a la precipitación, y por otro lado la variabilidad de la evapotranspiración es más o menos análoga respecto a la evaporación de superficies de agua libre, en zonas donde no hay escasez de agua. Las variaciones en el espacio de la evapotranspiración potencial, serán más significativas que las variaciones en el tiempo.

Con respecto a la evapotranspiración real la situación es mucho menos clara, ya que depende, además de la disponibilidad de agua, del tipo y cantidad de plantas que existan, profundidad de sus raíces, ubicación geográfica, etc., por lo que se producen grandes variaciones o discontinuidades en distancias relativamente pequeñas.

Como resumen de las consideraciones planteadas, Houtman (1976) dice: "es preciso instalar una red básica estable fundándose en la variación en el espacio de la evapotranspiración potencial. Sobrepuesto a esta red debe haber estaciones especiales y otras subredes, por ejemplo cuencas representativas, y se podrían realizar otras encuestas especiales hidrológicas y agrometeorológicas."

Se dispone de estaciones de medición de evaporación en las estaciones de Paraná INTA, Concordia INTA, Villaguay SMN, Feliciano DH y Chapetón (DNRH), las cuales poseen un tanque de evaporación tipo "A", y realizan mediciones de otras variables meteorológicas que permiten el ajuste de las fórmulas más completas y de mayor difusión para el cálculo de evaporación y evapotranspiración potencial, por ej. la conocida fórmula de Penman.

Para una norma tan general como la indicada por la OMM, con una sola estación de evaporación se tendría cubierta la red básica, por lo que se aplicó además el criterio del coeficiente de variación, en analogía con el criterio utilizado para estaciones pluviométricas, utilizando los datos de evaporación suministrados por las estaciones de INTA Paraná y Concordia, y Feliciano (DH). Se aplicó el método a valores anuales y mensuales de los últimos 5 años (período en el cual las 3 estaciones estaban completas). Como resultado, surge que con 3 estaciones se puede obtener un error en la media anual (promedio) del 5%, y a nivel mensual el número de estaciones

necesarias varía entre 1 y 5 para un error admisible en la estimación mensual areal de un 10%, según el mes considerado.

Teniendo en cuenta además las regiones climáticas y los proyectos agrohidrológicos en desarrollo en la provincia (obras de retención y regulación superficial) se han adoptado los siguientes criterios particulares:

- mantener las estaciones existentes
- incrementar la densidad en las zonas donde se tienen los mayores requerimientos de agua para riego y donde se están desarrollando proyectos específicos.
- en la selección de nuevas estaciones, considerar aquellos sitios que hubieran tenido registros anteriores

Teniendo en cuenta estos criterios se propone que formen parte de la red, las estaciones existentes de Paraná INTA y Concordia INTA, así como Villaguay SMN, Chapetón (DNRH) y Feliciano (DH), y reestablecer las estación de Federal.

Estas estaciones serán consideradas principales, adicionalmente se propone instalar estaciones secundarias en La Paz, Va. del Rosario (La Estrella) y San Salvador, las que tendrán un tiempo de funcionamiento limitado (del orden de 5 a 10 años) hasta tanto se puedan establecer correlaciones confiables con las estaciones principales. A partir de dicho lapso de tiempo estas estaciones podrán medir solo las variables que mayor influencia tienen en la evaporación y evapotranspiración potencial: temperatura y velocidad de viento (además de precipitación).

En la tabla 8.10 se presentan las características de las estaciones seleccionadas, y en el Plano 8.6 se indica la ubicación de las mismas.

Del análisis de la ubicación geográfica de las estaciones, así como del record disponible, se resalta la importancia de conseguir incorporar a la red de mediciones formal de la provincia, la información proveniente de la estación climática de Villaguay.

8.3. Red hidrométrica

8.3.1. Consideraciones y criterios generales

Se ha considerado dentro de este punto al conjunto de estaciones de medición hidrométricas (H):

- estaciones de medición de niveles hidrométricos aislados (HL)
- estaciones de medición de caudales líquidos (QL)
- estaciones de medición de caudales sólidos (QS)

- estaciones de medición de calidad de agua (QQ)

El objetivo de una red de esta naturaleza es obtener un muestreo representativo de las variaciones en espacio y tiempo de los regímenes hídricos en cursos y cuerpos de aguas superficiales. La densidad de estaciones depende de la variabilidad de las condiciones fisiográficas (topografía, suelo, clima) y de su red de drenaje.

En general se supone que cada valor de caudal de un río representa un área definida, pero como menciona Llamas J. (1997): "... existe un límite para la representatividad espacial y es que, mientras mayor sea el número de estaciones más precisos serán los resultados de la red de esa región, suponiendo que las estaciones estén adecuadamente localizadas. Estos conceptos son claros y precisos, la dificultad estriba en ponerse de acuerdo en lo que entendemos por una densidad satisfactoria. En otras palabras tratar de encontrar el equilibrio entre la precisión exigida y las disponibilidades económicas."

Thomas W. (WMO Nro. 806, 1994) indica que debido a que las demandas de datos hidrológicos en sitios específicos no puede ser perfectamente anticipada, la red de información hidrológica básica se compone de dos partes:

- el conjunto de estaciones en la cual se obtienen los datos
- un mecanismo de transferencia de información entre sitios con mediciones y sitios sin ellas.

La OMM en su Guía de prácticas hidrológicas (OMM N° 168, 1984) teniendo en cuenta consideraciones tanto técnicas como económicas, divide las estaciones hidrométricas en 3 categorías:

- estaciones principales
- estaciones secundarias
- estaciones de usos específicos

Las estaciones principales o base, permiten las bases para el desarrollo de estudios estadísticos y deben funcionar continua y permanentemente, asimismo proveerán información para la evaluación de tendencias temporales y para el control de estadísticas generalizadas.

Las estaciones secundarias o satélites brindan la base para la interpolación de la variabilidad espacial de los elementos hidrológicos. Se establece que las mismas deben funcionar por un número limitado de años o el tiempo suficiente para establecer apropiadas correlaciones entre ellas y las estaciones principales.

Las estaciones para fines específicos son aquellas que se establecen con propósitos de investigación o con el propósito de aumentar los datos provistos por la red básica en una región que requiera, por ejemplo, operación de los recursos hídricos. La longitud de funcionamiento se relaciona con el propósito para el cual fueron instaladas.

En referencia a la densidad mínima de estaciones de una red hidrométrica plantea una categorización según tres tipos de regiones:

- I. Regiones llanas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales.
- II. Regiones montañosas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales.
- III. Zonas áridas y polares

A su vez divide las estaciones mencionadas en dos categorías: estaciones sobre los ríos principales y estaciones en pequeños cursos de agua. El valor límite que diferencia los cursos principales de los secundarios, esta dado por el área de aportes (A) según la región. Para regiones de la categoría I, A varía entre 3.000 a 5.000 Km². Se indica que para asegurar un muestreo apropiado deben existir tantas estaciones sobre las corrientes principales como en las corrientes menores.

En la Tabla adjunta se presenta la recomendación de la Guía de la OMM (1984) para una densidad mínima de estaciones de medición de caudales, según categorías fisiográficas generales.

Categorías de regiones	Limites de las normas para una red mínima.	Límite de las normas admisibles en circunstancias especialmente difíciles.
	Superficie en Km ² por estación	Superficie en Km ² por estación
I. Regiones llanas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales	1.000 - 2.500	3.000 - 10.000
II. Regiones montañosas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales.	300 - 1.000	1.000 - 5.000
III. Zonas áridas y polares	5.000 - 20.000	

En relación a la red de estaciones de medición de caudales sólidos establece como criterio general un porcentaje de la red de estaciones de caudales líquidos de la red mínima, diferenciados para los distintos tipos de regiones. Para una región templada establece un porcentaje de un 15%.

Debido a la carencia de mediciones de sólidos en suspensión en los ríos y arroyos interiores de la provincia, y el desconocimiento de su importancia, se ha tomado como criterio dotar de estaciones de medición de sólidos en suspensión a todas las estaciones ubicadas en las salidas de las cuencas principales, acotando el tiempo de funcionamiento y evaluación, que llevará a reconsiderar la densidad de estaciones y/o su frecuencia.

Otros criterios generales recomendados indican la necesidad de aprovechar al máximo las instalaciones existentes, sobretudo aquellas en las cuales se hubiera verificado su aptitud para determinar caudales. En este sentido se tuvo en cuenta la necesidad de existencia de puentes con adecuados accesos que permitan realizar mediciones durante crecidas.

Según Llamas (1997): " en la fase de concepción de redes básicas, la densidad mínima se determinará según los criterios de la OMM, y este puede ser el punto de partida para una planificación racional. El emplazamiento de las estaciones se debe escoger de tal manera que las particularidades de los regímenes hidrológicos de los diferentes conjuntos de cuencas sean observados al menos por una estación hidrológica que los represente. La información así obtenida podría ser extrapolable a otras regiones".

El régimen de escurrimiento de los ríos Paraná y Uruguay difiere sustancialmente del correspondiente a sus afluentes en el interior de la Provincia, tanto por su magnitud como por su variabilidad temporal y espacial, por lo que se adoptaron criterios diferenciados.

Para la selección de estaciones de medición de caudales de los ríos Paraná y Uruguay se adopta como más conveniente un criterio de densidad longitudinal, que permite obtener una distancia aconsejable entre estaciones en función de la variación de caudales respecto a la estación inmediata superior. En este contexto, y dada la magnitud de los ríos estudiados, resultó necesario disponer de información acerca de estaciones ubicadas fuera del área de trabajo.

Se tuvo en cuenta para la selección de los sitios las propuestas realizadas en estudios de prediseños y anteproyectos de redes de esta naturaleza de mayor amplitud existentes, como lo son el Prediseño de la Red Básica Nacional de Información Hídrica. Región I – DNRH (1997) y el prediseño de estaciones de medición previstas por la SUCCE (Sub Unidad Central de Coordinación para la Emergencia) para su red de Alerta de los ríos Paraná y Uruguay, que contemplan estaciones de transmisión a distancia de información de niveles, precipitaciones y temperaturas.

8.3.2. Red de estaciones hidrométricas sobre los ríos Paraná y Uruguay

Como primer medida resulta necesario efectuar una breve descripción general de los regímenes de escurrimiento de los ríos Paraná y Uruguay, complementando lo expresado en el punto 5.

Dada la longitud total de estos ríos y los tramos relativamente "cortos" en el área de estudios resulta necesario analizar la ubicación de estaciones de medición fuera de la provincia, a efectos de no superponer estaciones.

Sobre el río Paraná, se realizó una breve descripción del funcionamiento de las estaciones de caudales disponibles, mostrándose las limitaciones de las mismas por medir solamente el cauce principal. Aguas arriba de Chapetón, la única estación de medición de caudales con registros sistemáticos corresponde a la estación Corrientes, ubicada inmediatamente aguas debajo de la confluencia del río Paraná con el río Paraguay (a 606 Km del Puerto Paraná).

En el libro "El río Paraná en su tramo medio" (FICH-UNL, 2000), se presenta un análisis sobre la relación entre caudales del curso principal y afluentes aguas debajo de la

ciudad de Corrientes, mostrando que en valores medios los aportes laterales representan aproximadamente un 5% del caudal medio registrado en Corrientes. No obstante ello en las situaciones de crecidas de los años 1992 y 1998 se produjeron importantes aportes laterales que influenciaron de distinta manera el desarrollo de las respectivas ondas de crecida.

Sobre el río Paraná en la provincia de Entre Ríos, entre la ciudad de Paraná y el límite con la Provincia de Corrientes, se disponen de 9 estaciones de niveles hidrométricos, 2 estaciones de aforos líquidos, y una estación de aforos sólidos.

En el río Uruguay el caudal es mucho mas variable que en el río Paraná, en una cuenca con menor almacenamiento natural. Contrariamente a lo indicado en el río Paraná, en este caso los aportes laterales de margen izquierda tiene un peso considerable en el desarrollo y variación de caudales a lo largo de este río.

Sobre el río Uruguay en la provincia de Entre Ríos, entre la localidad de Nueva Escocia y el límite con la Provincia de Corrientes, se disponen de 5 estaciones de niveles hidrométricos con información actualizada (3 aguas arriba del embalse y dos aguas abajo en un tramo total de 131 Km), y 1 estación de aforos líquidos (más la información de erogación del embalse Salto Grande).

La estación de medición de caudales en operación inmediatamente aguas arriba de la provincia de Entre Ríos es la de Paso de los Libres (ubicada a 160 Km) del límite provincial.

Respecto a las estaciones de **medición de niveles hidrométricos**, teniendo en cuenta la longitud de los tramos respectivos de ríos y la variabilidad de los registros entre estaciones, se tiene una densidad considerable de estaciones de niveles en funcionamiento, ya que teniendo en cuenta las 5 estaciones principales de niveles en el río Paraná (Paraná, Chapetón, Hernandarias, Santa Elena y La Paz) se tiene una densidad media de 1 estación de niveles cada 40 Km de río, mientras que en el río Uruguay se tiene una densidad de 1 estación cada 26 Km.

En función de las recomendaciones de la bibliografía analizada se propone considerar como **estaciones principales de niveles** a:

- estaciones de niveles, donde tal medición sea un complemento de las mediciones de caudales
- estaciones en correspondencia con las ciudades más importantes, o puertos en funcionamiento actual.
- estaciones sobre obras de control (Salto Grande)
- estaciones en ciudades (o proximidades) que requieran de obras de protección contra inundaciones
- aquellas con registros actuales y con series históricas mayores a 30 años, que

hayan tenido un buen estado de mantenimiento durante este período.

Teniendo en cuenta estos criterios se preseleccionan las siguientes estaciones principales de niveles para los ríos Paraná y Uruguay:

Nombre	río	Latitud	Longitud	Km(*)	Long. Reg. disponibles (años)
La Paz	Paraná	30° 45'	59° 42'	627	98
Santa Elena	Paraná	30° 55'	59° 49'	596.8	89
Hernandarias	Paraná	31° 14'	59° 59'	559	89
Chapetón	Paraná	31° 14'	59° 59'		26
Paraná	Paraná	31° 42'	60° 35'	472	98
Mocoretá	Uruguay	30° 38'	57° 58'	423	30
Nueva Federación	Uruguay	30° 59'	57° 53'		21
Embalse	Uruguay	31° 17'	57° 53'		21
Concordia	Uruguay	31° 24'	58° 00'	329	70

(*) distancia en Km s/ Anuario DNCP (1980)

Asimismo resulta conveniente incorporar como parte de la red básica formal de la Provincia a la estación Esquina en la provincia de Corrientes, ubicada sobre el río Paraná en Km 723, y a la estación Monte Caseros sobre el río Uruguay en Km 490.

Teniendo en cuenta que existen otras estaciones de niveles en funcionamiento, que pudieran ser de utilidad para estudios específicos, o para el futuro desarrollo de la red, se propone considerar a las mismas como estaciones secundarias, las que se presentan en la Tabla a continuación.

Nombre	Río	Latitud	Longitud	Km(*)
Brugo	Paraná	31° 22'	60° 06'	536
Curtiembre	Paraná	31° 27'	60° 09'	525
Villa Urquiza	Paraná	31° 39'	60° 35'	488
Restitución	Uruguay	31° 17'	57° 53'	
Nueva Escocia	Uruguay	31° 39'	58° 01'	292.5

(*) distancia en Km s/ Anuario DNCP (1980)

En relación a **estaciones de caudales líquidos** sobre los cursos de los ríos Paraná y Uruguay, una premisa a cumplir es que la distancia mínima de separación entre estaciones sea compatible con la precisión de las mediciones (5%), o sea con incrementos en el caudal medio de ese orden, y que la distancia máxima permita interpolar incrementos de hasta un 20%.

Las estaciones de mediciones existentes sobre el río Paraná, en la provincia de Entre Ríos presentan la limitación de medir solamente el cauce principal. Como debe considerarse la sección completa de escurrimiento, en la sección Paraná (Túnel) se deberán considerar también las mediciones realizadas en la provincia de Santa Fe

sobre la Ruta Nacional 168, de manera de obtener un punto de control completo de los caudales que escurren. Estas mediciones son realizadas por el mismo organismo (DNRH), por lo que no será dificultoso unificar la información.

En el tramo de río entre las secciones de Corrientes y Paraná – Santa Fe no existen mediciones completas de caudales en la sección transversal del río, aunque el incremento en caudales medios mensuales es del orden del 5%.

En situaciones de grandes crecidas, las mediciones realizadas en ambas secciones para el caudal máximo presentaron diferencias menores al 5% (rango de precisión de la observación). Como ejemplo durante 1983 se observó un caudal máximo en Corrientes de 60215 m³/s y en la sección Paraná – Santa Fe de 61000 m³/s. En 1992 los valores resultantes fueron de 55000 m³/s en Corrientes y 56000 m³/s en Paraná – Santa Fe.

Por otro lado el prediseño de la red de alerta del río Paraná realizado por la SUCCE, prevé incorporar una estación de medición de caudales intermedia en la localidad de Goya (Corrientes), más la incorporación de estaciones de medición en los principales tributarios (Río Corrientes, Guayquiraró), lo cual permitiría conocer con suficiente aproximación los caudales del Río Paraná al ingreso a la Provincia de Entre Ríos.

Por tal motivo se propone:

- a) Mantener a la estación Paraná – Santa Fe como sección principal de aforos
- b) Implementar una sección de aforos a la altura de la localidad de La Paz, hasta tanto se implemente y verifique el funcionamiento de la red de alerta del Río Paraná. Con las mediciones realizadas en esta estación se deberán realizar correlaciones con las otras estaciones existentes aguas arriba y aguas abajo.

Respecto a la estación actual de caudales existente en Chapetón, ubicada a unos 25 Km aguas arriba de la estación Paraná, no se considera una estación indispensable desde el punto de vista de la red básica de la Provincia de Entre Ríos. Dado que se propone mantener la medición de niveles en Chapetón y como se disponen de longitudes de series coincidentes con la estación Paraná, se propone la realización de correlaciones que permitan la determinación de caudales por vía indirecta en esta sección.

Para el caso del Río Uruguay, por un lado se presenta la ventaja de la existencia de la central hidroeléctrica de Salto Grande, a partir de la cual se tiene un punto de control de las descargas de este río, y la existencia en Concordia de una estación de mediciones con una de las series más largas existentes. Por otro lado se presenta el inconveniente de los importantes aportes que recibe desde margen izquierda que aumentan la complejidad del movimiento de caudales en este río.

El caudal medio anual en Concordia es de 4740 m³/s (1931 – 2000), y en la estación inmediata aguas arriba con información, Paso de Los Libres, es del orden de 4300

m³/s en el mismo período, por lo que se considera apropiado mantener a Concordia como estación principal.

Asimismo se considera apropiado obtener permanentemente información de la estación de caudales de la estación Paso de los Libres, perteneciente a la DNRH.

En relación a **estaciones de caudales sólidos** sobre los cursos de los ríos Paraná y Uruguay, las cuales estarán necesariamente asociadas a estaciones de caudal líquido, la bibliografía presenta normas muy generales expresando la cantidad de las mismas en función de un porcentaje de las estaciones de caudales líquidos. Para este caso se propone como criterio mantener las estaciones existentes (Paraná y Concepción del Uruguay) como estaciones principales e incorporar como estaciones secundarias a las estaciones de La Paz (sobre el río Paraná) y Concordia (sobre el río Uruguay).

Aguas arriba de las mismas actualmente existen como estaciones de aforos sólidos las estaciones de Corrientes (Río Paraná) y Paso de los Libres (Río Uruguay), proponiéndose en la Red Básica Nacional incorporar la estación de Goya (Corrientes).

Dada la existencia del embalse de Salto Grande, se propone incorporar a la base de datos provincial la información proveniente de batimetrías realizadas en el mismo.

La red de **calidad de aguas superficiales**, persigue el objetivo de incorporar en forma paulatina al funcionamiento de la red hidrológica un proceso de evaluación de la calidad de las aguas, comenzando con la recolección de datos de calidad de aguas en forma sistemática e integrando la información recopilada por distintos organismos de manera de disponer de una herramienta que permita en un futuro evaluar tendencias de mediano y largo plazo.

Esta red en principio será elemental y a medida que se avance en su funcionamiento se podrá ir optimizando con la incorporación de otras estaciones y el aumento en la frecuencia y medición de otros parámetros.

El número de puntos de observación depende fundamentalmente del objetivo de la red, así como de las variaciones de calidad de agua esperables, lo que obligará a ajustar la frecuencia de observaciones en base a ello. La OMM (Nro. 168, 1984) indica la conveniencia de obtener observaciones de la composición química del agua en proporción a la cantidad de estaciones hidrométricas, desde un 5% para regiones templadas a un 25% para regiones áridas.

Posteriormente en 1988, el Proyecto de Asistencia sobre Redes Hidrológicas Básicas, creado también por la Organización Meteorológica Mundial, propone el valor de una estación por cada 7500 Km², para el caso de calidad de agua y considerando la categoría de planicies interiores, lo cual podría utilizarse como referencia para las cuencas interiores de la provincia, pero no para los grandes ríos tratados en este punto.

Además de este criterio general, se establecen los siguientes criterios particulares:

- necesidad de tener al menos 1 estación de medición de calidad de agua superficial a la salida de cada cuenca en estudio (interiores)
- necesidad de tener una medición de calidad de agua en límites interprovinciales a efectos de solucionar problemas de interés que se plantean en épocas de déficits hídricos (fundamentalmente).
- en la salida de cuencas indisturbadas, que pudieran ser representativas regionalmente

Las estaciones de medición de calidad de agua superficial estarán asociadas a las estaciones de medición de caudales líquidos. En principio se propone implementar la medición de calidad en las mismas estaciones donde se realizan aforos líquidos y sólidos, o sea en las estaciones de La Paz y Paraná sobre el río Paraná, y Concordia y Concepción del Uruguay sobre el río Uruguay, como parte de la red básica en los grandes ríos.

En estos ríos de gran caudal puede existir variación de la calidad no sólo a lo largo de su recorrido, sino a lo largo de su sección transversal, por lo que se presentarán problemas relativos a la representación del muestreo. Dado el costo asociado de un muestreo integrado se propone realizar este tipo de muestreo, en principio solamente durante dos años, a efectos de seleccionar el punto de muestreo puntual que pudiera ser representativo. Se deberán tomar recaudos para obtener mediciones durante ese lapso en aguas bajas, medias y altas.

Para el Río Uruguay, y debido a la existencia de la Comisión Administradora del mismo (CARU) que realiza en forma sistemática mediciones, la recomendación es la realización de un Convenio Provincia - CARU a los fines de la realización de trabajos conjuntos y favorecer el traspaso mutuo de información.

Las determinaciones a efectuar incluirán:

- . Determinaciones físico-químicas.
- . Determinaciones bacteriológicas.
- . Determinaciones de plaguicidas y/o metales pesados.

Dado el costo involucrado en las mediciones de calidad, asume importancia no solo la cantidad de parámetros a medir, sino también la frecuencia de realización de los mismos.

Esta frecuencia de muestreo depende fundamentalmente del objetivo de la red, de la importancia relativa de la estación de muestreo y de la variabilidad de los diferentes parámetros de interés.

En campaña se realizarán determinaciones directas, en correspondencia con la realización de aforos, de: PH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.

Con una frecuencia diferente, en principio estacional, se tomarán muestras de agua

para analizar en laboratorio las siguientes variables: sólidos disueltos totales, sólidos suspendidos totales, dureza, cloruros, sulfatos, alcalinidad, DBO₅, fosfatos, nitratos. Esta frecuencia, así como la cantidad de parámetros, se ajustará en correspondencia con los resultados.

Con la misma frecuencia se determinarán coliformes totales y fecales, como indicadores de contaminación bacteriológica

Para plaguicidas y fertilizantes se propone una frecuencia de dos determinaciones anuales, correspondientes aproximadamente a la época de mayor utilización agrícola de los mismos.

Para metales pesados, se propone una determinación anual, en agua y en sedimentos, debido a que la fracción fina tiene la capacidad de adsorber metales pesados y de transportarlos en los sedimentos, se determinarán en ellos: arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo, cinc y manganeso.

8.3.3. Red de estaciones hidrométricas sobre los cursos de cuencas interiores

Para la determinación de la red básica en los cursos de cuencas interiores, en una primera fase, la densidad mínima se determinará según los criterios de la Organización Meteorológica Mundial y recomendaciones de la bibliografía específica recopilada.

Uno de los principios fundamentales a seguir es que la selección de estaciones se realizará de manera que las particularidades de los regímenes hidrológicos sean observados al menos por una estación hidrológica representativa.

Para la localización de estaciones, además de los criterios generales para estaciones de mediciones de caudales líquidos recomendada por la OMM se tendrá en cuenta que:

- Se tratará de utilizar las estaciones en funcionamiento y también aquellas suspendidas que posean algunos años de registros.
- Se priorizará la ubicación en corrientes con régimen natural.
- Se realizará un ajuste de su ubicación de acuerdo a visitas de campo y condiciones de índole práctica como su accesibilidad y condiciones de operación en aguas bajas y altas.

Dentro de la clasificación de la OMM, la zona en estudio corresponde a la región I (Regiones llanas de zonas templadas, mediterráneas y tropicales) donde los límites de las normas para una red mínima son de una estación cada 1000 a 2500 Km², ampliándose a casos en circunstancias difíciles a una estación cada 3000 – 10000 Km².

Adoptando una estación cada 2500 Km², para un área total de 32964 Km² se requieren 14 estaciones (13.2). La Tabla adjunta presenta la cantidad de estaciones necesarias por cuenca, adoptando un límite de una estación cada 2500 Km².

Cuenca Nro.	Nombre	Area (Km ²)	Nro. Estaciones Necesarias	Nro. Estaciones adoptadas
C-1	Feliciano	8197	3.28	3 + 1 sec
C-2	Las Conchas	2159	0.86	1
C-4	Gualeguay N.	12034	4.81	4 + 1 sec
C-6	Guayquiraró S	1960	0.78	1
C-7	Mocoretá S	1654	0.66	1
C-8	Paraná N.	3224	1.29	1
C-9	Uruguay N.	3736	1.49	1

Para las áreas de aportes a los ríos Paraná y Uruguay, que agrupan a numerosas cuencas de superficies menores, se seleccionaron para implementar las cuencas del A. Hernandarias (Río Paraná) y del A. Yuquerí Grande (Uruguay) que poseen características físico – hidrológicas representativas. Un caso especial corresponde a la subcuenca del extremo nor-oeste de la provincia (Par1), la cual posee características de relieve diferentes al resto del área, con presencia de bajos y bañados que tienen una de sus descargas principales por el A. Yacaré, por lo tanto se propone implementar una sección de aforos en la intersección de este arroyo con la Ruta Nacional Nro. 12.

En la Tabla adjunta se presentan las estaciones preseleccionadas.

Nombre	rió	cuenca	Latitud	Longitud
Paso Medina	Feliciano	Feliciano	30° 55'	59° 33'
R28	Feliciano	Feliciano	30° 26'	58° 45'
Estacas R5	A. Estacas	Feliciano	30° 45'	59° 28'
Paso Quebracho (1)	Feliciano	Feliciano	30° 59'	59° 40'
La Picada R12	A. Las Conchas	A. Las Conchas	31° 44'	60° 12'
Paso de la Laguna (2)	Gualeguay	Gualeguay	31° 48'	59° 08'
Paso Duarte	Gualeguay	Gualeguay	31° 07'	58° 46'
El Tigre R6	A. El Tigre	Gualeguay	31° 44'	59° 11'
Lucas R20	A. Lucas	Gualeguay	31° 35'	59° 04'
Villaguay R18 (1)	A. Villaguay	Gualeguay	30° 49'	59° 58'
Paso Juncué	Guayquiraró	Guayquiraró	30° 21'	59° 15'
A. Tatuti – R1	A. Tatuti	Mocoretá	30° 28'	58° 13'
Hernandarias	A. Hernandarias	Aportes menores río Paraná	31° 14'	59° 59'
Yacaré R12	A. Yacaré	Aportes menores río Paraná	30° 28'	59° 30'
Yuquerí G. – RN14	A. Yuquerí Grande	Aportes menores río Uruguay	31° 21'	58° 06'

(1) estación secundaria

(2) a unificar con estación Villaguay de la DNRH

En el Plano 8.7 se presenta la ubicación de estas estaciones.

Para la implementación definitiva de las nuevas estaciones se tendrán en cuenta criterios hidráulicos, hidrológicos, geomorfológicos y prácticos, que incluyen condiciones que se adjuntan:

- .cauce rectilíneo del río, al menos 100 m aguas arriba y aguas abajo.
- .el lecho de la sección no esté sometida a erosiones o deposiciones de sedimentos.
- .sección de aforos libre de vegetación acuática.
- .las márgenes deben ser estables y suficientemente altas para contener las crecidas.
- .en lo posible la sección estará libre de árboles y arbustos que obstaculicen las mediciones.
- .deberá verificarse la posibilidad de instalación de miras y limnógrafos, evitando el daño por arrastre de material en crecidas de los mismos, con la altura de limnógrafo por encima de la máxima crecida esperable.
- .que en una confluencia el sitio de instalación en el curso tributario se encuentre suficientemente aguas arriba, a los efectos de evitar influencias del curso receptor en la curva de descarga.
- .condiciones de accesibilidad y de operación de la estación en todo momento.

Las mediciones de **niveles de agua en cursos** se realizarán necesariamente en sitios donde se realicen determinaciones de caudal, y con frecuencia de medición mucho menor a la realización de aforos de caudales a efectos de la determinación indirecta de las descargas.

Las instalaciones hidrométricas correspondientes a la provincia se limitan a unas pocas escalas y a algunas estructuras para colocación de limnógrafos en puentes. Todas las demás instalaciones existentes corresponden a la DNVN ó a la DNRH, aunque también se limitan a escalas en puertos o puentes.

Respecto a la red de mediciones de **niveles en cuerpos de agua** en la bibliografía revisada se diferencian de acuerdo al tamaño de los mismos, estableciéndose una superficie límite a partir de la cual deben medirse (50 o 100 Km²) y a la obtención de muestras representativas en aquellos cuerpos de menores dimensiones.

De acuerdo a su extensión, son divididos en:

muy pequeños	< 10 km ²
pequeños	10 - 50 km ²
medio	50 - 250 km ²
grande	250 - 1.000 km ²
muy grande	> 1.000 km ²

Siendo la red en estudio una red básica, sería aconsejable adoptar como criterio determinar mediciones de niveles en cuerpos de agua medios y mayores, pero teniendo en cuenta que:

- .no se desarrollan en el área de estudio cuerpos de agua permanentes con superficies superiores a los 50 Km².

.el embalse de Salto Grande ha sido previamente considerado dentro del río Uruguay, en el punto anterior.

.la existencia de un incipiente desarrollo de pequeñas y muy pequeñas represas para abastecimiento de agua para riego, fundamentalmente arroz. Actualmente se conocen 62 represas, cuyas capacidades varían de 500.000 m³ a 15.000.000 m³.

Se propone la implementación de mediciones de niveles en dos cuerpos artificiales destinados al riego. Se proponen los sitios correspondientes a las represas de San José/El Ombú, sobre la cuenca superior del río Gualeguay (30°43', 58°22') y La Colorada, sobre la cuenca superior del río Feliciano (30°36', 58°37'). Para la implementación de las mismas se requerirá el acuerdo de los propietarios.

La ubicación de estaciones de **medición de sólidos en suspensión**, estará vinculada a las estaciones de descarga líquida. Las recomendaciones dadas por la OMM (1984), establecen que la densidad de este tipo de estaciones de medición debe ser de un 15 % respecto a las de descarga líquida.

En este caso la inexistencia de mediciones previas de material sólido en suspensión y arrastre en ríos o arroyos interiores que permitan definir con mayor precisión los sitios aconsejables de medición, hace que se adopte en principio al menos una estación de medición por cuenca, incrementándose la cantidad de sitios de medición en función de las características potenciales de erosión del suelo, o sea en función de pendiente del terreno natural, tipo de suelo, cobertura superficial y grado de desarrollo de vegetación.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se propone implementar estaciones de medición de sedimentos en:

Nombre	río	cuenca	Latitud	Longitud
Paso Medina	Feliciano	Feliciano	30° 55'	59° 33'
La Picada R12	A. Las Conchas	A. Las Conchas	31° 44'	60° 12'
Paso de la Laguna	Gualeguay	Gualeguay	31° 48'	59° 08'
Paso Juncué	Guayquiraró	Guayquiraró	30° 21'	59° 15'
A. Tatuti – R1	A. Tatuti	Mocoretá	30° 28'	58° 13'
Hernandarias	A. Hernandarias	Aportes menores río Paraná	31° 14'	59° 59'
Yuquerí G. – RN14	A. Yuquerí Grande	Aportes menores río Uruguay	31° 21'	58° 06'

Teniendo en cuenta la existencia de represas menores donde se produce probablemente retención de sedimentos y de ciertos elementos contaminantes los cuales son retenidos eléctricamente a las partículas sólidas generando un barro contaminado, se considera que debe efectuarse un control sobre los. Dado el grado de incertidumbre del funcionamiento de esas presas, que se ubican en mayormente en las

cabeceras de las cuencas de los ríos Gualeguay y Feliciano, se propone realizar una campaña identificatoria y de diagnóstico previa a los fines de estimar el número de estaciones de muestreo futuro. En esta primer campaña se tomarían muestras en al menos 10 sitios (los de mayor embergadura), seleccionándose luego 2 de ellos para la realización de muestreos semestrales.

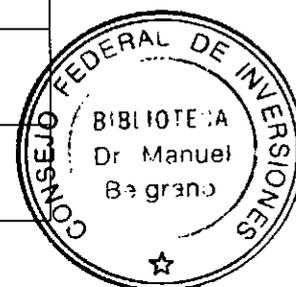
En función de los resultados obtenidos, se deberán densificar los puntos de muestreo.

Como se menciona anteriormente, la red de **calidad de aguas superficiales**, persigue el objetivo de incorporar en forma paulatina al funcionamiento de la red hidrológica un proceso de evaluación de la calidad de las aguas.

Las estaciones estarán asociadas a estaciones de mediciones de caudal, pero debido a que la misma tendrá un grado de desarrollo menor respecto a las otras variables que conforman la red hidrométrica y a las particularidades propias que hacen a la calidad físico – química del recurso, será contemplada en forma especial.

A partir de los criterios establecidos se propone la implementación de estaciones de calidad química del agua en los sitios que se indican en la Tabla adjunta:

Nombre	río	cuenca	Latitud	Longitud
Paso Medina	Feliciano	Feliciano	30° 55'	59° 33'
La Picada	A. Las Conchas	A. Las Conchas	31° 44'	60° 12'
Paso de la Laguna	Gualeguay	Gualeguay	31° 48'	59° 08'
Paso Juncué	Guayquiraró	Guayquiraró	30° 21'	59° 15'
A. Tatuti – R1	A. Tatuti	Mocoretá	30° 28'	58° 13'
Hernandarias	A. Hernandarias	Aportes menores río Paraná	31° 14'	59° 59'
Yuquerí G. – RN14	A. Yuquerí Grande	Aportes menores río Uruguay	31° 21'	58° 06'



8.4. Red Freaticométrica

Para el estudio en desarrollo, la medición de las variaciones del nivel freático responde a la necesidad de brindar información respecto al balance hidrológico vertical en puntos característicos de cuenca.

No se contempla en este estudio la realización de un estudio de regiones hidrogeológicas que permita determinar los puntos mas adecuados de medición, sino que solamente se pretende contemplar la medición de esta variable que puede ser utilizada en algunos casos como cierre del balance hidrológico vertical.

Por tal motivo, los sitios de medición de la oscilación del nivel freático estarán asociados fundamentalmente a estaciones climáticas.

No obstante, y a efectos de brindar elementos que sirvan para el desarrollo futuro de esta red, se acompañan transcripciones obtenidas de estudios hidrogeológicos específicos, en lo relativo al primer acuífero, las cuales son consideradas de importancia para el mejor entendimiento del medio.

Entre los trabajos de interés se encuentra "La Llanura palustre de Entre Ríos desde el punto de vista geohidrológico", de Tujchneider, O. y otros (1992), donde se presenta la columna estratigráfica tipo del norte de entre Ríos y se analiza una interrelación entre la expresión morfológica de llanura palustre y los acuíferos subyacentes en base a las dos unidades hidrogeológicas mas importantes. Con respecto al primer acuífero se indica:

"El perfil típico de la región está compuesto por una parte basal de arcillas predominantemente grises, algo arenosas con concreciones calcáreas; una parte intermedia de arcillas marrones, en algunas zonas con abundante yeso y una parte superior limo – arcillosa hasta la profundidad de 5 a 10 m, que aloja una capa freática discontinua de bajo rendimiento."

"Por su extensión areal, potencia, constitución y posición en la columna tiene importancia fundamental en la hidrología superficial y subterránea."

"Si bien su conductividad hidráulica tanto horizontal como vertical es muy pequeña, durante los períodos prolongados de sequía las arcillas se contraen y se forman grietas de desecación profundas. Posiblemente esta permeabilidad secundaria revista un carácter importante en los mecanismos de filtración vertical del agua"

"A excepción de aquellas zonas en las que el acuífero principal está más profundo, como ocurre en las divisorias superficiales donde algunos pozos cavados captan la freática, en el resto de la región esta capa no se utiliza y consiguientemente es poca la información disponible sobre ella"

Otro trabajo analizado fue el denominado "Aspectos geohidrológicos del noroeste de la Provincia de Entre Ríos", de Tujchneider, O. y Fili, M. (1983), que comprende aspectos geohidrológicos sobresalientes de estudios realizados con motivo del embalse proyectado Paraná Medio, en el sector occidental de la provincia, desde el río Guayquiraró hasta el A. Las Conchas. En el mismo se indica:

"la región presenta dos unidades morfológicas que a su vez, constituyen ambientes geohidrológicos diferentes.

"Gran parte del área esta ocupada por una llanura ondulada, profusamente disectada, con acentuado proceso de erosión en manto y en cárcava. Sus rasgos más salientes son: las barrancas escarpadas que bordean al río Paraná y las desembocaduras de los arroyos tributarios; las cuchillas que dividen a las aguas superficiales y los valles de los grandes arroyos, como Feliciano, Alcaráz y de las Conchas."

"Una porción del terreno mucho menor, localizada en el extremo noroeste, se distingue por una morfología mas baja y más llana, conformada por lomadas arenosas. Se trata de la planicie aluvial del río Guayquiraró."

Con respecto a las características geohidrológicas indica: "la porción superior esta integrada por loess, limos calcáreos, limos arcillosos, arcillas y horizontes de tosca. Las arcillas suelen contener abundantes concreciones calcáreas y yeso. En las cañadas que forman parte de esta sección los sedimentos aluviales modernos predominantemente limo – arenosos."

"A excepción de los acuíferos efímeros que pueden formarse en los aluviones y de las capas de bajo rendimiento y frecuentemente discontinuas que alojan los primeros metros de sedimentos acuitados, el resto de la sección es francamente acuicluda."

En las consideraciones finales indica que: "el sistema superior se recarga localmente. En la planicie Guayquiraró esa recarga es directa y la morfología de la capa subterránea se corresponde con la del terreno. En la llanura ondulada la recarga tiene lugar en los valles donde la cobertura impermeable ha sido erosionada o es poco potente".

En el trabajo reciente relativo a redes de medición freaticométrica, desarrollado para el Prediseño de la Red Básica Nacional de Información Hídrica (1997), con objetivos similares al del presente estudio, además de la instalación de freaticómetros en correspondencia con sitios de medición de otras variables meteorológicas, recomienda su instalación en:

- lugares relacionados a sitios de medición de escurrimiento, a efectos que se favorezcan estudios de relaciones entre los estiajes y el comportamiento del primer acuífero
- densificación de esta red en aquellas regiones donde el nivel subterráneo sea un recurso crítico para el desarrollo, y esté sometido directa o indirectamente a la demanda y/o en regiones de desarrollo de riego, o para evaluar movimientos de embalses.

La red básica Nacional de información hídrica (DNRH) propone una densidad media del orden de una estación cada 12.000 Km², lo cual considera un valor razonable para un primer diseño, que debería ser complementado por las provincias.

Las recomendaciones internacionales son ampliamente variables en cuanto a la densidad de estaciones recomendadas, variando fundamentalmente de acuerdo al objetivo del estudio emprendido.

La OMM (1989) establece como norma de aplicación la colocación de un pozo de observación cada 50.000 Km². Obviamente estas amplias densidades de estaciones no son suficiente para dar una cobertura total a todos los aspectos que presenta el movimiento del agua en el suelo, mas si se tiene en cuenta el alto grado de variabilidad que presenta el medio físico (suelo) en el que está contenido el recurso hídrico subterráneo.

La información previa disponible de medición de niveles freáticos es prácticamente

inexistente. Solamente se tienen registros aislados en las estaciones del INTA.

Teniendo en cuenta los objetivos enunciados en cuanto a la red básica de variación de niveles freáticos, se propone la ejecución de perforaciones para evaluar la fluctuación de la capa freática en coincidencias con las estaciones evaporimétricas, manteniendo, al igual que en otras variables el criterio de permanencia de aquellas estaciones que estén operando y/o que tengan mediciones históricas.

De esta manera se tendrían 9 sitios de medición de niveles freáticos, dentro del esquema de red básica, lo que arrojaría una estación cada 3650 Km². Las estaciones se ubicarán en Paraná, Chapetón, Villaguay, Federal, La Paz, Feliciano, Concordia, Va. del Rosario (La Estrella) y San Salvador.

9. DISEÑO DE LA RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA EN EL AREA DEFINIDA

9.1. Compatibilización de diseños sectoriales

Luego del prediseño sectorial realizado para las redes pluviométrica, evaporimétrica, hidrométrica y freaticométrica, se procedió al análisis de la compatibilización y distribución geográfica conjunta de las estaciones.

Se pretende de esta manera aprovechar al máximo las instalaciones comunes entre estaciones de manera de minimizar la cantidad de puestos totales de observación, racionalizando de esta manera la disposición de elementos fijos como podrían ser cercos o posibles estaciones remotas de almacenamiento y transmisión de datos con sus accesorios y/o la necesidad de observadores.

Un factor considerado especialmente en la compatibilización final de sitios fue la accesibilidad a los mismos. Luego de las visitas realizadas a diferentes puestos de observación, se pudo verificar las dificultades de acceso a aquellas estaciones que se encuentran sobre caminos de tierra. Se considera que un alto porcentaje de la red básica de mediciones debe permitir el acceso a las estaciones en cualquier época del año, y en el caso que esto no sea posible, la estación deberá contar con un sistema de transmisión a distancia.

Asimismo en esta etapa se verifica la compatibilidad hidrológica de la red, asegurando la existencia de al menos 3 pluviómetros en la cuenca de aportes a cada estación principal de medición de caudales.

En el Plano 9.1 se presenta el diseño de la red básica de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas para la región Norte de la Provincia de Entre Ríos. En la Tabla 9.1 se presentan la totalidad de estaciones que conformarán la red y el tipo correspondiente. Se indica que la red básica diseñada presenta más de un 80% de las estaciones con accesibilidad permanente.

Dentro de la red existen estaciones operadas por otros organismos. En casos particulares como el de la estación Villaguay (SMN) se considera necesario mantener la estación cercana de Paso de la Laguna hasta tanto se realice una fluida transferencia de información, y en el caso de las estaciones telemétricas pertenecientes a la CTMSG en las localidades de Los Conquistadores, San Jaime y El Redomón, se considera necesario mantener las estaciones ubicadas en los mismos sitios pertenecientes a la Dirección de Hidráulica, operando al menos durante 2 años, a efectos de producir un adecuado contraste y validación de los registros que suministran, antes de su levantamiento definitivo.

Otro caso similar lo constituyen las estaciones Viale y Tabossi. Se propone mantener dentro de la red la estación Tabossi, la cual es existente, hasta verificar el comportamiento de la estación Viale, la cual presenta un pluviómetro ubicado en altura.

9.2 Equipamiento mínimo

La red pluviométrica seguirá básicamente constituida por pluviómetros tipo "B". La red básica está conformada en su mayoría por estaciones de fácil accesibilidad. En aquellos casos de accesibilidad dificultosa debe tenderse a dotar a las estaciones de la posibilidad de algún tipo de transmisión a distancia. Aquellas estaciones ubicadas en dependencias policiales, en general poseen radio a través de las cuales los observadores diariamente informan el dato (a la sede policial). En principio se recomienda agilizar los mecanismos de transferencia del dato entre la Policía y la DH, dado el bajo costo que esta transferencia del dato diario posee.

Con el avance del desarrollo de la red se deberá analizar la conveniencia de instalar pluviómetros de la red básica con transmisión a distancia (al menos un porcentaje), siendo posiblemente el método satelital actualmente el mas apropiado. Esta decisión conlleva, además del instrumento de medición y dispositivo de transmisión, la necesidad de involucrar personal técnico de alta calificación para el mantenimiento de la red.

Las estaciones pertenecientes a la CTMSG, que se propone integren la red, poseen un sistema radial de transmisión a distancia. Se recomienda realizar convenios con el organismo para la mutua transferencia de la información.

En aquellos sitios donde se recomienda instalación de pluviógrafos (o pluviómetros registradores) se recomienda la utilización de pluviómetros a cangilón, con sensibilidad de 0.2 mm, con posibilidad de almacenamiento de información in situ y/o transmisión a distancia.

Con respecto a las estaciones hidrometeorológicas, el instrumental mínimo pretendido es:

- tanque de evaporación tipo "A", con base de madera e instrumental para medir nivel
- pluviómetro a 0.5 m y 1.5 m de altura
- pluviógrafo (a 1.5 m de altura)
- termómetros para medición de temperatura de agua y del aire
- anemómetros para velocidad de viento a 0.5m y 2.0 m de altura
- medición de velocidad y dirección de viento a 10 m
- heliofanógrafo
- psicrómetros o higrógrafos para medición de humedad relativa a 1.5 m
- piranógrafo para medición de radiación solar
- freátímetro (c/sonda para determinación nivel)

En el prediseño de la red evaporimétrica, se ha propuesto mantener las estaciones existentes complementando con estaciones nuevas. Se prevé la instalación de una nueva estación evaporimétrica principal (Federal) y 3 estaciones secundarias, asociando el término secundaria a estaciones con mediciones limitadas en el tiempo en función de sus resultados. Teniendo en cuenta la necesidad de una implementación escalonada de las estaciones así como el hecho que en estos sitios (o lugares próximos) se han realizado en el pasado mediciones de variables hidrometeorológicas de las cuales no se dispuso de la totalidad de su información, se propone que estas estaciones tengan inicialmente solamente capacidad de medir las variables precipitación, temperatura y velocidad del viento, complementándolas definitivamente

en función de los resultados.

Dentro del instrumental meteorológico, además del instrumental propio de cada estación indicado, debe disponerse de instrumental de repuesto, incluyendo: tanques de evaporación tipo "A" (2), pluviómetros tipo "B" (10), probetas para pluviómetro tipo "B" (25), pluviógrafos (2), termómetros (4), anemómetros (3), psicrómetros o higrógrafos (1), piranógrafo (1), y una sonda freaticométrica.

Con respecto a la medición de caudales líquidos, las mediciones son actualmente llevadas a cabo por comisiones, con personal que se desplaza desde Paraná, se dispone actualmente de dos botes inflables con motor, tres lanchas con motor fuera de borda, un molinete hidrométrico completo y dos tornos. La propuesta de red básica incluye un número de estaciones y frecuencia de mediciones para la cual deberá suplementarse el instrumental disponible con dos molinetes hidrométricos completos y un torno, así como con equipamiento adicional como ser posicionadores satelitales, brújulas, radiotransmisores, etc.

Dadas las características de los cursos interiores de la provincia, y las dificultades para encontrar observadores, las estaciones donde se realizan aforos de caudales deberán contar con equipo registrador automático de niveles (además de la escala limnimétrica), con posibilidad de almacenamiento de información in situ y/o transmisión a distancia. La prioridad para su instalación corresponderá a:

- las estaciones principales a la salida de cada cuenca
- las estaciones cuyas áreas de aportes sean menores a 2500 Km²

Con respecto a la medición de caudales sólidos, faltaría incorporar a la Dirección un muestreador de fondo para agua y sedimento, un muestreador tipo almeja para muestra de sedimento de fondo, y para realizar determinaciones de calidad físico – química del agua, una sonda multiparámetro.

Además del instrumental y equipamiento, y como resultado del cómputo de la operación que se presenta en el punto 9.4, surge como necesario la disposición permanente de una camioneta de tracción 2x4, y la disposición eventual de un vehículo de doble tracción. Para la realización de mediciones eventuales, resultará conveniente analizar la posibilidad de realizar alquiler temporario de vehículos.

Para las estaciones de calidad de agua, se establecerán inicialmente estaciones de tipo convencional, proponiéndose la incorporación paulatina de tecnología en la medida que se considere necesario.

9.3. Operación y mantenimiento de la red

9.3.1 Estaciones pluviométricas, evaporimétricas y freaticométricas

La clasificación de estaciones realizada permite también diferenciar las tareas de

operación y mantenimiento, siendo útil a los efectos de simplificar las tareas de cómputo y presupuesto. Las estaciones que miden variables hidrometeorológicas han sido clasificadas en:

Tipo HM: estaciones de medición de más de una variable hidrometeorológica, incluida la precipitación. En estas estaciones pertenecientes a la red evaporimétrica, en las cuales se miden varias variables hidrometeorológicas por lo menos **tres veces al día**, y se realiza la lectura del nivel freático y de la precipitación al menos una vez al día.

Tipo PA: Estaciones pluviométricas aisladas, en las cuales se realiza **una lectura al día**. Desde el punto de vista de la operación se incluyen en esta categoría a las estaciones con equipo registrador sin observador.

El total de estaciones por cuenca y por tipo que componen la red básica son:

CUENCA	TIPO DE ESTACION		Suma.
	PA	HM	
FELICIANO	10 + 1(DNRH)	1	11
LAS CONCHAS	6	-	6
GUALEGUAY N.	13	1 + 1(SMN)	15
GUAYQUIRARO S.	3	-	3
MOCORETA S.	4		4
RIO PARANA N	3	1 + 1 (DNRH) + 1 (INTA)	6
RIO URUGUAY N.	4	2 + 1 (INTA)	4
Subtotal	44	9	53

Deduciendo las estaciones operadas por otros organismos, se tiene que en total la DH operará 43 estaciones pluviométricas aisladas y 5 estaciones de evaporación.

Dadas las características de la operación actual, todas las estaciones de la DH cuentan con observador, variando su dedicación de acuerdo al tipo de estación. A efectos del cómputo se considera la necesidad de 2 observadores en las estaciones de evaporación principales y 1 observador en las secundarias.

Las normas que se seguirán para los trabajos a realizar en las estaciones de observación seguirán las instrucciones de la ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (O.M.M.) y del SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (S.M.N.).

Respecto a los **controles periódicos** a realizar, a fin de asegurar la calidad de la

información, en todas las estaciones hidrometeorológicas se deberán efectuar los controles habituales correspondientes que se indican en el punto 9.3.3, con frecuencia mínima trimestral.

El instrumental instalado deberá tener su correspondiente tarjeta de contraste o de calibración, las que deberán ser otorgadas por organismos reconocidos. La tarjeta de calibración deberá quedar en poder de cada observador, junto con la fotocopia de la monografía de la estación. Copias de las tarjetas de calibración del instrumental quedarán en dependencias de la Dirección de Hidráulica.

La frecuencia con que el instrumental deberá ser chequeado y/o calibrado, como mínimo, es de una vez cada dos años o cuando por razones de cambio o reparación del instrumento así se requiera.

Con relación al **mantenimiento de estaciones**, se indica que se deberá realizar un mantenimiento sistemático tanto de las instalaciones fijas como accesorias, así como comprobaciones periódicas del funcionamiento del instrumental y la provisión y reemplazo de aquel que, por cualquier razón haya quedado fuera de servicio, así como el suministro de insumos necesarios para el registro de datos.

Un listado no excluyente de las actividades a realizar se acompaña en el punto 9.3.3.

Se recomienda que las **monografías** de estaciones sean actualizadas con cada visita que se realice a la estación. Incluso en aquellos casos que no se requiera efectuar ninguna modificación deberá quedar registrada la fecha de visita y si fue entregado algún tipo de material.

9.3.2 Estaciones hidrométricas

Las estaciones de medición hidrométrica se han agrupado en las siguientes categorías, relacionadas al diferente método de medición necesario en cada caso:

- Tipo GR: estaciones de medición en grandes ríos que requieren la utilización de embarcación, donde se realizan mediciones de caudal líquido, caudal sólido, niveles hidrométricos y calidad de aguas.
- Tipo RIC: estaciones de medición en cursos interiores completas donde las tareas se realizan por vadeo, desde puente o con embarcación menor. En estos sitios se realizan mediciones de caudal líquido y caudal sólido, niveles hidrométricos y calidad de aguas.
- Tipo RI: estaciones de medición en cursos interiores donde las tareas se realizan por vadeo, desde puente o con embarcación menor. En este caso se realizan mediciones de caudal líquido y niveles hidrométricos.
- Tipo H: estaciones donde solamente se registra nivel

CUENCA	TIPO DE ESTACION				Suma
	GR	RIC	Ri	H	
FELICIANO		1	2	1 + 1(DNRH)	5
LAS CONCHAS		1			1
GUALEGUAY N.		1	4	1	6
GUAYQUIRARO S.		1		1	2
MOCORETA S.		1			1
RIO PARANA N.	2	1	1	1(DNRH) + 4(DNVN)	9
RIO URUGUAY N.	1	1		1 + 4 (CTMSG)	7
Subtotal	3	7	7	14	31

Debido a que en las estaciones donde la DNRH mide caudales, se requiere la medición de caudales sólidos y determinación de calidad de aguas, resultará necesario la ejecución de tareas de medición de caudales líquidos por la DH. Si bien podría resultar conveniente a futuro la realización de convenios con la DNRH para incrementar las mediciones en cada sitio, a efectos del cómputo tales tareas se incluyen como parte de las que realizará la Dirección de Hidráulica.

Respecto a las estaciones de registros de niveles pertenecientes tanto a la DNVN, la DNRH y la CTMSG, se considera que no requieren tareas específicas por parte de la Dirección de Hidráulica, asumiéndose que existirá un convenio de cooperación y transferencia de información.

Deduciendo las estaciones operadas por otros organismos, se tiene que en total la DH operará 3 estaciones de medición en grandes ríos, 7 estaciones de medición completas en ríos interiores, 7 estaciones de medición de niveles y caudales en cursos menores y 4 estaciones de niveles aislados.

Como criterio de operación se establece la necesidad de realización de aforos rutinarios y aforos en situaciones extremas. Se prevé la necesidad de realizar 8 aforos rutinarios por año, los cuales en general pueden ser programados con tareas de mantenimiento de las instalaciones.

La necesidad de efectuar mediciones adicionales especiales, se contempla por separado a estas mediciones rutinarias. Estas mediciones especiales tienen el objeto de atender tanto situaciones hidrológicas de crecidas o estiajes severos, que no puedan ser atendidas en las mediciones rutinarias, para los cuales se tendrá un escaso tiempo de preaviso.

Se especifica la necesidad de la realización de mediciones en todo el rango posible de las variables a medir en cada sección. La frecuencia de concurrencia a estaciones será ajustada a medida que se desarrollen las mediciones.

Asimismo resulta recomendable, sobretodo para aquellas estaciones nuevas, la realización de aforos continuos durante eventos de crecida. De esta manera se tendrían mediciones en aguas altas y medias para un mismo evento, con la onda en subida y en bajante. En este caso deberá tenerse en cuenta una previsión de tiempo adicional de permanencia en la estación de aforos de la comisión respectiva.

Especial mención se hace al hecho que en todos los casos se considera que la sección de aforo corresponde a aquella que produce el cierre total de la sección de escurrimiento. En el caso que en situaciones de crecida existan diferentes vías de flujo en la sección (puentes aliviaderos, brazos de ríos, etc.), todas ellas deberán aforarse, además de la vía principal de escurrimiento.

Con el objeto de poder realizar mediciones en situaciones de crecidas extremas en las estaciones mas alejadas de la sede de la DH en Paraná, se recomienda instruir al personal existente en la estación agrometeorológica de Feliciano y dotarlo de equipamiento apropiado de manera que los mismos puedan realizar tales mediciones y/o actuar como personal de apoyo cuando la comisión parte desde Paraná.

En función de asegurar la calidad de la información, en todas las estaciones hidrométricas se deberán efectuar, como mínimo, los siguientes **controles periódicos**:

- Los valores de alturas observados o registrados estarán referidos a una cota "cero" de la estación, la cual estará vinculada a un punto fijo de referencia. Dicho punto de referencia estará materializado en las proximidades de la estación y vinculado altimétricamente con cota IGM.
- La relación entre el cero y el punto fijo de referencia deberá ser chequeada al menos una vez por año.
- En las visitas de rutina que se realicen se deberán reponer los tramos de escalas dañadas y /o faltantes.
- Los molinetes con sus respectivas hélices deberán ser chequeados y calibrados con una frecuencia anual. Dichos chequeos deberán ser realizados en laboratorios reconocidos.
- Cualquier anomalía o cambio en las condiciones físicas de la sección de aforo detectada en algunas de las mediciones de rutina o durante visitas a la estación deberá ser volcada a en la monografía de la estación.

Los registros de alturas hidrométricas se efectuarán a través de observaciones directas o mediante equipos registradores según el río u arroyo que se trate. En el río Paraná y Uruguay es posible la realización de mediciones directas con observadores. En las estaciones ubicadas en cursos interiores de la provincia se prevé la implementación de limnímetros registradores.

Para aquellos casos donde se disponga de observador y no se cuente con registros limnigráficos, las observaciones de alturas hidrométricas se realizarán con una frecuencia mínima tal que entre dos valores consecutivos de alturas, la diferencia entre ambas sea inferior al 10% del rango histórico de alturas. En estos casos la frecuencia diaria no podrá ser inferior a tres lecturas.

Las mediciones de velocidad de la corriente se realizarán con molinete hidrométrico o con aforador tipo Doppler, debidamente contrastado con aforos tradicionales de detalle. Los aforos serán efectuados en general por vadeo, desde puente, y/o desde embarcación.

En las estaciones donde se indica determinación de caudal sólido se efectuará muestreos de sólidos en suspensión y/o de fondo. Los muestreos se efectuarán en forma simultánea con la determinación de aforos líquidos, y con la periodicidad establecida.

Los muestreos se efectuarán por medio de captadores puntuales o integradores. En laboratorio se deberán determinar las concentraciones, granulometría y mineralogía del material sólido en suspensión y el correspondiente al material de lecho.

Se deberá confeccionar una **monografía completa por estación hidrométrica**, en las que constarán: ubicación, forma de accesos, características principales de la sección, equipos, instalaciones, inspecciones, controles periódicos, cambios introducidos, fotografías y demás datos de interés, según se detalla en la monografía modelo adjunta. Las mismas deberán ser permanentemente actualizadas (frecuencia anual como mínimo).

Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos	
MONOGRAFIA DE ESTACION HIDROMETRICA N°:	
REFERENCIAS	UBICACION
Nombre:	Provincia:
Código de Estación:	Dpto.:
Cuenca:	Ciudad, Pueblo o Paraje:
Curso:	Nombre vulgar de ubicación:
Pertenece a:	Latitud:
Atendido por:	Longitud: Altitud:
Archivo información en:	Distancia desde Desembocadura: Km
Superficie de la Cuenca hasta la ubicación de la Estación: Km ²	Localidad importante cercana:
Observaciones:	Formas de llegar a la Estación:
Río Navegable:	

CROQUIS GEOGRAFICO
PLANIALTIMETRIA

CARACTERISTICA DEL CURSO EN EL LUGAR:

Tipo de Análisis Fco. Qco. del Agua:	Tipo de Análisis de Polución que se realiza:
Constitución del Lecho:	
Const. de las Barrancas: Margen Izqda:	Margen Derecha:
Material de Arrastre:	Material de Suspensión:
ESCALA	LIMNIGRAFO
Tipo:	Marca: Tipo:
Forma de Colocación:	Inventario (letras y Nros.):
Amplitud Total:	Fecha de Instalación: de Operación:
N° de tramos:	Motor Tipo: Dur. cuerda o Batería:
Descripción:	Tipo de registro: Gráfico - digital
Escala de Mínima:	Fuente de alimentación: Autonomía de la fuente:
Escala de Máxima:	Autonomía de registro:
Cota de cero de la escala:	Escala altura: Escala tiempo:
Cota de Punto Fijo de apoyo:	Amplitud de registro: Desde: Hasta:
Cota de Punto Fijo de partida de I.G.M.	Observaciones:
Cota de Punto Fijo de Partida de O.P.:	

DETALLES CONSTRUCTIVOS

FOTOGRAFIA tomada desde:	Muestra margen:			
Fecha de toma:				
CONTROL				
Fecha de instalación:				
Fecha de inicio de observaciones:				
Nro.de interrupciones:				
Fecha de revisión de datos:				
VERIFICACION O DAÑO	FECHA	MODIFICACION DE INSTALACIONES O ARREGLOS	FECHA	VARIACION COTA DEL CERO

AFOROS			
ESTADO	METODO Y EQUIPO UTILIZADO	SECCION DE CONTROL	FRECUENCIA
Aguas bajas			
Aguas Medias			
Aguas Altas			

VALORES CARACTERISTICOS DE NIVELES Y CAUDALES							
VALORES	NIVEL HISTORICO OCURRIDO (m)	FECHA	NIVEL REGISTRADO (m)	FECHA	NIVEL Y CAUDAL		FECHA
					(m)	m3/seg.	
Máximo							
Mínimo							
SECCION DE AFORO							

NOMBRE DEL OBSERVADOR	DE SU ACTUACION		NOMBRE DEL OBSERVADOR	DE SU ACTUACION	
	Inició	Finalizó		Inició	Finalizó

Con respecto a las determinaciones de calidad de agua superficial, la Tabla adjunta resume las determinaciones a realizar y su frecuencia estimativa:

Parámetros	Frecuencia
PH, Temperatura, Conductividad y Oxígeno disuelto	en correspondencia con la realización de aforos, mínimo 8 veces al año
sólidos disueltos totales, sólidos suspendidos totales, dureza, cloruros, sulfatos, alcalinidad, DBO ₅ , fosfatos, nitratos.	estacional
Coliformes totales y fecales	estacional
plaguicidas y fertilizantes	semestral
metales pesados (en agua y sedimentos) arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo, cinc y manganeso.	anual

Aunque inicialmente las estaciones serán de tipo convencional, se propone que en dos sitios específicos experimentales se instalen estaciones automáticas de muestreo de calidad, donde la frecuencia de determinados parámetros podrá incrementarse considerablemente. La selección de estos sitios podrá surgir luego de la primer campaña de mediciones integrales.

9.3.3. Tareas rutinarias de mantenimiento de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas

Se incluye en este punto un listado de elementos a tener en cuenta en las visitas de mantenimiento a efectuar a los distintos tipos de estaciones. No se pretende presentar un listado acabado de todas las posibles tareas a realizar, pero si brindar un punto de partida que deberá ser completado en el tiempo a través de las sucesivas intervenciones que se realicen en las estaciones, de manera de permitir una mejor planificación de las tareas de campaña.

a) relacionadas con el mantenimiento de instalaciones fijas

.Tensado, reconstrucción de cercos, alambrados, reemplazo de postes y varillas, portones, tranqueras, puertas, riendas de torres y sus materiales respectivos.

. Limpieza y pintura con barniz marino, o aceite, y esmalte sintético blanco de todos los elementos de madera de la estación y abrigos (frecuencia anual).

. Desoxidación y pintado antioxido y dos manos esmalte sintético blanco de elementos metálicos, como así también las partes metálicas independientes del instrumental que lo requiera (frecuencia anual). En caso de postes de cemento en el cerco se lo pintará con pintura látex para frente.

. Limpieza y desmalezado permanente de los predios donde se ubiquen las instalaciones de medición y accesos a la misma.

. Mantenimiento de los tornos de aforos (en caso que se instale este tipo de sistema), caja de poleas, engrase, verificación de los cables de contacto, contadores, etc.

. Recambio de partes móviles (engranajes, poleas).

- . Refuerzo y/o recalce de los muertos de anclaje de torres.
- . Reparación de casillas, contenedores o abrigos y reemplazo de maderas, paneles, cierres, bisagras, patas, etc.
- . Reposición y colocación de soportes de carteles, desmontaje y montaje de los paneles metálicos para proceder a su repintado. Provisión y colocación de los carteles faltantes.
- . Limpieza y verticalización de escalas limnimétricas.
- . Limpieza y desobstrucción de los pozos de aquietamiento de limnógrafos con sonda, cuchareo, carga hidráulica o con dispositivos de aire comprimido en los tubos de comunicación con el cauce, cuando los niveles no permitan el acceso directo a las tuberías.
- . Verticalización de tuberías de los pozos de aquietamiento mientras ello sea posible sin su remoción. Reposición de tuberías de comunicación arrastradas.
- . Recalce de estructuras de soportes o anclaje con erosión pluvial o fluvial incipiente.
- . Provisión de equipos de seguridad (ej. candados)
- . Cambio, limpieza, reparación o reemplazo de contenedores para equipos electrónicos básicos y de transmisión.
- . Limpieza periódica del enrejado de madera del tanque de evaporación para que circule normalmente el aire.
- . Mantenimiento, provisión y verificación de elementos e instalaciones eléctricas.
- . Mantenimiento de inmuebles y equipamiento existente.
- . Reparación o colocación de cargadores solares, eólicos ó eléctricos para garantizar el normal funcionamiento de equipos electrónicos.

b) Relacionadas con el mantenimiento del instrumental e instalaciones accesorias

- . Provisión y colocación de escalas limnimétricas de chapa esmaltada o fundición de hierro y de los perfiles de fijación faltantes.
- . Verificación de fugas de tuberías, purga de circuitos. Cambio de tuberías averiadas o corroídas.
- . Verificación y reposición de fuente de alimentación (baterías y/o paneles solares) para equipos registradores.
- . Reposición de puntos fijos de referencia.
- . Provisión, reposición, reemplazo de anticongelantes, medición sistemática de densidad de la mezcla y verificación de la capa anti evaporante en pluviómetros totalizadores.
- . Limpieza de abrigos
- . Limpieza periódica del tanque de evaporación (incluye agregado o retiro de agua) según normas en vigencia.
- . verticalización de postes pluviométricos y nivelación de la boca del pluviómetro tipo B

c) Relacionadas con la reparación y provisión de instrumental de medición convencional para reemplazo e insumos varios

- . Provisión de la totalidad de las cintas, diagramas, y otros soportes de memoria del instrumental y de las planillas a los observadores. Suministro de tinta y pluma para los registradores mecánicos.
- . Reparación y calibración de molinetes de aforo, captadores y boquillas, y reposición de los inutilizados o perdidos.

- . Reparación y calibración sistemático del instrumental convencional de medición de variables meteorológicas
- . Las tareas de recambio de cualquier instrumental o elementos dentro de los accesos de rutina programados.
- . Los repuestos del instrumental, nacionales e importados, necesarios para el normal funcionamiento.
- . Provisión de probetas para el pluviómetro tipo "B" y para el medidor atmométrico de bronce platil, con su correspondiente tarjeta de contraste.
- . Verificación de pérdidas en jarras y pluviómetros, y su reparación o reemplazo
- . Provisión de baterías para diversos equipos electrónicos, las mismas serán de bajo mantenimiento (plomo-ácido) o mantenimiento cero en el caso de proveerse batería con gel. La tensión de estas por unidad serán de 12 V.C.C. y con un amperaje de 100 - 120 A.

9.4. Cómputo y presupuesto de operación y mantenimiento de la red básica

Los costos inherentes al proceso de obtención y disposición de la información, se pueden subdividir en:

a) Costos de producción y mantenimiento: incluye al instrumental, equipos, la infraestructura instalada en las estaciones, observadores (en estaciones y en comisiones de medición), así como todos los costos asociados a las tareas de mantenimiento. Estos costos incluyen los costos de observadores, de mantenimiento de las estaciones y de provisión de insumos, mas los costos inherentes a las Comisiones.

b) Costos de Recolección: corresponden a los costos derivados de los procesos de acopio y traslado de la información básica de lectura producida hasta la oficina de procesamiento. El proceso de recolección puede ser llevado a cabo por las Comisiones rutinarias, o como es mas frecuente, mediante correo postal o partes policiales.

c) Costos de Procesamiento: corresponden a los costos involucrados en las tareas llevadas a cabo en gabinete: recepción de la información, almacenamiento, procesamiento, disposición en bancos de datos y preparación para su presentación y publicación.

d) Costos de publicación y divulgación: corresponde a las tareas de presentación de la información previamente procesada.

e) Costos de planeamiento y administración: constituidos por el conjunto de gastos generales vinculados al proceso de planeamiento y administración, más los costos imprevistos.

En principio se calcularon los costos asociado a las tareas rutinarias: costos de operación y mantenimiento de estaciones y relativos a las tareas realizadas en la DH para garantizar el planeamiento, supervisión, control, procesamiento y presentación de la información. Luego se estimó el costo de las tareas de mediciones eventuales.

Una vez fijada la frecuencia de rutina de visita en **4 veces por año estaciones HM y PA, y 8 veces por año estaciones de aforos**, se establecieron circuitos que tienden a organizar y sistematizar las visitas a las estaciones, habiéndose dividido el norte de la Provincia en 7 circuitos. A continuación se indica el recorrido a realizar en cada uno de ellos:

- **circuito 1:** Paraná – Crespo – Viale – Tabossi – María Grande – Cerrito - La Picada (P, Q, Qs, QQ) - Paraná

- **circuito 2:** Paraná – María Grande II – Raíces Oeste – A° El Tigre R6 (Q) – Mojones Sur – Paso de la Laguna (P, Q, QS, QQ) – Villaguay R18 (Q) – Clara – Cnia. Nva. Alemania – Lucas Sur – A° Lucas R20 (Q) – Lucas Norte – Chañar – Paso Duarte (Q) – Federal – Conscripto Bernardis – Sauce de Luna – Bovril – Bellocq – Paraná.

- **circuito 3:** Paraná – Hernandarias (P, Q, QS, QQ) – Alcaraz II (El Solar) – La Lila – Paso Medina (Q, QS, QQ) – Banderas – A° Estacas R5 (Q) - San Gustavo – Centenario – Ea. San Juan del Puerto – Feliciano – A° Feliciano R28 (Q) – Puente de Hierro – Esc. 9 Chañar – Paso Juncué (Q, QS, QQ) – Col. Of. Nro. 3 – Paso Telégrafo – A° Yacaré R12 (Q) – La Paz.

- **circuito 4:** Paraná – San Salvador – Lucas Noreste – Yeruá – Nueva Escocia – A° Yuquerí R14 (Q, QS, QQ)– El Redomón – Federación – La Estrella – San Ramón – Los Cerrillos – Sta. María de Tatuti – A° Tatuti (Q, QS, QQ) – San Jaime – La Verbena – Los Conquistadores – San José – La Colorada - La Calandria.

- **circuito 5:** Paraná (Q, QS, QQ) – La Paz (Q, QS, QQ) – Concordia (Q, QS, QQ)

- **circuito 6:** Paraná – La Picada (Q, Qs, QQ) - Hernandarias (Q, QS, QQ) – Paso Medina (Q, QS, QQ) – A° Estacas R5 (Q) - A° Yacaré R12 (Q) - Paso Juncué (Q, QS, QQ) - A° Feliciano R28 (Q) – Paraná

- **circuito 7:** Paraná – A° El Tigre R6 (Q) – Paso de la Laguna (Q, QS, QQ) – Villaguay R18 (Q) – A° Lucas R20 (Q) – Paso Duarte (Q) – A° Tatuti (Q, QS, QQ) - A° Yuquerí R14 (Q, QS, QQ) - Paraná.

Las estaciones han sido agrupadas por su ubicación geográfica y tipo de mediciones a realizar. El circuito 5 corresponde a las mediciones a realizar en grandes ríos, con bote a motor y mayor cantidad de personal. En los circuitos 1 a 4 se agrupan tareas de mediciones en cursos interiores de la Provincia, con tareas de mantenimiento a estaciones hidrometeorológicas y pluviométricas aisladas. Los circuitos 6 y 7 realizan únicamente tareas de aforos para completar la frecuencia anual pretendida.

En las Tablas 9.2 a 9.17 se presentan:

- cantidad de estaciones (y tipo) a ser visitadas en cada circuito
- cantidad de estaciones con observadores (de la DH)

- frecuencia anual de asistencia a cada estación, por tipo de comisión
- tiempo de permanencia de las comisiones en estaciones (tanto para realizar tareas de mantenimiento como para realizar mediciones, si corresponde)
- tiempos de permanencia de las comisiones en las estaciones para ejecución de tareas (observación y/o mantenimiento)
- kilómetros aproximados recorridos en cada circuito, personal que integra las comisiones y tiempos empleados
- horas de trabajo anuales del personal en comisiones
- costos de mantenimiento de instalaciones y equipos
- costos de insumos en estaciones
- costos del personal
- costos de observadores en estaciones
- costos anuales para el funcionamiento de las comisiones
- costos totales para obtención de la información
- requerimientos de personal y movibilidades mensuales
- resumen de costos en la oficina de planificación, tratamiento, almacenamiento y distribución de la información
- resumen de costos en campaña
- resumen de costos totales y porcentaje de incidencia de los mismos

Los costos de movilidad para las comisiones se discriminaron en costos de tiempo y de recorrido. Los primeros se aplican al tiempo en que la movilidad se encuentra detenida esperando que se realicen las tareas en estaciones, mientras que los segundos se aplican a las distancias que se deben recorrer en cada circuito, de acuerdo al tipo de camino.

Los costos estimados de personal se obtuvieron a partir de valores reales que percibe el personal actual dependiente de la DH, considerando el honorario básico (bruto), los aportes patronales y el correspondiente sueldo anual complementario.

Las mediciones eventuales se refieren básicamente a aforos de caudales (con y sin embarcación), incluyendo el traslado, y se encuentran incluidas dentro de la Tabla resumen de costos en campaña.

Como resultado se indica que los costos anuales alcanzan el valor de \$ 352345, para la operación y mantenimiento de la red hidrológica e hidrometeorológica de la zona norte de la Provincia de Entre Ríos, para el conjunto de tareas rutinarias y eventuales establecidas. En la Tabla 9.17 se indica la incidencia de cada ítem en el presupuesto.

10. RED DE MEDICIONES ÓPTIMA DE UNA CUENCA SELECCIONADA

Cuando una red cumple con condiciones de ser homogénea en su distribución y objetivos, presenta uniformidad de criterios en cuanto a las normas y técnicas de observación, ha sido planificada respondiendo tanto a características hidrológicas, hidrometeorológicas como socioeconómicas, constituye una red “óptima” cuando es posible determinar por interpolación las características hidrológicas en cualquier punto de la región con exactitud suficiente para la práctica.

El término de “exactitud suficiente” es relativo y depende del objetivo que se pretenda. En este caso, en función de una hipótesis de mayor precisión en la red previamente diseñada en cuanto a la determinación de valores areales, se selecciona una cuenca y se incrementa el número de puestos de observación en la misma, a efectos de comparar este nuevo diseño de la red con el diseño original (básico). Se seleccionó la cuenca del Río Feliciano, de 8197 Km², donde operan actualmente 20 estaciones pluviométricas, 1 estación agrometeorológica, y 1 estación de medición de caudales.

Respecto a la red pluviométrica, en el punto 8.1 se determinaron coeficientes de correlación en función de la distancia, en base a 26 estaciones de la zona norte de la Provincia de Entre Ríos. Se repitió el procedimiento para 16 estaciones ubicadas dentro de la cuenca del río Feliciano y en cercanías de la misma (en el período 1979/80 – 99/00) encontrándose los siguientes valores de coeficientes de correlación medios en función de distancia:

Coefficientes de correlación medios en función de distancia – cuenca Río Feliciano

precipitación	Distancia entre 10 – 100 Km	Distancia entre 10 – 30 Km
Anual	0.82	0.88

Los coeficientes son apenas superiores a los hallados para todo el área norte de la Provincia, confirmando la validez de los resultados previamente presentados. En la Figura 10.1 se presenta el análisis de correlación efectuado.

El diseño básico para la cuenca Feliciano contempla la necesidad de 11 pluviómetros. En función de obtener el número óptimo de pluviómetros a partir del error admisible en la estimación de la precipitación media areal se utilizó el procedimiento utilizado por Llamas, J. (1993), para valores anuales y mensuales seleccionados. La Tabla adjunta permite apreciar el número de pluviómetros necesarios según diferentes errores admitidos, así como el error en la estimación de la precipitación media areal utilizando 11 pluviómetros (red básica) y 20 pluviómetros.

Error	Número de pluviómetros			
	Precipitación anual	Precipitación mes de Octubre	Precipitación mes de Enero	Precipitación mes de Abril
E 5%	7.2	70	73	55
E 10%		17.7	18.2	13.7
E 15%		7.9	8.1	6.1
Error en función del número de pluviómetros				
Nº pluv.				
E p/11 pluv	4%	13%	13%	11%
E p/20 pluv	3%	9.5%	9.5%	8%

De esta manera se observa que:

- A nivel anual es bajo el beneficio, medido en disminución del error de estimación de la precipitación media areal, en comparación con el incremento necesario del número de pluviómetros.
- A nivel mensual, para lograr un error medio en la estimación de precipitación del orden del 10%, es necesario un incremento de un 50% del número de pluviómetros.
- Para lograr un error medio en la estimación de la precipitación media mensual de la cuenca del orden del 5% es necesario incrementar notablemente el número de pluviómetros.

En principio, con la utilización en la cuenca de 20 pluviómetros (cantidad igual a la existente), se satisface el criterio de tener un error en términos anuales del 3%, y menor al 10% en valores mensuales. Lo que debe analizarse para poder cumplir el objetivo es además del número, su distribución geográfica.

Esta distribución geográfica dentro de la cuenca debe ser proporcional a las superficies entre las curvas isohietas, por lo que se realizó una verificación utilizando las isohietas anuales presentadas en el plano 8.2. Para tal fin se obtuvieron las áreas entre isohietas, y los porcentajes de las mismas respecto al total, prorrateando este porcentaje entre 20 pluviómetros. Se utilizaron los pluviómetros propuestos en la red básica, más todos los pluviómetros en operación actual que no integrarían la misma. Para la contabilización de pluviómetros dentro de la cuenca, se mantuvo el criterio de considerar en un 50% a los pluviómetros ubicados en los límites de cuenca.

Isohietas (mm)	-1125	1125 - 1175	1175 - 1225	1225 - 1275	1275 - 1325	+ 1325
% area	24%	9%	29%	24%	9%	5%
Pluv. Exist.	5	1	5	4	4	1
Distrib. porcentual óptima (20 pluv.)	5	2	6	4	2	1

Comparando la distribución porcentual existente con la teórica, y teniendo en cuenta las dificultades de caminos y accesos, se considera que se dispone de una distribución apropiada.

Al igual que en otras cuencas de la provincia, se destaca la existencia de un número importante de pluviómetros instalados (en lo que hace a las necesidades de una red básica), aunque son notorios los problemas de calidad de la información que suministran, así como las dificultades encontradas en los procesos de recolección, inspección, y disposición final del dato.

Respecto a la red evaporimétrica, se tiene una estación en la cuenca, y en el diseño de la red básica se incorporan estaciones muy próximas a los límites, con lo que se supera con amplitud las recomendaciones indicados en las normas generales. Por otro lado, no se disponen de registros en la cuenca que permitan analizar la variabilidad espacial del fenómeno en la misma, por lo que una vez implementada la red en su conjunto y transcurridos algunos años de operación, deberá evaluarse la necesidad de incorporar o sacar alguna estación.

Resulta aconsejable instalar estaciones con fines especiales, subordinadas a las estaciones principales, realizando observaciones en cuencas experimentales, así como realizar estudios referidos a las variaciones de la evaporación observada en función de la ubicación específica de la estación y su exposición al viento.

Respecto a la red de mediciones de caudales líquidos, se dispone de una única estación en la cuenca, en Paso Medina. En la red básica diseñada se ha propuesto otra estación en la cuenca superior, y una estación en uno de los principales afluentes.

En la cuantificación del escurrimiento medio, el área de aportes es la característica física más importante de la cuenca. La Tabla adjunta presenta las áreas de aporte a las estaciones, el porcentaje de área respecto al total de la cuenca, y el porcentaje de área respecto a la estación de cierre (Paso Medina).

estación	Area de aportes (Km ²)	% de la cuenca	% de Paso Medina
Paso Medina	5500	67	100
Feliciano en Ruta 28	1130	14	20
A° Estacas en R5	470	6	9

El río Feliciano recibe la mayor parte de sus afluentes por margen izquierda, recibiendo un afluente importante por margen derecha, precisamente el A° Estacas.

Durante las tareas de campaña se buscó la posibilidad de ubicar una estación de aforos en la cuenca intermedia, entre Paso Medina y Ruta 28, pero lamentablemente la falta de caminos apropiados hace muy dificultosa (o prácticamente imposible) la operación de otra estación en esta zona, utilizando métodos tradicionales para el acceso. En particular se visitó la sección de Paso Birrinchin (área de 3500 Km²), la cual puede apreciarse en la monografía resumida del anexo E. Con esta estación se aumentaría notablemente el conocimiento sobre la hidrología de la cuenca, ya que la misma posee un 63% del área correspondiente a Paso Medina, potenciando las posibilidades de interpolación. Por lo tanto, pese a los inconvenientes mencionados se propone incorporarla como estación secundaria.

Además, en un esquema de mayor precisión en la medición de la totalidad de la cuenca, se propone incorporar otra estación secundaria, en el Río Feliciano en Ruta 12 (Paso Quebracho), registrando además a unos de los principales afluentes de margen izquierda, el A° Don Gonzalo. Esta sección tendría un área de aportes total del orden de los 6900 Km².

Esta complementación de la red debe ser paulatina, siguiendo la evolución de las mediciones, así como de las necesidades y proyectos de desarrollo de la cuenca.

En el diseño de la red básica en su conjunto, se propusieron mediciones de caudales en cuencas con similares características que las presentes en el río Feliciano, para una amplia gama de áreas de aporte, por lo que antes de incorporar un mayor número de estaciones en la cuenca, se recomienda la realización de estudios de regionalización de caudales, los cuales brindarán elementos suficientes para decidir sobre nuevas implementaciones.

11. PROCESAMIENTO, PUBLICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En este punto se indican tareas mínimas necesarias para el procesamiento de información, así como recomendaciones para contraste de datos registrados en las distintas estaciones. Dichas tareas necesarias deben ser realizadas con anterioridad a la publicación y difusión de la información obtenida.

Como finalidad del procesamiento, no solamente se pretende el almacenamiento de datos debidamente chequeados y contrastados, sino también se establece la necesidad de presentar productos de la información obtenida, que permitan seguir los procesos hidrológicos e hidrometeorológicos a lo largo de un año o una serie de años.

Finalmente se realiza una propuesta de tipo y periodicidad de publicaciones a realizar.

11.1 Procesamiento y disposición de la información

Para todas las variables se indica la necesidad de efectuar un tratamiento primario y uno secundario. El tratamiento primario consiste en el análisis de los datos tal cual fueron observados y que hacen al primer análisis de consistencia de los mismos (ej. verificando anotaciones correctas). En el tratamiento secundario se realiza un análisis estadístico más acabado de la información, utilizando además técnicas de rellenamiento o completamiento de datos faltantes.

11.1.1. Niveles hidrométricos

-Tratamiento primario

Para las lecturas de observación directa de escala, los valores provenientes de una observación diaria (09 hs) serán volcados a planillas mensuales. En caso de que se efectúe más de una lectura diaria (09, 15 y 21 hs) se volcará, además, el correspondiente a la media diaria. Dicha planilla será confeccionada por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante en la DH.

En caso de equipos registradores, su tratamiento dependerá del tipo de registro: gráfico o digital. En ambos casos se obtendrán las alturas medias diarias y los valores máximos y mínimos instantáneos.

Para registros gráficos se almacenará en planillas y en archivos de soporte magnético los valores de alturas que resulten de subdividir el limnigrama. La amplitud de las subdivisiones deberán permitir computar el caudal con un error máximo del 4 %.

Para registros digitales, los valores serán archivados para su procesamiento según el intervalo de tiempo seleccionado.

Se identificarán errores producto del mal funcionamiento de los dispositivos registradores y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará a la estación de los problemas observados.

Durante el período inicial de funcionamiento será conveniente contar con mediciones

de lecturas directas de escalas para el contraste de los equipos registradores. En caso de divergencias, se deberán corregir y/o ajustar éstos últimos en base a las lecturas directas.

Tanto de planillas como de registros almacenados en soporte magnético se cargará la información a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante y posterior control de los datos almacenados.

-Tratamiento secundario

Una vez efectuados los controles primarios de rutina y cargada la información en la base de datos, se realizará un tratamiento secundario a los fines de conformar la denominada base de datos operativa.

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Que la información cargada se encuentre dentro del rango de valores extremos (máximo y mínimo) de la serie considerada como admisible para la estación.
- b. El período ó mes a controlar se deberá graficar y el hidrograma así generado (en pantalla o impreso) será sometido a una inspección visual a los fines de identificar posibles anomalías.
- c. Se graficarán en forma conjunta hidrogramas de estaciones vecinas (aguas arriba y abajo en la misma cuenca o cuencas vecinas). Esto servirá para identificar si los picos son producidos por eventos similares y si los descensos son propios de la cuenca. En caso de disponer de datos de precipitaciones será conveniente su volcado en las mismas gráficas a los efectos de un mejor control de la información.
- d. Detección e identificación de errores e información faltante.
- e. La forma de corregir los datos deficientes depende del tipo de error y se definen en particular para cada situación, debiendo estar a cargo de un profesional con especialidad en el tratamiento de información hidrológica.
- f. Todo completamiento de información faltante en series de alturas hidrométricas deberá efectuarse a partir de correlaciones entre estaciones afines (en general las inmediatamente aguas arriba y abajo de la analizada). Se completará con datos del observador, si existieran y fueran confiables. En todos los casos el ingreso a la base de datos de información rellenada deberá ser documentada.

Una vez procesada la información se generarán archivos para consultas de:

- a. Base de datos de alturas hidrométricas medias diarias ordenadas por mes, año y código de estación (para estaciones con lecturas directas).
- b. Base de datos de alturas hidrométricas máximas, medias y mínimas diarias

ordenadas por mes, año y código de estación, para estaciones con varias lecturas directas diarias o con equipos registradores.

11.1.2. Caudales líquidos

-Tratamiento primario

Realizadas las tareas de aforo, el operador procederá en campaña a efectuar los cálculos preliminares necesarios para asegurar la correcta ejecución del mismo. Dentro de esos cálculos se debe incluir el cálculo del aforo basado en el método de la sección media y la determinación de las velocidades medias en cada vertical. En caso de detectarse errores en las mediciones se deberán repetir las observaciones hasta subsanar los inconvenientes observados.

Los valores obtenidos de campaña (datos del aforo y de cálculo) serán volcados en una planilla tipo por duplicado debiendo quedar una en poder del operador y la restante en la sede de la DH, para su posterior carga a la base de datos.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Control del cálculo del aforo y de las velocidades medias en cada vertical.
- b. Control gráfico del perfil batimétrico con los efectuados dentro del último año.
- c. Control del área de la sección de aforos mediante la curva altura - área. Control de velocidades; de porcentajes de caudales entre verticales y de anchos aforados.
- d. Contraste (en caso de disponer) con datos de aforos de estaciones aguas arriba y abajo de la sección bajo análisis y para períodos coincidentes de aforos.
- e. Para cada estación de aforos se confeccionará una planilla anual en la que se volcarán en orden cronológico los parámetros medidos en cada aforo. Esto permitirá detectar fuentes de errores y su posterior corrección para finalmente asignar el grado de confiabilidad de cada aforo y si es necesario reajustar la correspondiente curva de descarga.

Se generarán archivos conteniendo:

- a. Base de datos con planillas de aforos anuales ordenadas por mes, año y código de estación
- b. Base de datos con planillas de aforos excepcionales (crecidas o bajantes extraordinarias) ordenadas por mes, año y código de estación.
- c. Base de datos de caudales medios diarios (generado en base a las curvas de

descarga y a las alturas hidrométricas medias diarias de cada estación).

d. Base de datos de caudales medios mensuales (generados como promedio de los caudales medios diarios).

- Curva de descarga y generación de caudales

Completada la verificación de los aforos de caudales líquidos, se procederá a ajustar y verificar la curva de descarga de la sección bajo análisis. En cada caso se deberá efectuar, al menos, el siguiente tratamiento:

. En casos de secciones compuestas se ajustará la correspondiente curva para dos o más tramos.

. Para la extrapolación de la curva de descarga se utilizarán las ecuaciones analíticas siempre que no excedan por exceso o defecto un 25% del rango de valores con que fue ajustada la curva. Por encima de dicho rango deberán contrastarse con métodos de extrapolación gráfica que contemplen las características geométricas e hidráulicas de la sección (método: área - velocidad media o método área - pendiente).

. La información proveniente de los aforos será chequeada con los valores obtenidos de la curva a efectos de determinar la validez de la misma. Para ello se deberá computar el % de las diferencias entre los caudales medidos y los obtenidos a partir de la curva. Si las desviaciones son aleatorias en signo, y dentro de un 5%, se sigue utilizando la última curva ajustada.

Se generará un archivo donde se encuentren disponibles todas las curvas de descarga de las secciones de aforo, los rangos de validez de las mismas y los períodos en los cuales han sido utilizados, indicando las causas que promovieron los cambios de ecuaciones. La modificación de una ecuación de descarga requerirá la aprobación del responsable máximo del área encargada de las mediciones.

Como parte del tratamiento secundario se verificará que los caudales generados para cada estación sean coherentes con la hidrología de la cuenca, debiéndose verificar los correspondientes balances de volúmenes entre las estaciones aguas arriba y abajo de la sección analizada.

Se adjuntan Tablas tipo para presentar los aforos realizados y para resumir un conjunto de aforos.

AFORO CON MOLINETE HIDROMETRICO

Fuente de Información:

Código de la Estación:

Nombre de la Estación:

Río:

Lugar:

Longitud:

Latitud:

Cuenca:

Altitud :

Sup. Cuenca :

Fecha :

Hs. Inicio :

Hs. Final:

Molinete: $V = (A \cdot N) + B$:

A =

B =

Vertical	Prog. (m)	Profundidad (m)		Revol.	Tiempo (seg)	Velocidades (m/seg)			Sección (m ²)	Caudal (m ³ /seg)
		Total	Parcial			Puntual	Media en la Vertical	Media en la Sección		

Area:

m²

Caudal:

m³/seg

Vel. media:

m/seg

Operador:

TABLA RESUMEN DE AFOROS

Código de la Estación:

Nombre de la Estación :

Río:

Lugar:

Longitud:

Latitud:

Cuenca:

Altitud :

Sup. cuenca:

N°	Fecha	Hecho Por	h (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Veloc. (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Desvío		Método Medic. Veloc.	N° Vert	Var. de Niveles	H. Inicial	H. Final
								Abs	(%)					

11.1.3. Sólidos en suspensión y material de fondo

Las muestras deberán estar claramente rotuladas e identificadas, y deberán ser enviadas a laboratorio para su procesamiento. El operador deberá confeccionar una planilla donde se resuman todas las características y observaciones del aforo (valores obtenidos en campaña, datos del aforo, identificación de muestras, niveles del río, características de la sección, caudal líquido y velocidades en la sección). Dicha planilla tipo será confeccionada por duplicado debiendo quedar una en poder del operador y la restante en la DH, para su carga a la base de datos.

Además de la fecha de toma de muestra y su rotulación, deberá constar la fecha de envío al laboratorio para su análisis.

En base a la información de campo (aforos sólido y líquido y planillas de campo) y a la proveniente del laboratorio de análisis se procederá a:

- a. Completar la carga de datos básicos con la información proveniente del laboratorio de análisis.
- b. Obtener la concentración media en la sección, aplicando el método de ponderación de caudales a partir de la curva de distribución transversal de los mismos.
- c. Tener en cuenta todos aquellos controles efectuados en la sección para el aforo líquido.
- d. Contrastar el valor de concentración media con los últimos datos obtenidos y, en caso de disponerse, con los de períodos con alturas hidrométricas o caudales líquidos similares.
- e. Contrastar el valor de concentración media con el de estaciones aguas arriba y abajo de la sección analizada, si se disponen, teniendo en cuenta los aportes o descargas en los puntos intermedios.
- f. En caso de detectarse errores o inconsistencia en los datos se procederá a realizar nuevos controles o verificaciones que incluyen la posibilidad de reprocesar en laboratorio las muestras analizadas o efectuar nuevos muestreos.
- g. Generar una serie continua de concentraciones medias de caudal sólido en la sección correspondiente, y establecer relaciones entre caudales sólidos y líquidos (Q_s - Q_l). El tratamiento será similar al observado al evaluar las relaciones (h - Q) en las diferentes secciones de aforo líquido.

Se generarán archivos para consulta de:

- a. planillas de resultados de aforos sólidos anuales, con concentraciones medias y características mineralógicas de las muestras captadas, ordenadas por mes, año y código de estación.

b. Base de datos de caudales sólidos medios diarios (generado en base a la relación (QI-Qs) y los caudales líquidos diarios).

c. Base de datos de caudales sólidos medios mensuales (generado en base a la relación (QI-Qs) y a los caudales líquidos medios mensuales de cada estación).

11.1.4. Calidad de agua superficial

Las muestras deberán estar claramente rotuladas e identificadas, y deberán ser enviadas a laboratorio para su procesamiento. El operador deberá confeccionar una planilla donde se resuman todas las características y observaciones de la medición (valores obtenidos en campaña, datos del aforo, identificación de muestras, niveles del río, posición y profundidad de la muestra, características de la sección, caudal líquido, y velocidades en la sección). Dicha planilla tipo será confeccionada por duplicado debiendo quedar una en poder del operador y la restante en la DH, para su carga a la base de datos.

Además de la fecha de toma de muestra y su rotulación, deberá constar la fecha de envío al laboratorio para su análisis. Una vez recibidos los resultados de laboratorio se procederá a:

a. Completar la carga de datos básicos con la información proveniente del laboratorio de análisis.

b. Realizar una estimación de la concentración media en la sección

c. Tener en cuenta todos aquellos controles efectuados en la sección para el aforo líquido.

d. Contrastar el valor de concentración media con los últimos datos obtenidos y, en caso de disponerse, con los de períodos con alturas hidrométricas o caudales líquidos similares.

e. Contrastar el valor de concentración media con el de estaciones aguas arriba y abajo de la sección analizada, teniendo en cuenta los aportes o descargas en los puntos intermedios, debiéndose verificar la consistencia de dicha información.

f. En caso de detectarse errores o inconsistencia en los datos se procederá a realizar nuevos controles o verificaciones que incluyen la posibilidad de reprocesar en laboratorio las muestras analizadas o efectuar nuevos muestreos.

Se generarán archivos para consulta en computadores e impresos en formato estándar de planillas de mediciones de calidad de agua superficial, con las concentraciones de cada parámetro analizado, ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.5. Precipitación

-Tratamiento primario

Las lecturas directas de precipitación serán registrados en las planillas tipo con formato recomendado por el Manual de Instrucción N° 1 Pluviometría del SMN. Se hace hincapié en la necesidad de completar los requerimientos del formulario, además de la cantidad de lluvia.

Dicha planilla será confeccionada por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante remitida a la DH para su carga a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante.

En caso de equipos registradores, su tratamiento dependerá del tipo de registro: gráfico o digital. En ambos casos se determinarán la precipitación total diaria y los valores de lluvia cada 10 minutos a los efectos del cálculo de intensidades. Se observará :

- a. El adelanto o atraso en el sistema de relojería, colocando hora de puesta y hora de sacado del diagrama. De existir diferencia, al diagrama se le aplicará un factor de corrección.
- b. Si el equipo es a cangilones, se debe realizar una calibración por lo menos una vez al año o realizar controles periódicos de la cantidad de agua caída. En caso de diferencias se deben realizar las correcciones en la ocurrencia de cada evento teniendo en cuenta la cantidad de precipitación indicada por el pluviómetro tipo "B".
- c. Para el procesamiento básico de la información pluviográfica se realizará el cálculo de la precipitaciones acumuladas en intervalos de 10 minutos.
- d. Para registros digitales, los valores serán archivados para su procesamiento según el intervalo de tiempo seleccionado para cada estación.
- e. Se identificarán errores producto del mal funcionamiento de los dispositivos registradores y eventualmente se procederá a su corrección. En el caso de la existencia de observadores en las estaciones, se informará a los mismos de los problemas observados para su posible corrección, o se concurrirá al sitio para reparación o reemplazo del equipo.

En caso de disponerse en la misma estación de lecturas directas y de equipos registradores, se deberán corregir y/o ajustar éstos últimos en base a las lecturas directas (precipitación total diaria) y luego determinar las precipitaciones acumuladas cada 10 minutos.

A partir de las planillas y/o registros almacenados en soporte magnético se incorporará la información de precipitaciones diarias y precipitaciones acumuladas cada 10 minutos (en el caso de poseer equipos registradores) a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. En una primera etapa, a nivel mensual, se deberán contrastar gráficamente la secuencia y magnitud de las precipitaciones acaecidas en una estación con el de otras estaciones cercanas, a los fines de verificar la consistencia de los montos totales. Se realizarán gráficas de isohietas mensuales y por estaciones climáticas (trimestrales), debiendo justificarse debidamente la falta de información en estaciones individuales. En caso de ser factible se volcarán en una misma gráfica y para el mismo período los caudales de la estación hidrológica más cercana ubicada en la cuenca.
- b. En una segunda etapa se recurrirá al nivel de precipitaciones diarias, para contrastar la distribución geográfica y magnitud de las precipitaciones ocurridas en una región.
- c. Se desarrollarán análisis de regresión entre estaciones (regresión con una o mas estaciones) cuyo objetivo es el de ser utilizadas en casos donde sea necesario rellenamiento o completamiento de series.
- d. A nivel anual se efectuarán análisis de consistencia, homogeneidad y gráficos dobles masas de las series de datos, contrastando las diferentes estaciones con aquellas consideradas como de mayor confiabilidad o con estaciones tipo obtenidas a partir del promedio de las estaciones de una región. El objetivo es poder identificar la posible presencia de errores sistemáticos y/o puntuales y en caso de ser factible su corrección.
- e. Las estaciones de contraste, para cualquiera de las actividades de control previamente mencionadas, serán seleccionadas en función de su grado de confiabilidad y longitud de registros.
- f. Todo relleno de series de precipitaciones deberá efectuarse a partir de correlaciones entre estaciones afines. En casos especiales se podrá realizar el rellenamiento con valores de al menos 2 estaciones vecinas, por el método de ponderación de medias o distancia entre las mismas. En todos los casos el ingreso a la base de datos de información rellena deberá ser debidamente documentada.

Se generarán archivos para consulta de:

- a. Base de datos de precipitaciones diarias ordenadas por mes, año y código de estación (para estaciones con lecturas directas).
- b. Base de datos de precipitaciones diarias y de precipitaciones acumuladas cada 10 minutos (por tormenta) ordenadas por mes, año y código de estación (para estaciones con equipos registradores).

c. Base de datos de intensidades de lluvias para diferentes tormentas ordenadas por día, mes, año y código de estación.

d. Base de datos de precipitaciones mensuales ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.6. Evaporación

-Tratamiento primario

El valor de evaporación o altura de lámina evaporada diaria se calcula en base a lecturas efectuadas en el tanque de evaporación y el pluviómetro del mismo. En base a la observación diaria de las 09 hs y a las correcciones correspondientes, diariamente se tendrá un valor de lámina evaporada.

Las planillas de evaporación diaria deberán contar con los datos de nivel de agua en el tanque antes y después de agregar agua, nivel de agua del día anterior y actual; altura de agua precipitada medida en el pluviómetro del tanque; cantidad de agua agregada el día anterior y temperatura de agua en el tanque. Obteniéndose por cálculo el valor de evaporación diaria el cual deberá ser afectado del coeficiente 0.7, de acuerdo a lo que actualmente realiza el SMN. Estos valores sumados al final de cada mes, servirán para calcular la evaporación mensual.

Se deberán anotar todas las observaciones tales como agua del tanque congelada y lecturas dudosas, a los fines de tenerlas en cuenta al efectuar los controles de gabinete.

Los valores leídos en el tanque de evaporación así como en el pluviómetro y los valores de evaporación diaria calculados serán volcados en planillas, las que serán confeccionadas por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante en la DH para su carga a la base de datos.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

a. Se procederá a la verificación del cálculo de la evaporación diaria atendiendo a todas las observaciones indicadas.

b. Contrastar gráficamente los datos de evaporación diaria y los datos de temperatura del tanque con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación a los efectos de identificar posibles errores en las mediciones. Se anexará a dicha gráfica las precipitaciones.

c. Contrastar gráficamente los datos de altura antes y después de agregar agua al tanque. Este contraste permitirá apreciar errores en las mediciones, si el tanque ha permanecido con mucha o poca agua durante un período determinado

y que validez se le asigna a las lecturas efectuadas.

d. Contrastar gráficamente los datos del pluviómetro totalizador del tanque (ubicado a 0.5 m de altura) con el del pluviómetro de la estación (ubicado a 1.5 m de altura) a los efectos de identificar posibles errores en las mediciones.

e. Adoptar las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.

f. En caso de falta de información (por diferentes motivos), información con errores, correcciones y/o rellenamientos se deberán seguir las mismas pautas contempladas respecto a las precipitaciones.

Se procederá a generar archivos para consulta:

a. Base de datos de evaporación diaria ordenada por mes, año y código de estación.

b. Base de datos de evaporación mensual ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.7. Temperatura del aire

-Tratamiento primario

Para lecturas de observación directa, de la observación de los termómetros de mínima y de máxima, se tendrán diariamente tres lecturas (09, 15 y 21 hs), valores que serán corregidos antes de asentarlos de acuerdo a lo que indica la tarjeta de calibración de ambos instrumentos. Para calcular la temperatura media del día, se promedian los valores de Tmax y Tmin.

Los valores de temperatura observados y calculados serán volcados en planillas, las que serán confeccionadas por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante en la DH para su carga a la base de datos.

En estaciones donde se encuentra instalado un termógrafo o un termohigrógrafo, sus diagramas servirán para determinar los valores de temperatura máxima, mínima y media diaria. Antes de efectuar las lecturas se deberá comprobar primero el correcto funcionamiento del reloj y se identificarán errores producto del mal funcionamiento de los dispositivos registradores y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará de los problemas observados.

En caso de disponerse de lecturas directas y de equipos registradores, se deberá corregir y/o ajustar éstos últimos en base a las lecturas directas.

Se deberá confeccionar una planilla donde deberán figurar los tres valores diarios de temperatura, y los valores de la temperatura mínima, media y máxima mensual. A partir de dichas planillas se procederá a cargar la información de temperaturas diarias

(máxima, mínima y media) a la base de datos

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se procederá a la verificación del cálculo de las temperaturas máximas, mínimas y medias diarias y mensuales.
- b. Contrastar gráficamente los datos de temperaturas diarias con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación a los efectos de identificar posibles errores en las mediciones.
- c. Adoptar las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.
- d. En caso de falta de información (por diferentes motivos), información con errores, correcciones y/o rellenamientos se deberán seguir las mismas pautas que las contempladas para precipitaciones.

Se generarán archivos para consulta:

- a. Base de datos de temperaturas máximas, mínimas y de las tres lecturas diarias, y medias diarias, ordenadas por mes, año y código de estación.
- b. Base de datos de temperaturas medias mensuales ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.8. Humedad Relativa

-Tratamiento primario

Para lecturas de observación directa, la humedad relativa es un valor que se calcula en base a las lecturas de los psicrómetros, los cuales deberán contar con tarjeta de calibración. Se deberá disponer asimismo de las tablas psicrométricas.

Se realizarán las observaciones en ambos termómetros (seco y húmedo), se los corregirá por tarjeta de calibración y a través de tablas, gráficos o aplicando fórmulas se determinará la humedad relativa. De esta manera diariamente se dispondrán de tres lecturas de humedad relativa (09; 15 y 21 hs), a partir de las cuales se calculará la humedad relativa media diaria y posteriormente la humedad relativa media mensual.

Los valores de temperatura observados (temperatura termómetro bulbo seco y húmedo) para las tres lecturas diarias y los valores de humedad relativa calculados serán volcados en planillas, las que serán confeccionadas por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante en la DH para su carga a la base de datos.

De contar con equipos graficadores instalados en la estación (higrógrafos o termohigrógrafos) y teniendo en cuenta las correcciones apropiadas, se determinará el valor de humedad relativa media diaria. Asimismo se podrán determinar la humedad relativa máxima y mínima, las que serán mas exactas que la determinadas en base a las tres lecturas del psicrómetro. Estos valores se anotarán en planillas que culminarán con el cálculo de los valores de humedad relativa máxima, mínima y media mensual.

Se identificarán errores producto del mal funcionamiento de los dispositivos registradores y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará de los problemas observados.

Los datos de humedad relativa media, máxima y mínima diaria serán cargados a la base de datos.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se procederá a la verificación del cálculo de la humedad relativas para las tres lecturas diarias, así como para los valores máximos, mínimos, medios diarias y mensuales.
- b. Contrastar gráficamente los datos de humedad relativa diaria con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación a los efectos de identificar posibles errores en las mediciones.
- c. Adoptar las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.
- d. En caso de falta de información, información con errores, correcciones y/o rellenamientos se deberán seguir las mismas pautas que las contempladas para las precipitaciones.

Se generarán archivos para consulta:

- a. Base de datos de temperaturas de bulbo seco y húmedo y de humedad relativa media diaria, ordenadas por mes, año y código de estación (para estaciones con lecturas directas en termómetros de bulbo seco y húmedo).
- c. Base de datos de humedades relativas medias mensuales ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.9 Viento

-Tratamiento primario

De las lecturas directas efectuadas en el anemómetro, se tendrán los valores de velocidad de viento promedio diario. Según el instrumental instalado dicha velocidad

será para alturas de 0.50 m, 1.50 m, y 2.00 m respectivamente.

Diariamente se efectuarán tres lecturas del medidor de recorrido del anemómetro (09, 15 y 21 hs.), junto con la dirección instantánea correspondiente leída de la veleta direccional. En las planillas se deberán volcar dichos valores, así como los cálculos para obtener el valor de velocidad promedio diaria del viento.

Las planillas serán confeccionadas por duplicado debiendo quedar una en la estación de medición y la restante en la DH para su carga a la base de datos

En estaciones en donde se disponga de equipos registradores, anemógrafos, se obtendrá de los mismos un diagrama, que presentará en abscisas una escala de tiempo y en ordenadas dos escalas, una de espacio recorrido y otra en grados.

Se confeccionará una planilla en la que se volcarán hora por hora las magnitudes recorridas por el viento y el correspondiente cálculo de velocidad media horaria así como la dirección media correspondiente. A partir de estos valores se determinará el valor de la velocidad del viento promedio diario y la dirección del viento predominante en las 24 horas.

Para los anemógrafos electrónicos, el tratamiento de la información implicará la lectura de los datos mediante un dispositivo lector, luego los datos serán evaluados y pasados a archivos digitales.

Se identificarán errores producto del mal funcionamiento de los dispositivos registradores y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará de los problemas observados.

A partir de las planillas y/o registros magnéticos se procederá a cargar la información de distancias recorridas, velocidades y direcciones horarias del viento a la base de datos.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se procederá al cálculo y/o verificación del cálculo de las velocidades promedios horarias, diarias y mensuales.
- b. Para los datos de dirección del viento se utilizará por convención la escala de la rosa de los vientos con su correspondiente nomenclatura:
- c. Contrastar los valores de velocidad media diaria de viento y dirección gráficamente con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación a los efectos de identificar posibles errores en las mediciones.
- d. En caso de falta de información (por diferentes motivos) o información con errores se deberá seguir las mismas pautas que las contempladas en el ítem de

precipitaciones.

e. Adoptar las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.

Se procederá a generar archivos para consulta:

a. Base de datos con información de base necesaria para el cálculo de la velocidad promedio diaria y valor de la velocidad promedio diaria, ordenada por mes, año y código de estación.

b. Base de datos con direcciones de viento instantáneas según rosa de los vientos, ordenada por mes, año y código de estación (para estaciones con lecturas directas).

c. Base de datos con información de base necesaria para el cálculo de la velocidad media horaria; valor de la velocidad media horaria y diaria ordenada por mes, año y código de estación, para estaciones con equipos registradores.

d. Base de datos con direcciones de viento medias horarias según rosa de los vientos ordenada por mes, año y código de estación, para estaciones con equipos registradores.

e. Base de datos de velocidad media mensual del viento ordenadas por mes, año y código de estación.

f. Base de datos de frecuencia de direcciones de viento y velocidad media mensual del viento por dirección ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.10. Heliofanía

-Tratamiento primario

Los valores de heliofanía efectiva (en horas y minutos) serán los provenientes de las lecturas de los diagramas quemados del heliofanógrafo de las observaciones de las 21 hs.

Cada estación deberá poseer los valores de heliofanía astronómica de acuerdo a su latitud y período del año, a los efectos de proceder a calcular los valores de heliofanía relativa.

Los valores diarios de heliofanía efectiva, astronómica y relativa se anotarán en planillas, donde se contabilizarán en horas y minutos las dos primeras y en porcentaje la última. Se calcularán mensualmente los valores de heliofanía media mensual y anualmente los valores de heliofanía media anual.

Debido a las características del dispositivo, los errores se corresponden con aquellos

relacionados con la ubicación y orientación del mismo. Los errores de operación se relacionan con la falta de cambio de la faja en el momento adecuado. Se informará de los problemas observados.

Los datos de las planillas confeccionadas serán cargados a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante ó deficiente.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se procederá a la verificación de las heliofanías astronómica y relativa.
- b. Se contrastará gráficamente los datos de heliofanía efectiva y relativa diarias con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación.
- c. Adoptar las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.
- d. En caso de falta de información, información con errores, correcciones y/o rellenamientos se deberán seguir las mismas pautas contempladas en precipitaciones.

Se procederá a generar archivos para consulta:

- a. Base de datos de heliofanía efectiva, heliofanía astronómica y heliofanía relativa, ordenadas por mes, año y código de estación
- b. Base de datos de heliofanía efectiva y relativa medias mensuales y estacionales, ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.11. Radiación Solar

-Tratamiento primario

Los valores de radiación solar (en cal/cm^2 ó Langley (Lg)) serán los provenientes de las lecturas y procesamientos de los diagramas del piranógrafo bimetálico con rotación diaria, correspondiente a las observaciones de las 21 hs.

Los valores de radiación solar diaria se obtendrán como producto entre la/s constante/s de calibración del piranógrafo y el área del diagrama comprendida entre la prolongación de la línea del "0" de radiación y la curva trazada.

Los valores diarios de radiación solar se anotarán en planillas calculándose mensualmente los valores de radiación solar total y media mensual, anualmente los valores de radiación solar total y media anual, así como el total y media estacional.

Se identificarán errores producto del mal funcionamiento u operación de los dispositivos

registradores y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará de los problemas observados.

Los datos de las planillas confeccionadas serán cargados a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se procederá a la verificación del área del diagrama del piranógrafo y de la/s constante/s del equipo a los efectos del cálculo de la radiación solar.
- b. Se contrastará gráficamente los datos de radiación solar diaria con datos de estaciones cercanas así como con información de períodos similares de la misma estación.
- c. Se adoptarán las mismas pautas de control a nivel diario, mensual y anual que en el caso de precipitaciones.
- d. En caso de falta de información, información con errores, correcciones y/o rellenos se deberán seguir las mismas pautas que las contempladas para precipitaciones.

Se generarán archivos para consulta:

- a. Base de datos de radiación solar diaria ordenadas por mes, año y código de estación.
- b. Base de datos de radiación solar media mensual ordenadas por mes, año y código de estación.

11.1.12. Niveles freáticos

-Tratamiento primario

Los valores de profundidad de nivel freático (m) serán los provenientes de las lecturas diarias realizadas (a las 9 hs) del freatómetro instalado en cada estación, respecto al punto fijo materializado en la boca del mismo.

Dicho punto fijo estará materializado y acotado respecto a IGM, de manera de permitir obtener la cota del nivel freático.

Los valores diarios de profundidad de nivel freático, y de cota del nivel freático calculada, se anotarán en planillas obteniéndose mensualmente la media mensual, y los valores máximos y mínimos. Anualmente se obtendrá el valor medio anual, así como las medias estacionales.

Se identificarán errores producto de lecturas defectuosas y eventualmente se procederá a su corrección. Se informará de los problemas observados.

Los datos de las planillas confeccionadas serán cargados a la base de datos, previo chequeo y correcta identificación de la información faltante.

-Tratamiento secundario

Como mínimo se deberán asegurar los siguientes controles:

- a. Se verificará el cálculo de cota del nivel freático, y se realizarán gráficas de los valores diarios a efectos de analizar las variaciones de las mismas.
- b. Se contrastarán gráficamente las variaciones de niveles freáticos con las precipitaciones diarias.

Se generarán archivos para consulta:

- a. Base de datos de niveles freáticos diarios ordenadas por mes, año y código de estación.
- b. Base de datos de niveles freáticos medios mensuales ordenadas por mes, año y código de estación.

11.2. Publicación y distribución de la información

Las publicaciones de la información recopilada en las estaciones se realizarán en dos etapas:

- a) publicaciones de los registros obtenidos en el año (anuarios)
- b) publicaciones resúmenes, con todos los registros históricos de las estaciones (estadísticas)

Las publicaciones anuales se refieren a un anuario hidrológico y un anuario hidrometeorológico, las que contendrán los registros de las distintas variables observadas. Se realizarán por variable y por cuenca, utilizando formatos estándar como los presentados en la base de datos del Anexo F.

Como productos adicionales se presentarán isohietas de precipitación anual y estacional, así como isolíneas de evaporación y evapotranspiración potencial (estacional y anual).

Los mismos deberán estar finalizados dentro de los 60 días siguientes a la finalización del año. En cada uno de ellos deberá constar la totalidad de las estaciones con todas las variables observadas, debiéndose prever una impresión de 50 ejemplares y 200 copias en discos compactos (CDROM).

Se especifican a continuación formatos y contenidos mínimos de cada documento:

- Los anuarios y estadísticas presentaran un listado de las estaciones, con su nombre, tipo, ubicación geográfica, coordenadas, cuenca a la que pertenece, operador, código, etc., y se presentarán planos de ubicación de estaciones, por tipo.

- El anuario hidrológico presentará los datos diarios correspondientes al año que se trate, de las mediciones del nivel hidrométrico y caudal de cada estación. Asimismo indicará los valores medios, máximos y mínimos de cada mes y del año en cuestión. Incluirá además observaciones de caudal sólido y de calidad de agua superficial.

- El anuario hidrometeorológico presentará los datos diarios correspondientes al año en cuestión, de las mediciones de precipitación, evaporación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, heliofanía efectiva, heliofanía relativa, velocidad y dirección del viento, evapotranspiración potencial y niveles freáticos, incluyendo otras variables en el caso de las estaciones agrometeorológicas existentes. Asimismo indicará los valores medios, máximos y mínimos de cada mes y del año. La base para elaboración de estos anuarios lo constituirán los resúmenes mensuales elaborados para cada estación, con formatos similares a los utilizados actualmente.

Las publicaciones resúmenes o estadísticas, se realizarán cada 5 años, incorporando todos los registros mensuales (o medios mensuales según el caso), de todas las variables observadas. El orden a seguir será por variable y cuenca.

Se propone que las estadísticas sean presentadas en 2 tomos:

- estadística hidrológica (fluviométrica y sedimentológica)
- estadística hidrometeorológica

La estadística hidrológica fluviométrica estará compuesta por los valores de caudales medios mensuales de cada una de las estaciones de la red, abarcando la información todo el período de registros disponibles. Asimismo contará con información estadística, como por ejemplo caudales máximos y mínimos instantáneos; máximo, medio y mínimo diario anual; máximo, medio y mínimo medio mensual, derrame anual, etc.

La estadística hidrológica sedimentológica estará basada en la información proveniente de los aforos sólidos efectuados. El documento deberá contar para cada una de dichas estaciones con el aporte de sólidos en suspensión en toneladas mensuales, asimismo se volcarán en dicho documento las concentraciones máxima, media y mínima diaria anual; máxima, media y mínima media mensual.

La estadística hidrometeorológica estará compuesta por los valores medios mensuales de todo el período de registro disponible de estaciones con información de precipitación, evaporación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, heliofanía efectiva, heliofanía relativa, velocidad y dirección del viento, evapotranspiración potencial y niveles freáticos.

Para cada una de las estaciones con valores observados de algunas de las variables

AÑO	EVAPORACION (mm)												TOTAL ANUAL	Max. 24 hs
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
Media														
Máxima														
Mínima														
Max diaria														
Mín diaria														

Un formato similar se tendrá para la variable Evapotranspiración potencial.

AÑO	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)												MEDIA ANUAL	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
Media														
Máxima med														
Mínima med														
Max abs.														
Mín abs.														
Amp. Term. Med														

Formatos similares se tendrán para Humedad Relativa, Heliofanía relativa, y velocidad de viento, a la cual deberá adicionarse una tabla de frecuencias y direcciones de viento del tipo que se adjunta.

		FRECUCIA DE DIRECCIONES DE VIENTO (N) VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO POR DIRECCION (Km/h) (vm)														MEDIA ANUAL										
año	DIR.	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul			Ago		Set		Oct		Nov		Dic	
		N	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N	VM		N	VM								
	N																									
	NE																									
	E																									
	SE																									
	S																									
	SW																									
	W																									
	NW																									
	CALM																									

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El conocimiento del ciclo del agua en la naturaleza, su cantidad, calidad, distribución areal, temporal y probabilística, y su interrelación con otros elementos de la atmósfera y litósfera, se logra a través de la medición de las variables hidrológicas e hidrometeorológicas. Los datos se obtienen en estaciones, o puestos de observación en los cuales se realizan mediciones en forma sistemática.

En la Provincia de Entre Ríos, se han realizado distintos esfuerzos para contar con una red de mediciones de variables hidrológicas e hidrometeorológicas, operando actualmente la Dirección de Hidráulica 152 estaciones pluviométricas y 2 estaciones agrometeorológicas en toda la Provincia. No se mantienen mediciones sistemáticas de caudales.

Otros organismos operan (o han operado) estaciones de medición, entre los que sobresalen la Dirección Nacional de Recursos Hídricos, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, la Dirección Nacional de Vías Navegables, el Servicio Meteorológico Nacional y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. La ubicación y tipo de las estaciones responde a la finalidad específica de cada organismo, no siendo el producto de una planificación integrada.

Para contar con información hidrológica sistemática y consistente, no basta con la realización de mediciones puntuales, sino que tales mediciones deben encuadrarse en el concepto de red, donde además del valor puntual observado pasa a tener importancia la representatividad areal del mismo. En la planificación de redes, la densidad óptima de estaciones es aquella que produce los máximos resultados en relación a los gastos de implementación, operación y mantenimiento involucrados.

A través del presente proyecto se realiza un diseño de la red básica de estaciones de mediciones hidrológicas e hidrometeorológicas en la zona central y norte de la Provincia de Entre Ríos, cubriendo un área de 33000 Km².

Para cumplir con tal fin se realizó como primer paso, un inventario de estaciones (en funcionamiento y desactivadas) en base a consultas a los organismos propietarios y/o evaluación de antecedentes disponibles. De este inventario surge que actualmente se encuentran en funcionamiento 180 estaciones pluviométricas en toda la provincia, donde el 85% pertenecen a la Dirección de Hidráulica, así como que el organismo que posee mayor información histórica pluviométrica y meteorológica es el SMN. Una proporción similar se da en la región específica de estudio, donde se encuentran en funcionamiento 102 pluviómetros.

En cantidad de estaciones, los sitios de medición de niveles hidrométricos siguen a los puestos pluviométricos, particularmente por la disposición de distintos puertos sobre los ríos Paraná y Uruguay. Asimismo el único organismo que ha mantenido mediciones sistemáticas de caudales de longitud considerable ha sido la Dirección Nacional de Recursos Hídricos, en su mayoría en estaciones pertenecientes a la ex – empresa Agua y Energía.

En los ríos interiores de la Provincia no se miden caudales sólidos y solamente se han

tomado algunas muestras de calidad de agua, sin continuidad de las observaciones. Niveles freáticos solamente fueron leídos, sistemáticamente, en estaciones del INTA.

Si bien la variable que se mide en mayor cantidad de sitios es la precipitación, es muy alto el porcentaje de discontinuidad en las mismas. Desde 1958 a la actualidad solamente 5 estaciones tienen más del 90% de los datos.

Asimismo, no se han logrado obtener informes o análisis de las mediciones que a través de pluviógrafos fueron realizados en los últimos años por la Dirección de Hidráulica, con el objetivo de caracterizar tormentas e intensidades de lluvias, por lo que esta tarea se considera que ha sido poco exitosa.

A efectos de considerar la incorporación de estaciones en la red básica, además del control general de cantidad de datos y calidad realizado, se desarrollaron inspecciones a las estaciones existentes, donde se observó que el instrumental e instalación responde en general a las normas internacionales, pero también resultó notable la diferencia en capacitación de los observadores, siendo las estaciones mejor operadas las estaciones climáticas y agrometeorológicas que cuentan con observadores entrenados.

Se recomienda la instrumentación de cursos de capacitación de observadores e incrementar el adiestramiento de los mismos durante las visitas de inspección.

En la Dirección de Hidráulica no existe actualmente un sistema de almacenamiento consolidado de la información, así como también se detectaron inconvenientes en el seguimiento e inspección de las estaciones existentes. Se presenta como parte del trabajo la estructura que debe contener una base de datos hidrológicos e hidrometeorológicos, habiéndose desarrollado un programa básico de manejo de base de datos, el cual permite su expansión en el futuro en función de las necesidades del organismo.

La implementación de un sistema de información geográfico para las estaciones de medición, y la incorporación de diversas capas temáticas al sistema, fue una herramienta clave para el diseño, facilitando tareas de selección de estaciones, clasificación, compatibilización de sitios, etc. Asimismo, a partir de la apreciación de su potencialidad, al momento de finalización de este proyecto es utilizado como un sistema de trabajo y consulta permanente para distintos desarrollos que se realizan en la DH.

Se realizó un prediseño de la red por variable y por cuenca haciendo luego una compatibilización del diseño sectorial, para llegar al diseño definitivo de la red básica en la región. El diseño incluye estaciones pluviométricas, evaporimétricas e hidrométricas. Dentro del concepto de red hidrométrica se incluyen observaciones de niveles en cursos y cuerpos de agua, caudales líquidos y sólidos, incorporándose a la misma las determinaciones de calidad de agua. Asimismo, se incorporaron estaciones de medición de niveles freáticos, ante la necesidad establecida de cierre del balance hidrológico vertical, en conjunto con estaciones de evaporación.

A partir de los criterios establecidos para cada variable particular, y para el conjunto, la red diseñada se conforma de las siguientes estaciones (incluyendo estaciones

principales y secundarias):

Tipo de estación	Cantidad de sitios de medición
Pluviométricas	53
Pluviográficas	9
Evaporación	9
Nivel freático	9
Nivel hidrométrico	31
Caudal líquido	17
Caudal sólido	10
Calidad de agua	11

De este total de estaciones la DH operará un 75% de las mismas, número que podrá verse reducido para el caso de lograr convenios, por ejemplo con la Dirección Nacional de Recursos Hídricos para la incorporación de lecturas de caudal sólido y calidad de agua en las estaciones donde la misma determina actualmente caudal líquido.

La cantidad de puestos de precipitación de la red básica es menor que el número de pluviómetros instalados. No se pretende levantar estaciones que estén bien atendidas y en correctas instalaciones, aunque no formen parte de la red básica. Lo que sí se pretende es que las estaciones de la red básica sean prioridad al momento de realizar inspecciones y mantenimiento en estaciones, pasando las restantes a formar parte de una red secundaria, debiendo efectuarse en lo posible los mismos controles y verificaciones previstos.

Como conclusión final de la red pluviométrica actual, se indica que si a la misma se le efectúa un control periódico, se capacita (o se actualiza la capacitación) a los observadores, se mejora la transferencia de información hacia la Dirección de Hidráulica, y se le efectúan a los datos los correspondientes procesos de tratamiento y almacenamiento, por su cantidad y disposición geográfica la misma superaría los requerimientos de una red básica.

Muchas de las estaciones que se propone formen parte de la red, pertenecen a otros organismos, por lo cual se recomienda la elaboración de convenios de mutua transferencia de la información, evitando de esta manera la superposición de esfuerzos.

Se realizó además una estimación del presupuesto anual de operación y mantenimiento de la red básica (de las estaciones que operará la DH), el cual arroja un monto anual de \$ 352000, correspondiendo un 44% al rubro personal.

Se acompañan como parte del trabajo lineamientos para el tratamiento, almacenamiento y publicación de la información recopilada y procesada. Se recomienda expresamente que esta parte del sistema de mediciones no sea subestimado.

Finalmente se indica que una red como la diseñada, debe comprender al conjunto de instrumentos y tareas necesarias, desde la planificación de las estaciones y la toma del dato hasta la disposición por parte de los usuarios, asignándole a cada tarea (lectura, transferencia, tratamiento, almacenamiento, publicación) el personal, capacitación y equipamiento necesario para cumplir los objetivos.

FIGURAS

Fig. 2.1. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica

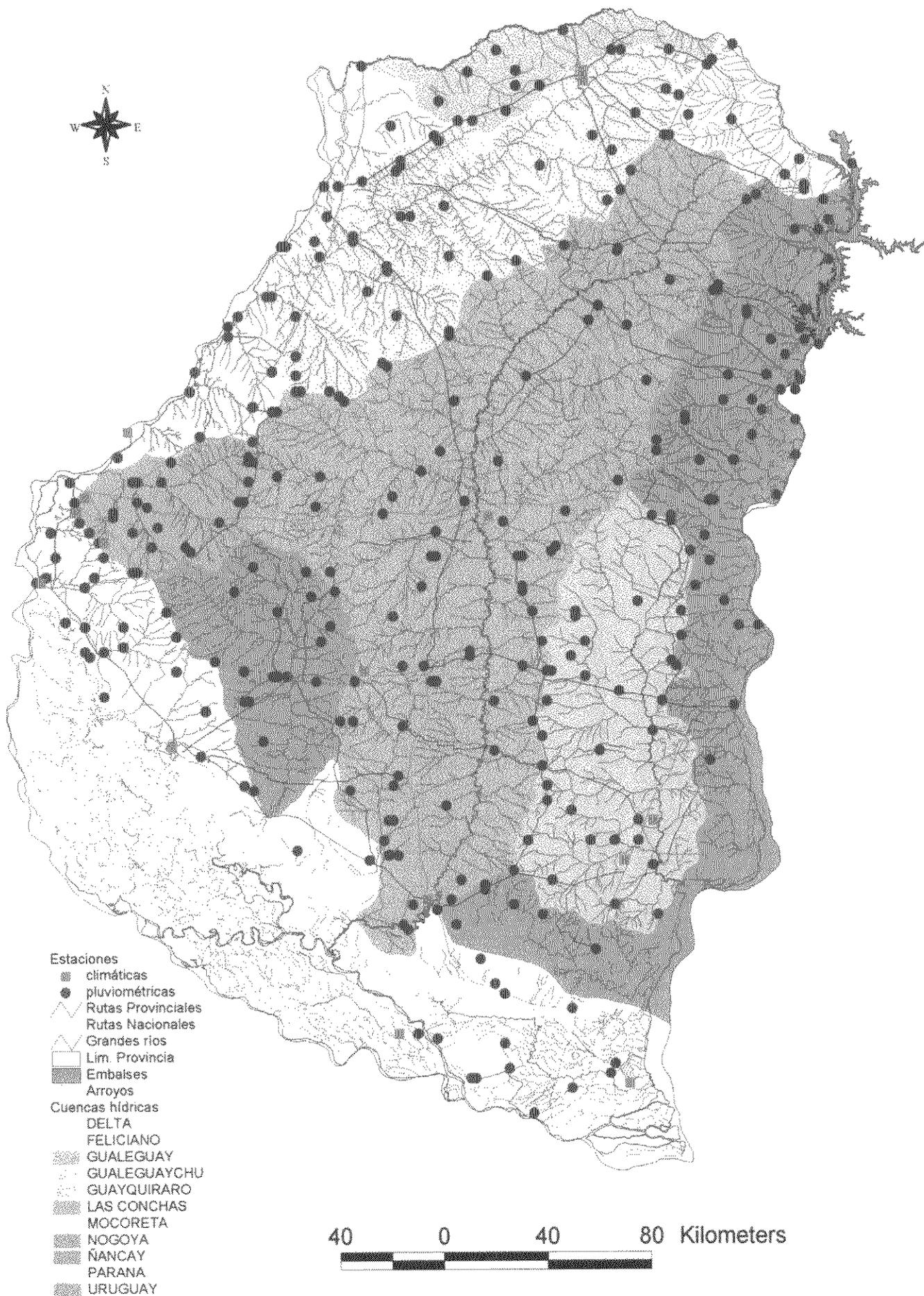


Fig. 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica (pluviográficas y freáticas)

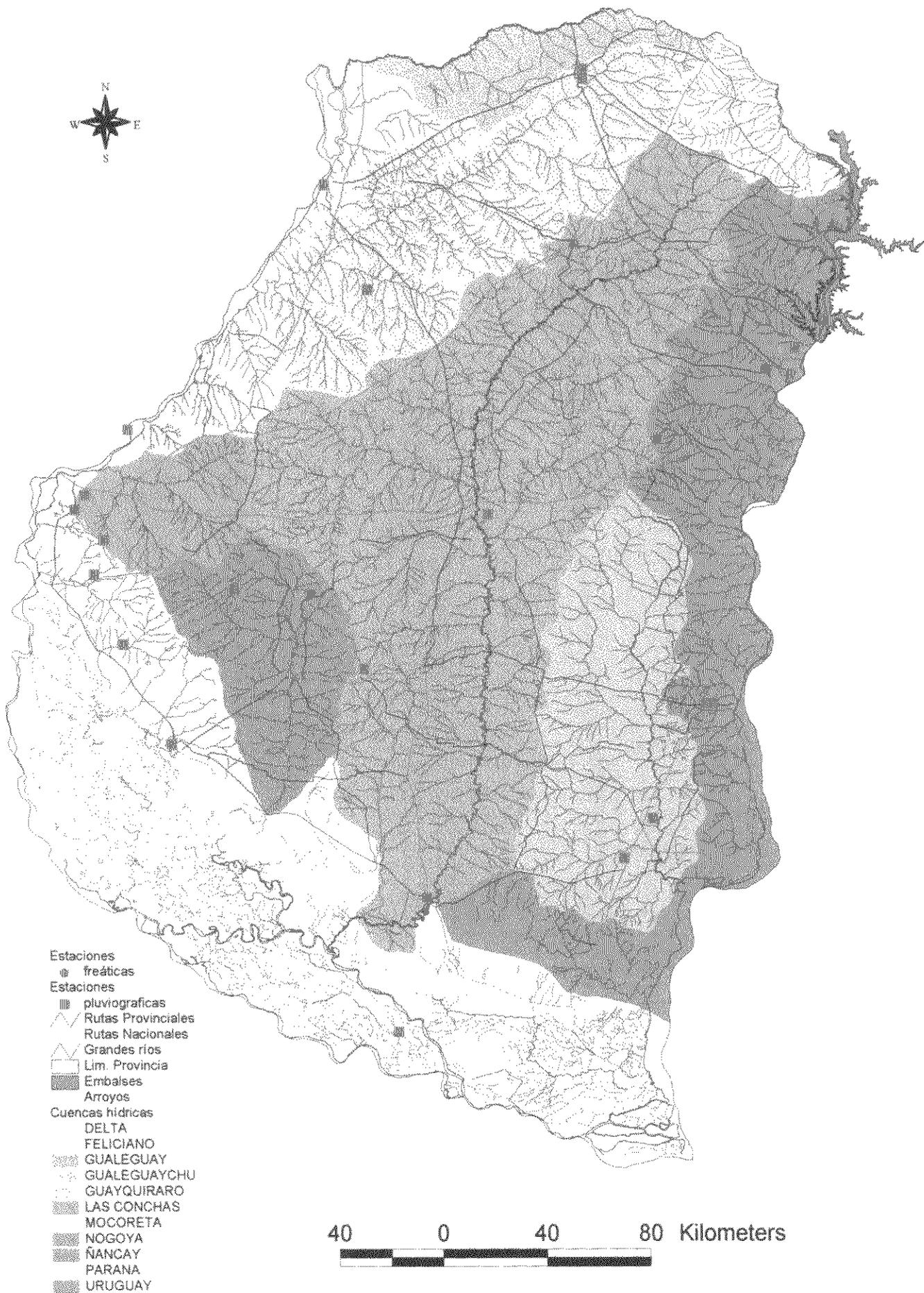


Fig. 2.3. Estaciones pluviométricas en región norte de la Provincia de Entre Ríos

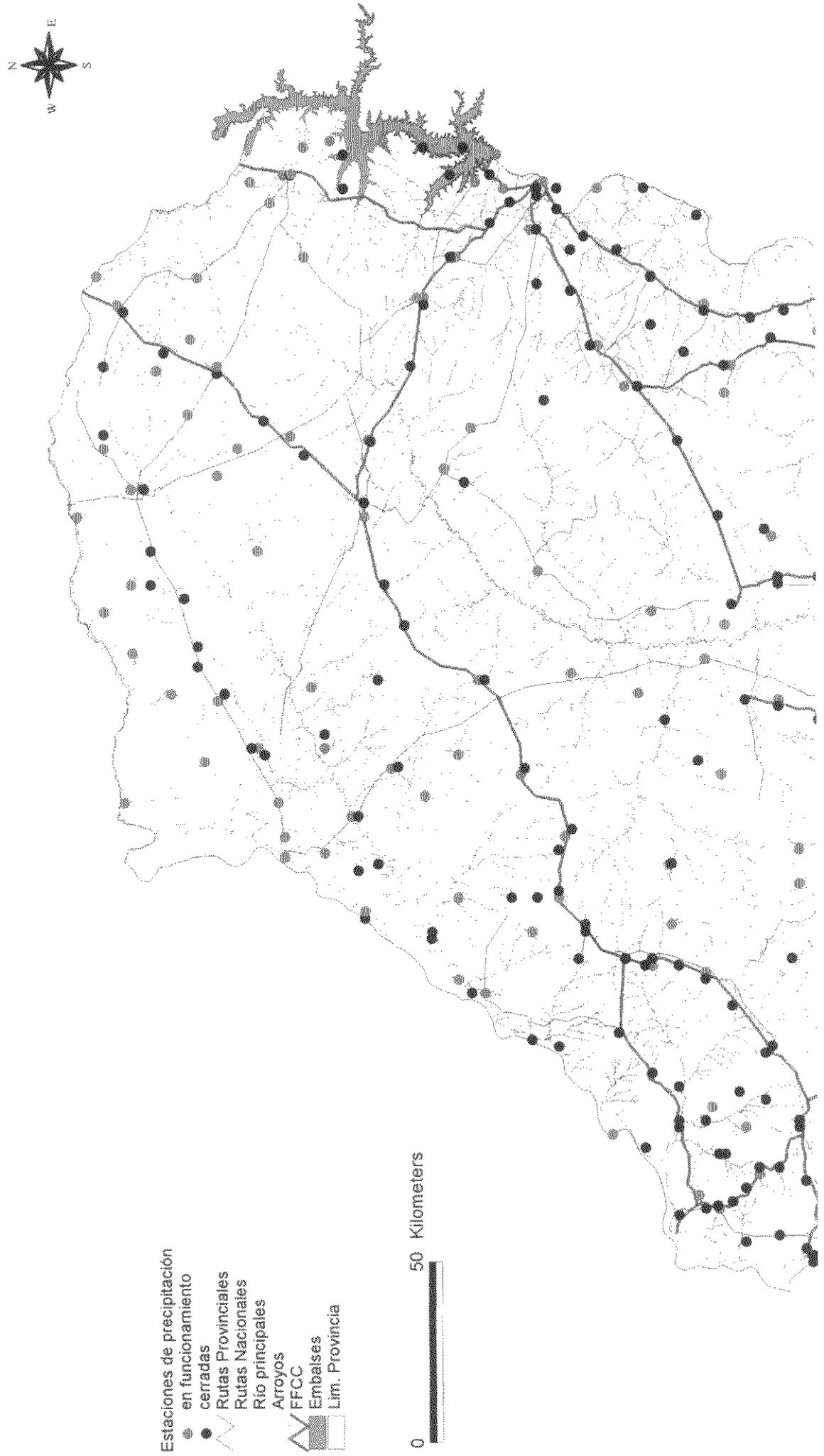


Fig. 2.4. Inventario de estaciones de observación hidrométrica

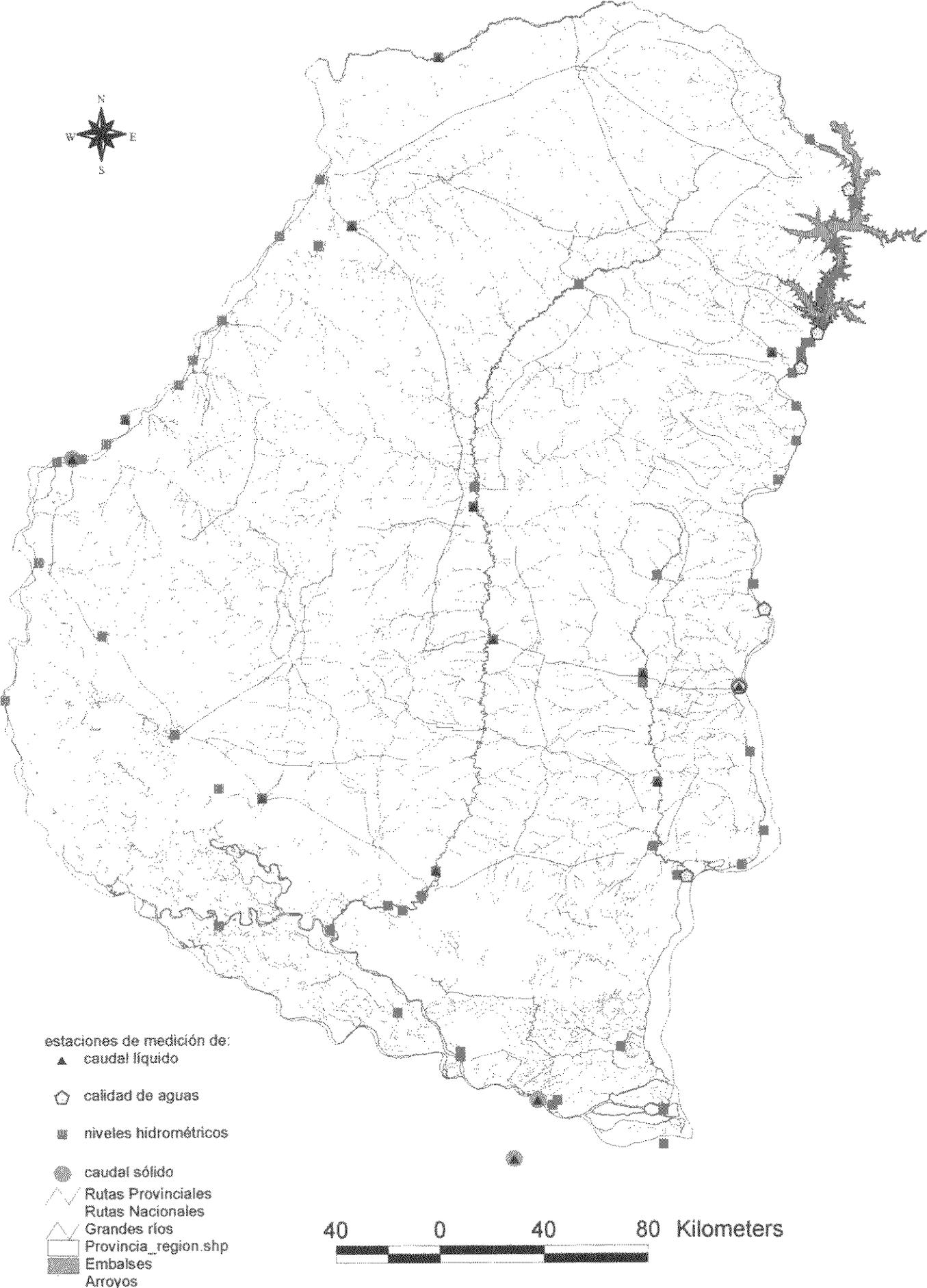


Figura 2.5a. Periodos de Registros Pluviométricos en Región Norte Provincia de Entre Ríos

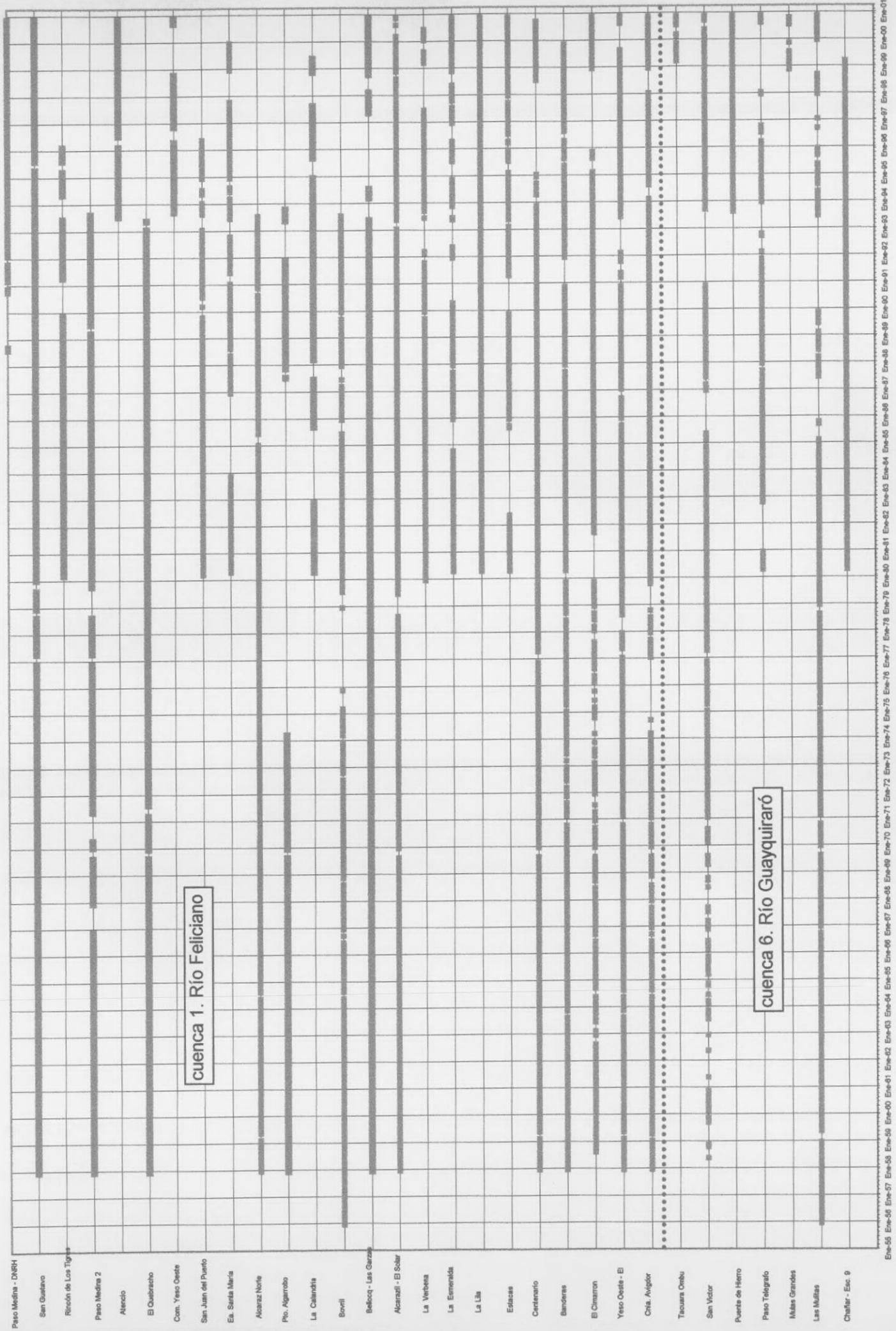
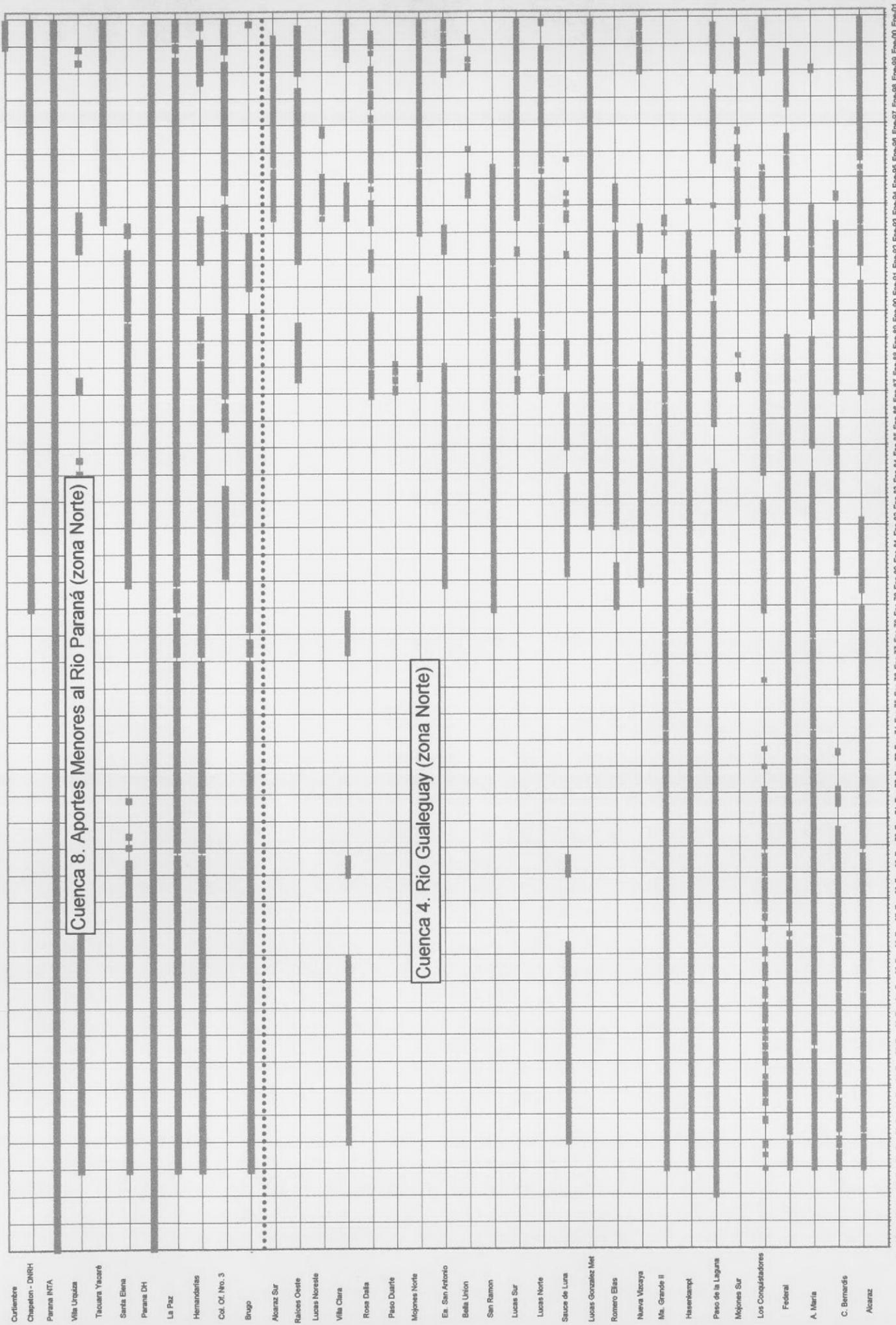
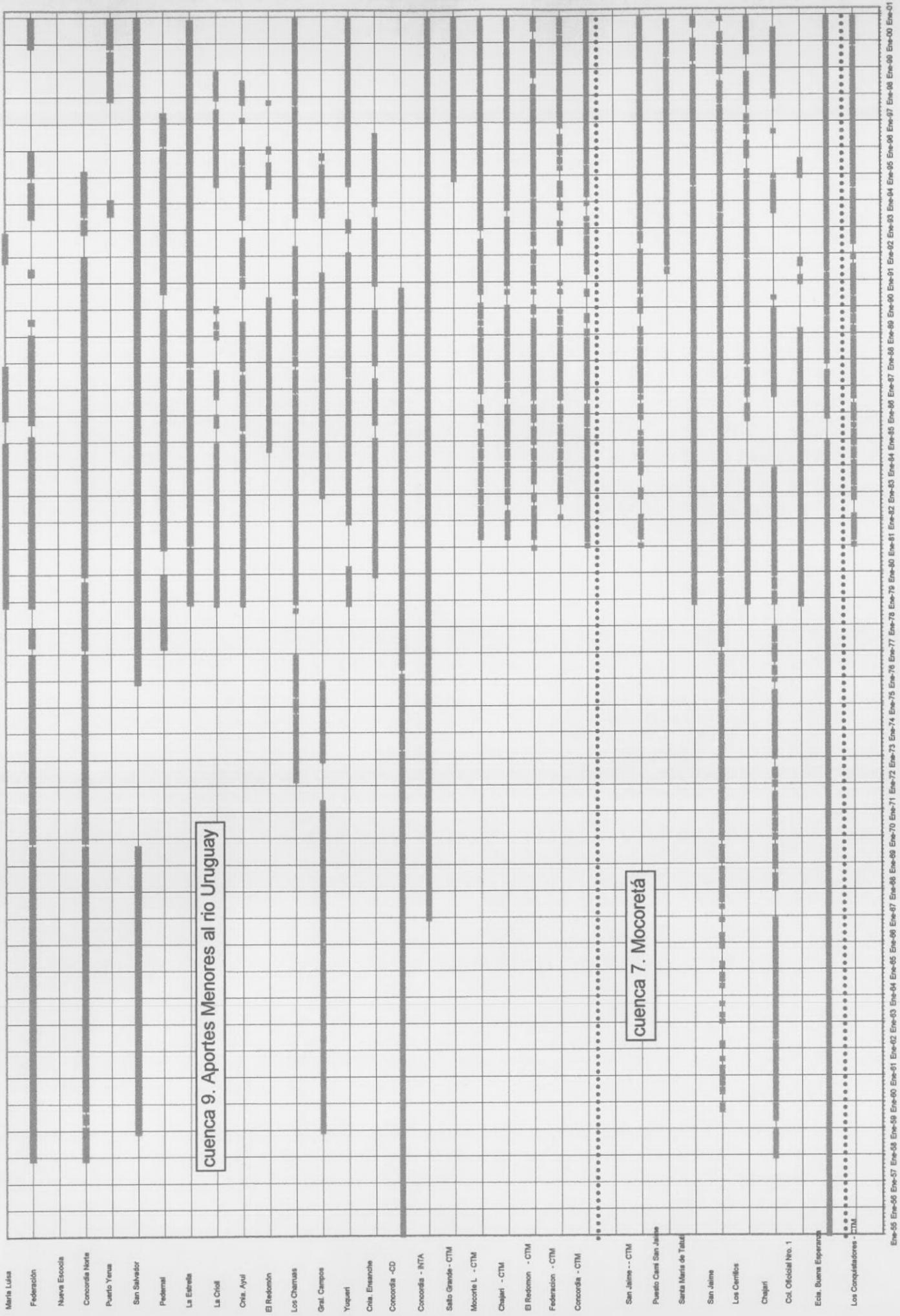


Figura 2.5.b. Períodos de Registros Pluviométricos en Región Norte Provincia de Entre Ríos



Ene-56 Ene-57 Ene-58 Ene-59 Ene-60 Ene-61 Ene-62 Ene-63 Ene-64 Ene-65 Ene-66 Ene-67 Ene-68 Ene-69 Ene-70 Ene-71 Ene-72 Ene-73 Ene-74 Ene-75 Ene-76 Ene-77 Ene-78 Ene-79 Ene-80 Ene-81 Ene-82 Ene-83 Ene-84 Ene-85 Ene-86 Ene-87 Ene-88 Ene-89 Ene-90 Ene-91 Ene-92 Ene-93 Ene-94 Ene-95 Ene-96 Ene-99 Ene-00 Ene-01

Figura 2.5.c. Períodos de Registros Pluviométricos en Región Norte Provincia de Entre Ríos



Ene-55 Ene-56 Ene-57 Ene-58 Ene-59 Ene-60 Ene-61 Ene-62 Ene-63 Ene-64 Ene-65 Ene-66 Ene-67 Ene-68 Ene-69 Ene-70 Ene-71 Ene-72 Ene-73 Ene-74 Ene-75 Ene-76 Ene-77 Ene-78 Ene-79 Ene-80 Ene-81 Ene-82 Ene-83 Ene-84 Ene-85 Ene-86 Ene-87 Ene-88 Ene-89 Ene-90 Ene-91 Ene-92 Ene-93 Ene-94 Ene-95 Ene-96 Ene-97 Ene-98 Ene-99 Ene-00 Ene-01

Figura 2.5.d. Periodos de Registros Pluviométricos en Región Norte Provincia de Entre Ríos

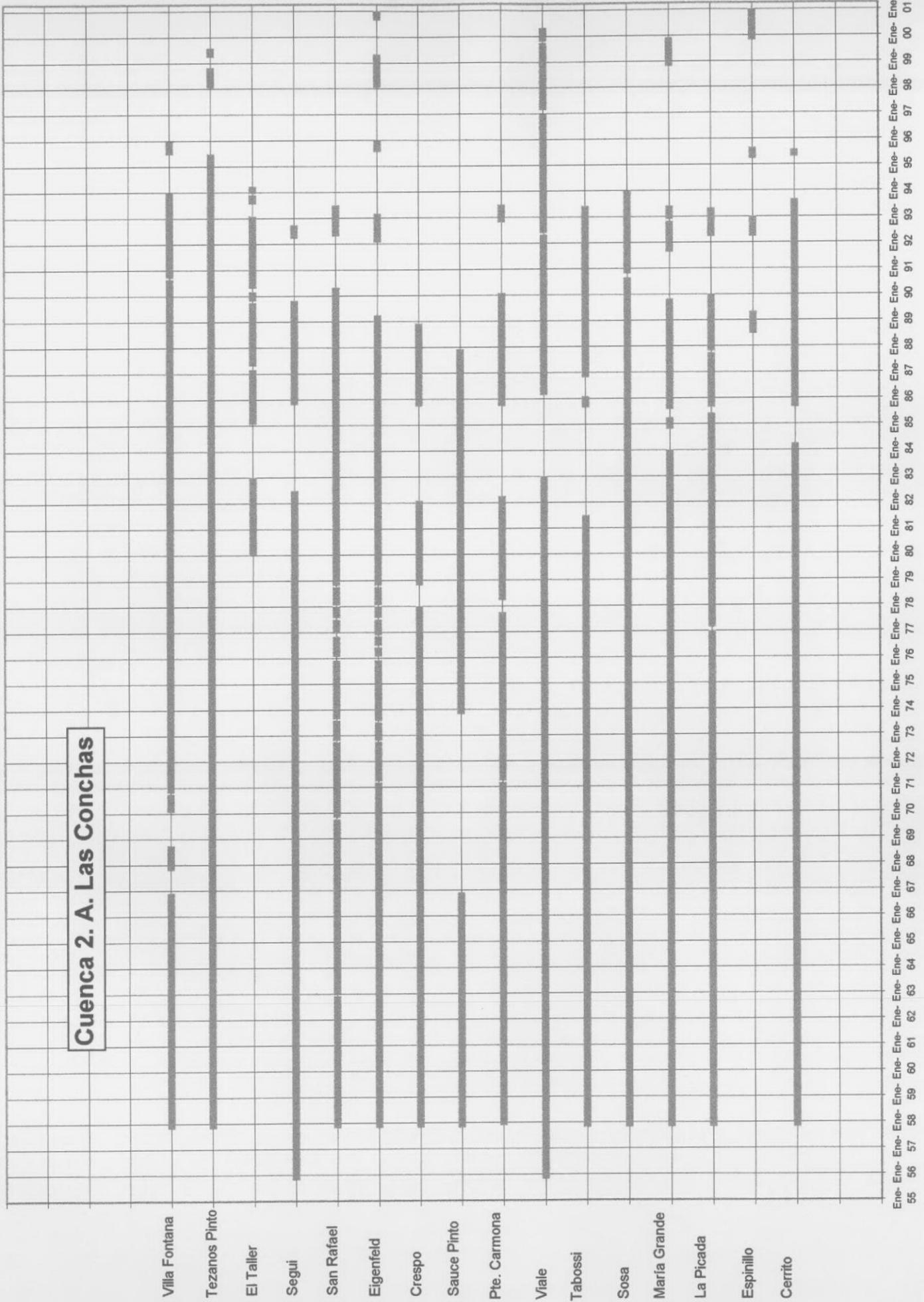


Fig. 2.6.a. Disponibilidad de datos climáticos

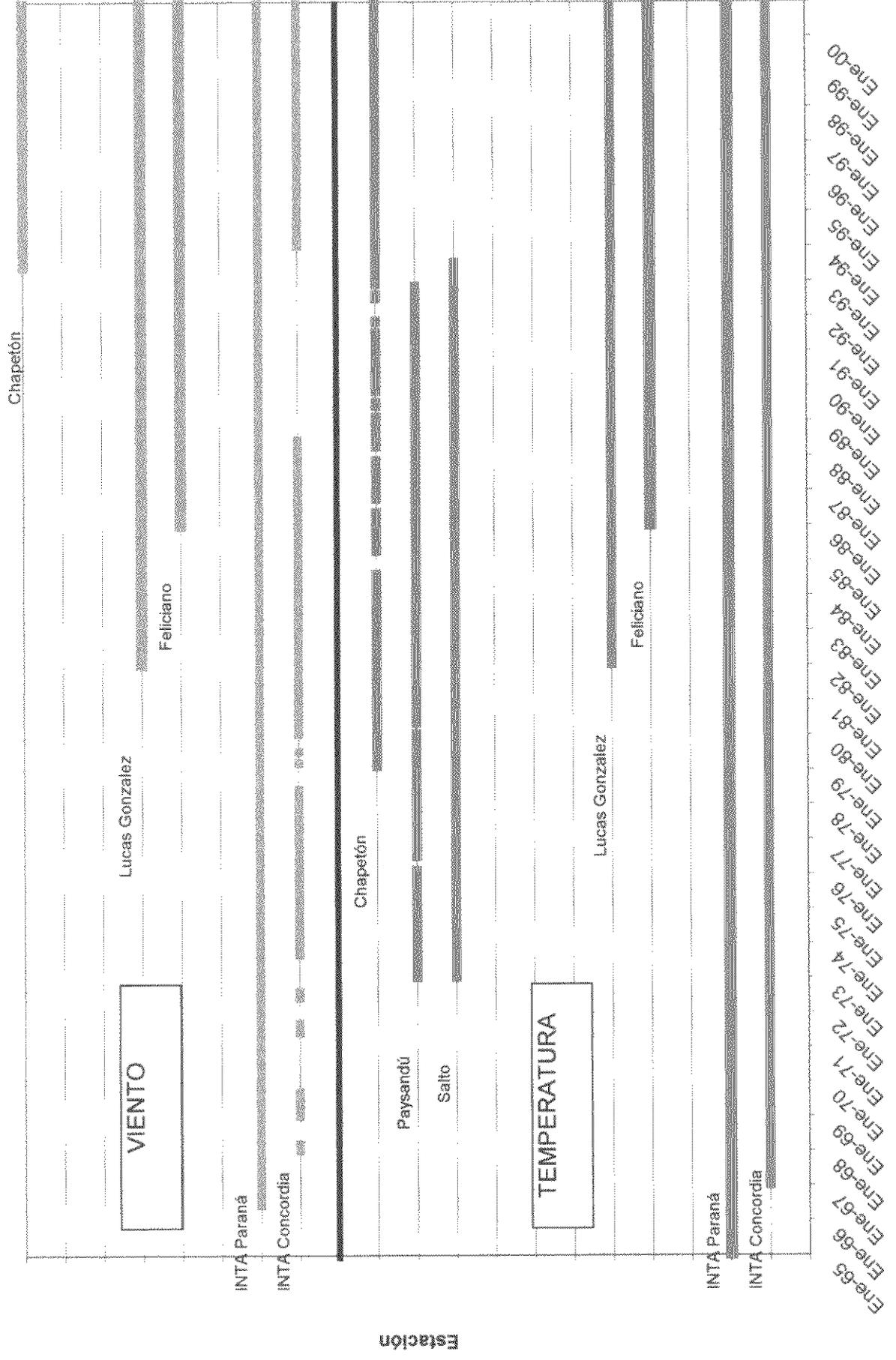


Fig. 2.6.b. Disponibilidad de datos climáticos

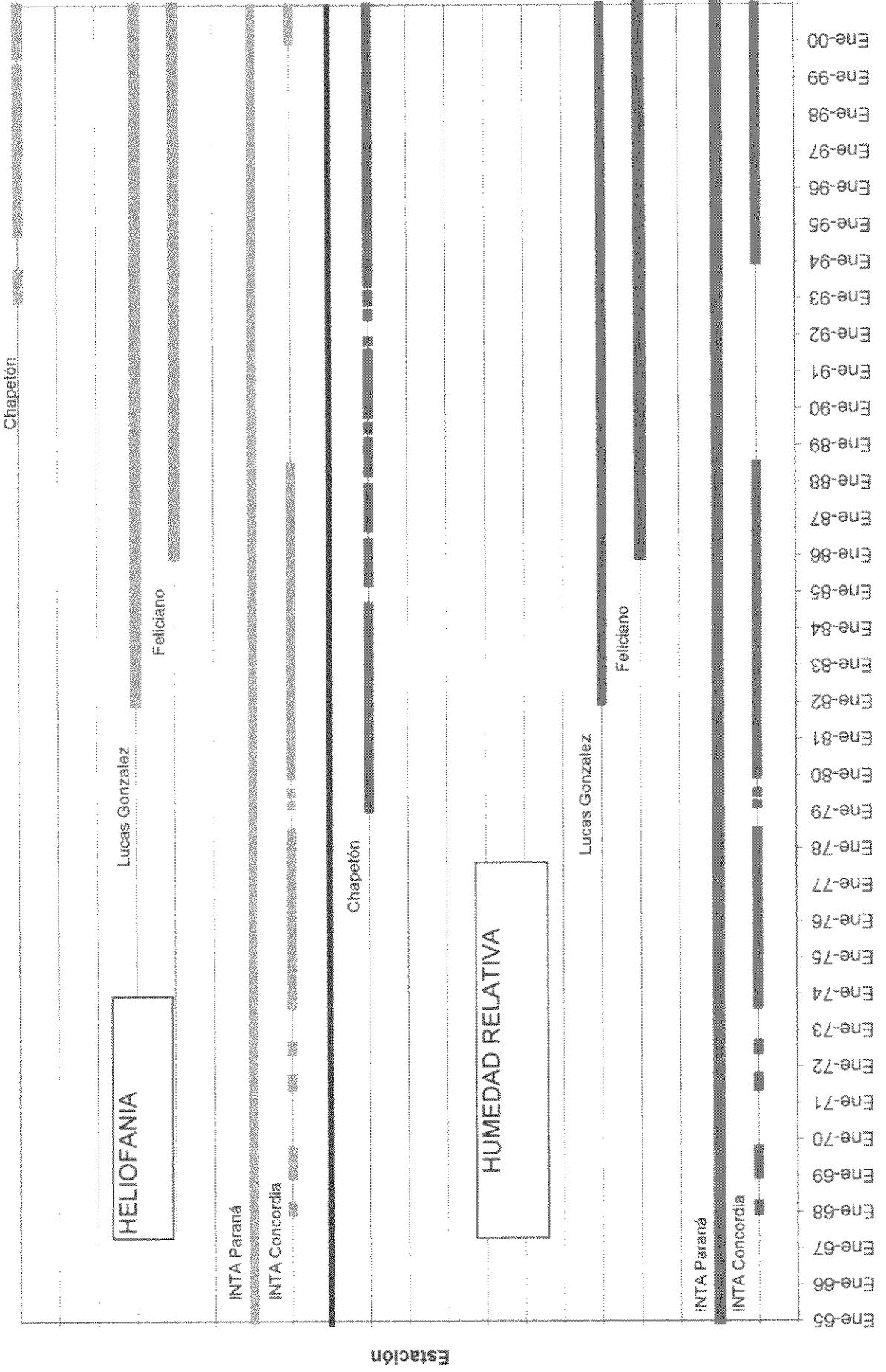


Fig. 2.7. Disponibilidad de registros de alturas hidrométricas

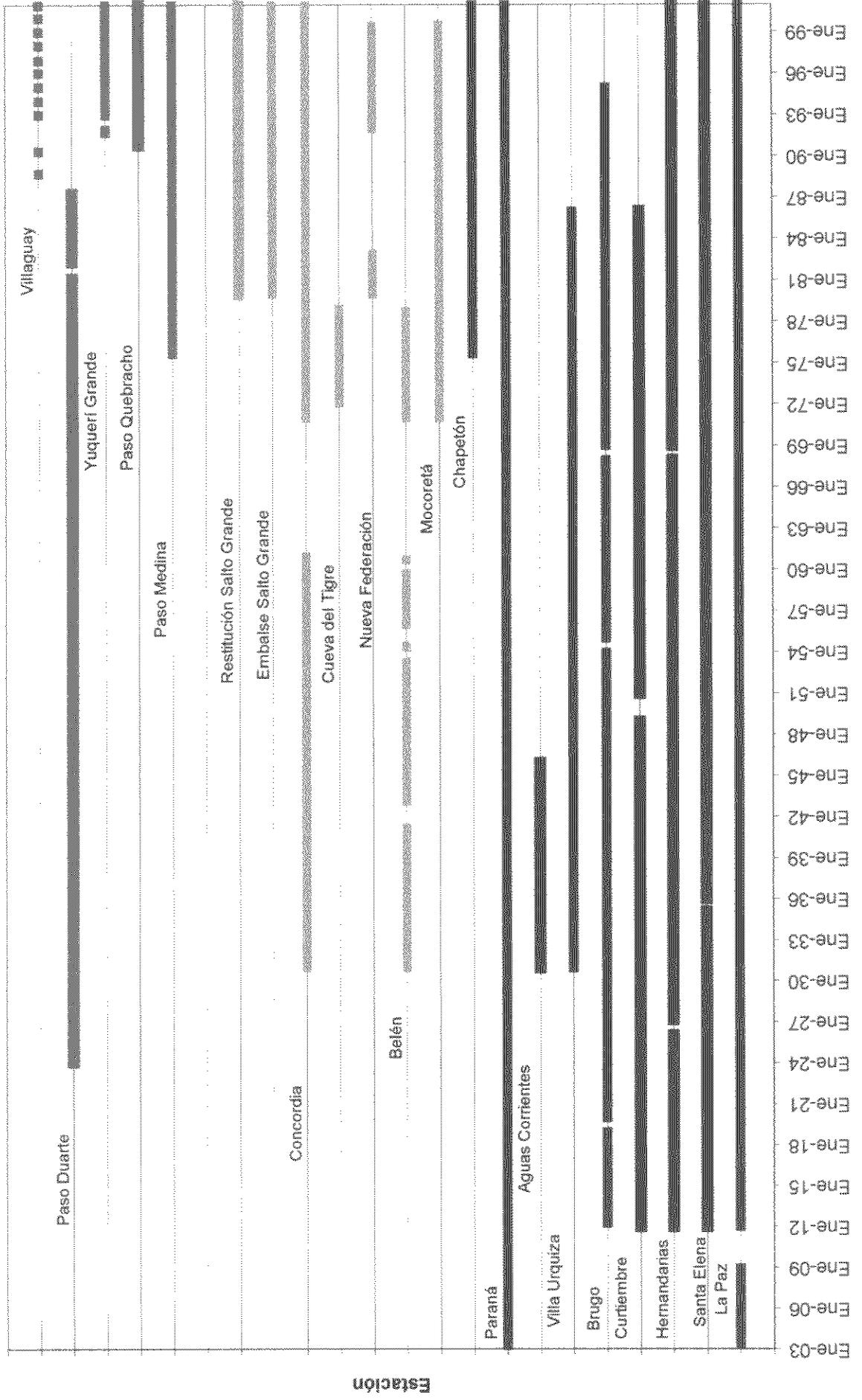


Fig. 2.8. Disponibilidad de registros de caudales líquidos



Fig. 5.1. Disponibilidad de información pluviométrica mensual

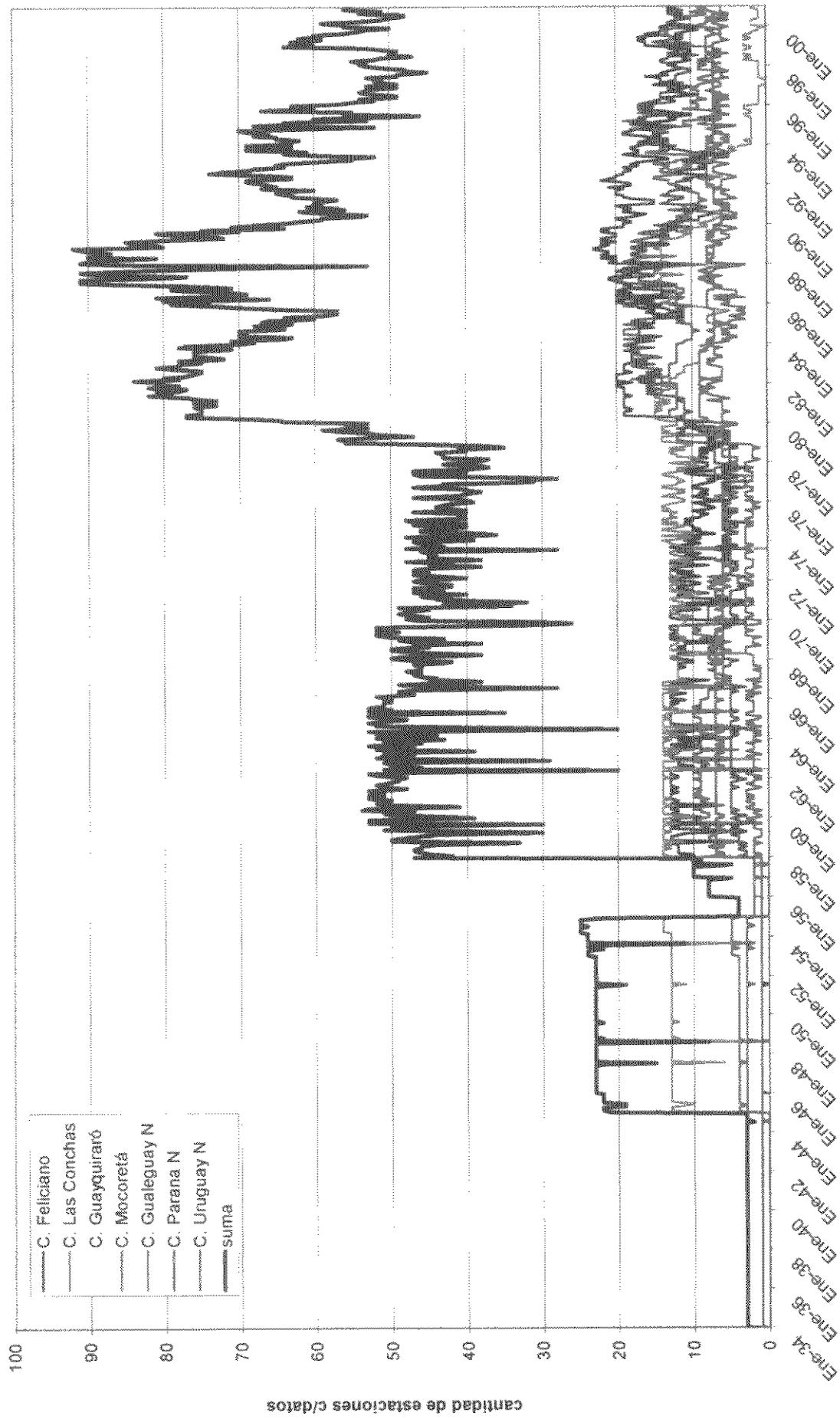


Fig. 5.2. Selección de periodo de trabajo - Indices de Cobertura y Longitud

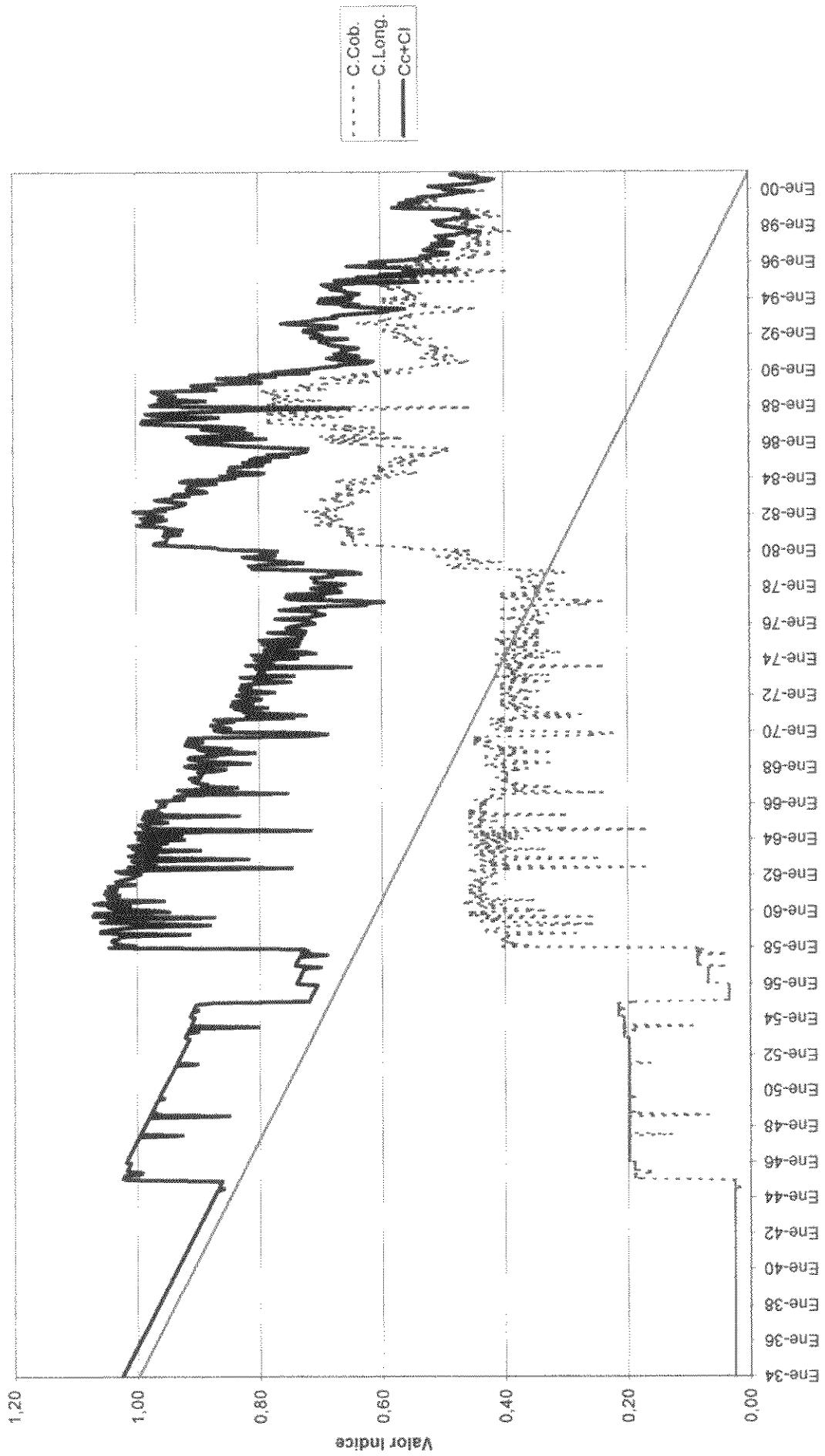


Fig. 5.3. Disponibilidad de registros pluviométricos en región norte de la Provincia de Entre Ríos

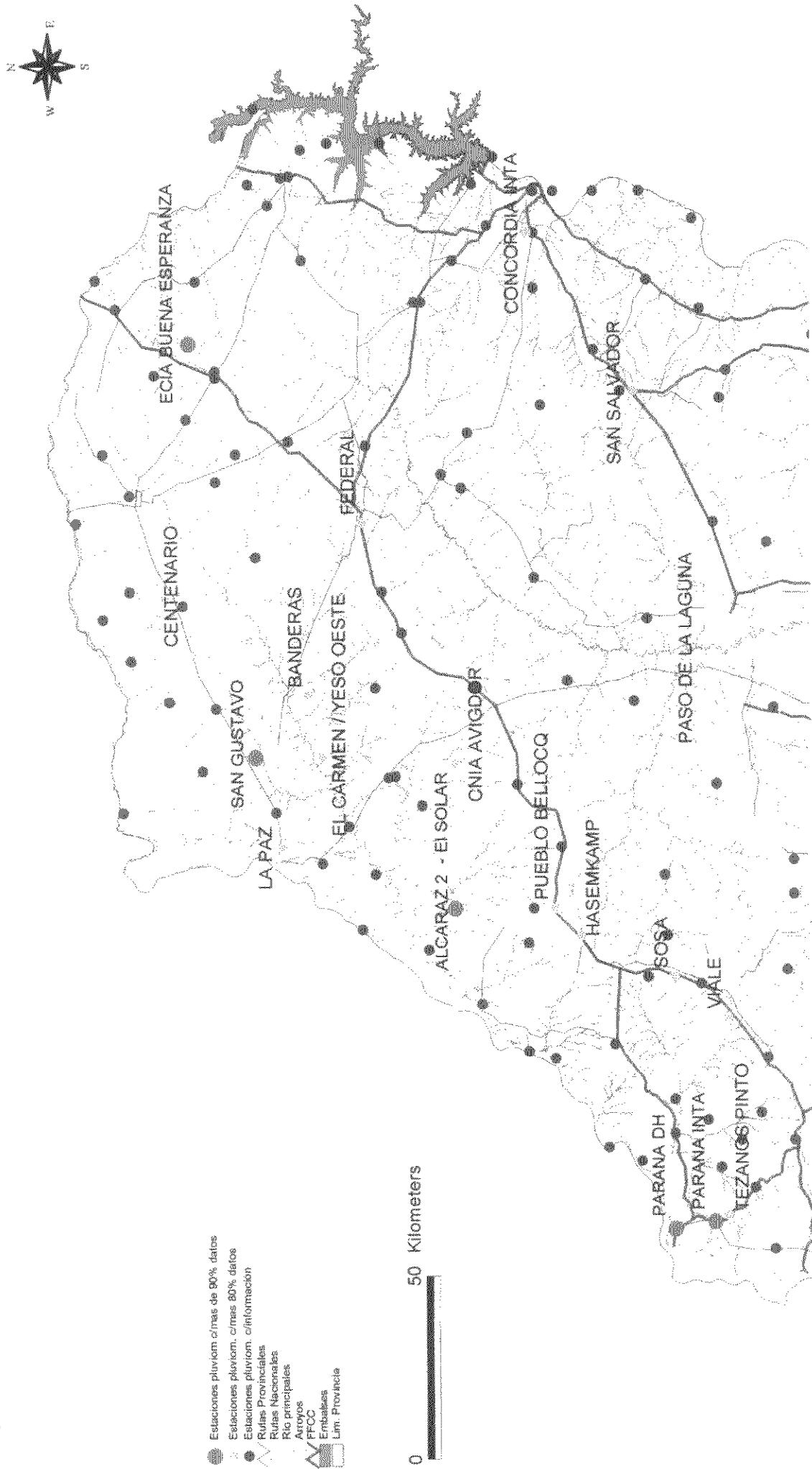


Fig. 5.4a. Precipitaciones anuales

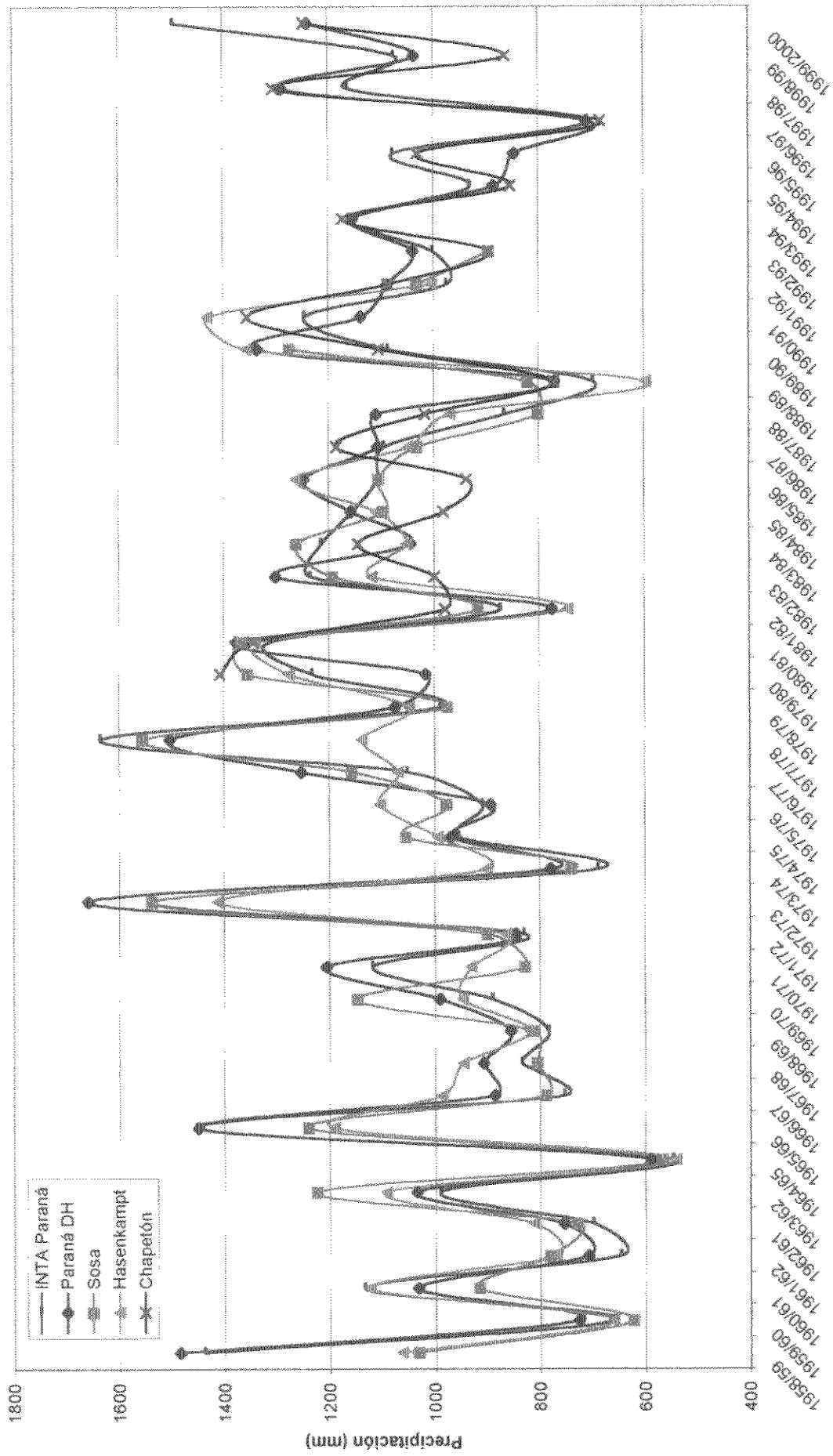


Fig.5.4b. Precipitaciones anuales (datos originales)

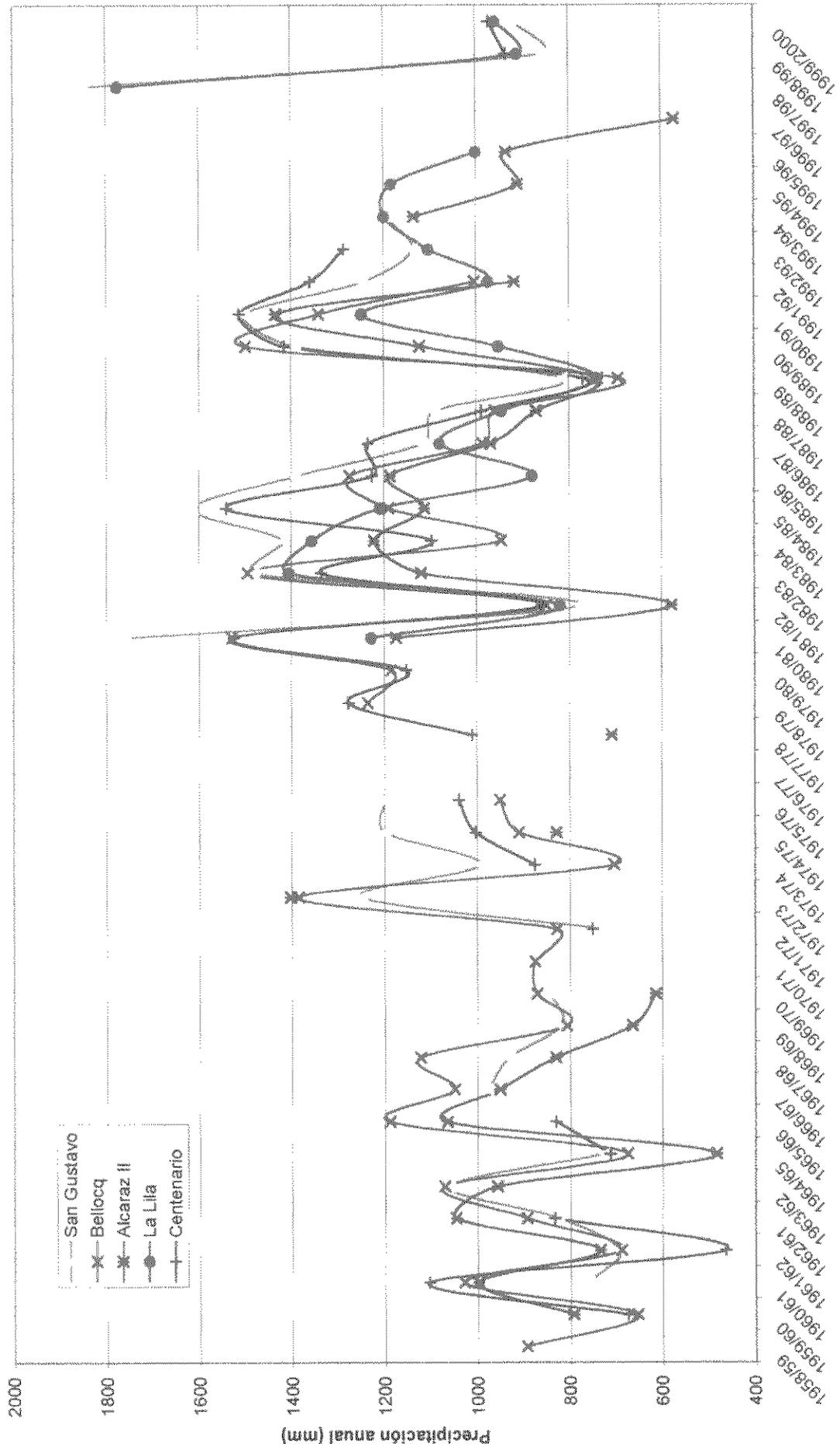


Fig. 5.4c. Precipitaciones anuales (datos originales)

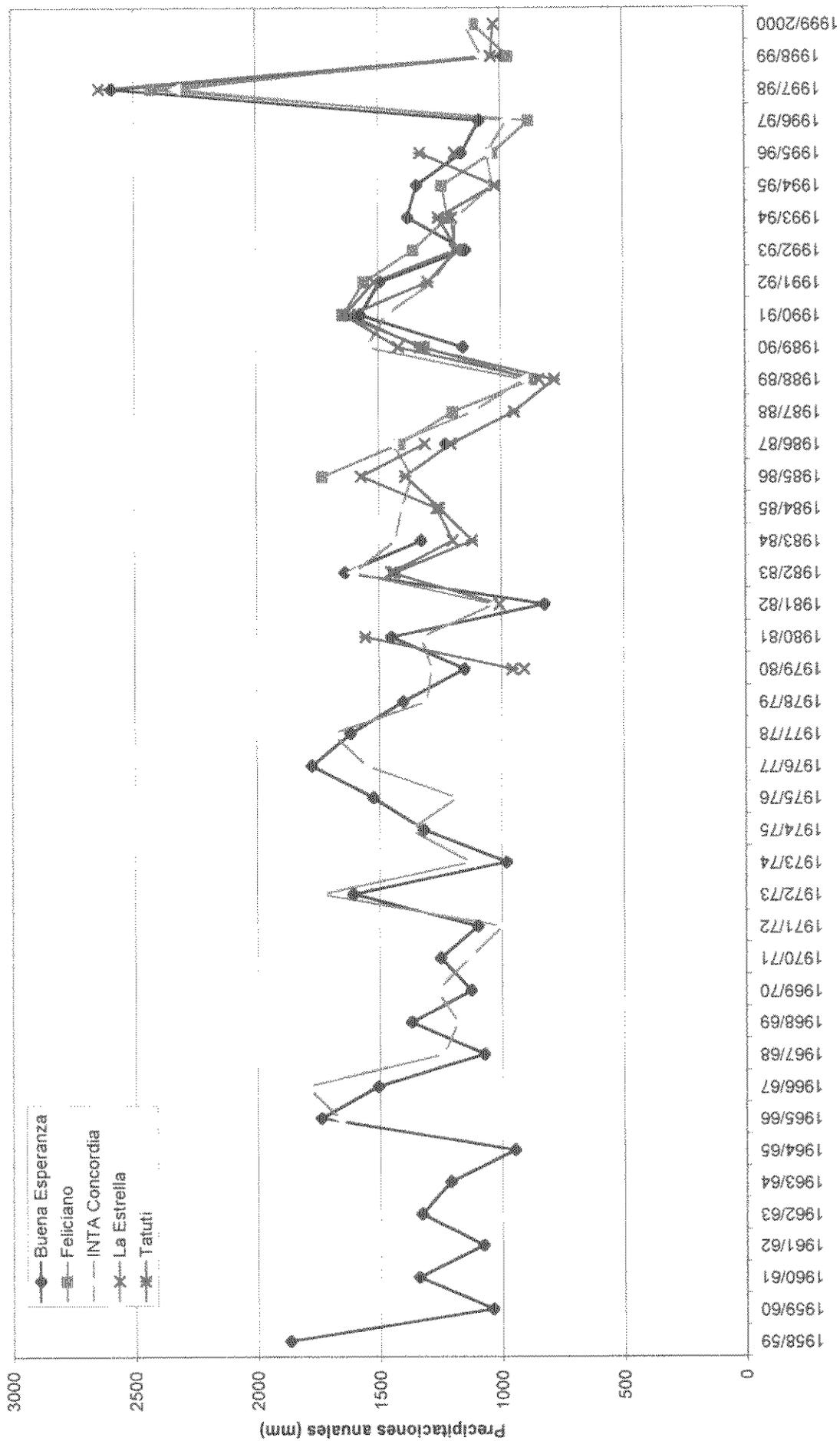


Fig. 5.4d. Precipitaciones anuales (datos originales)

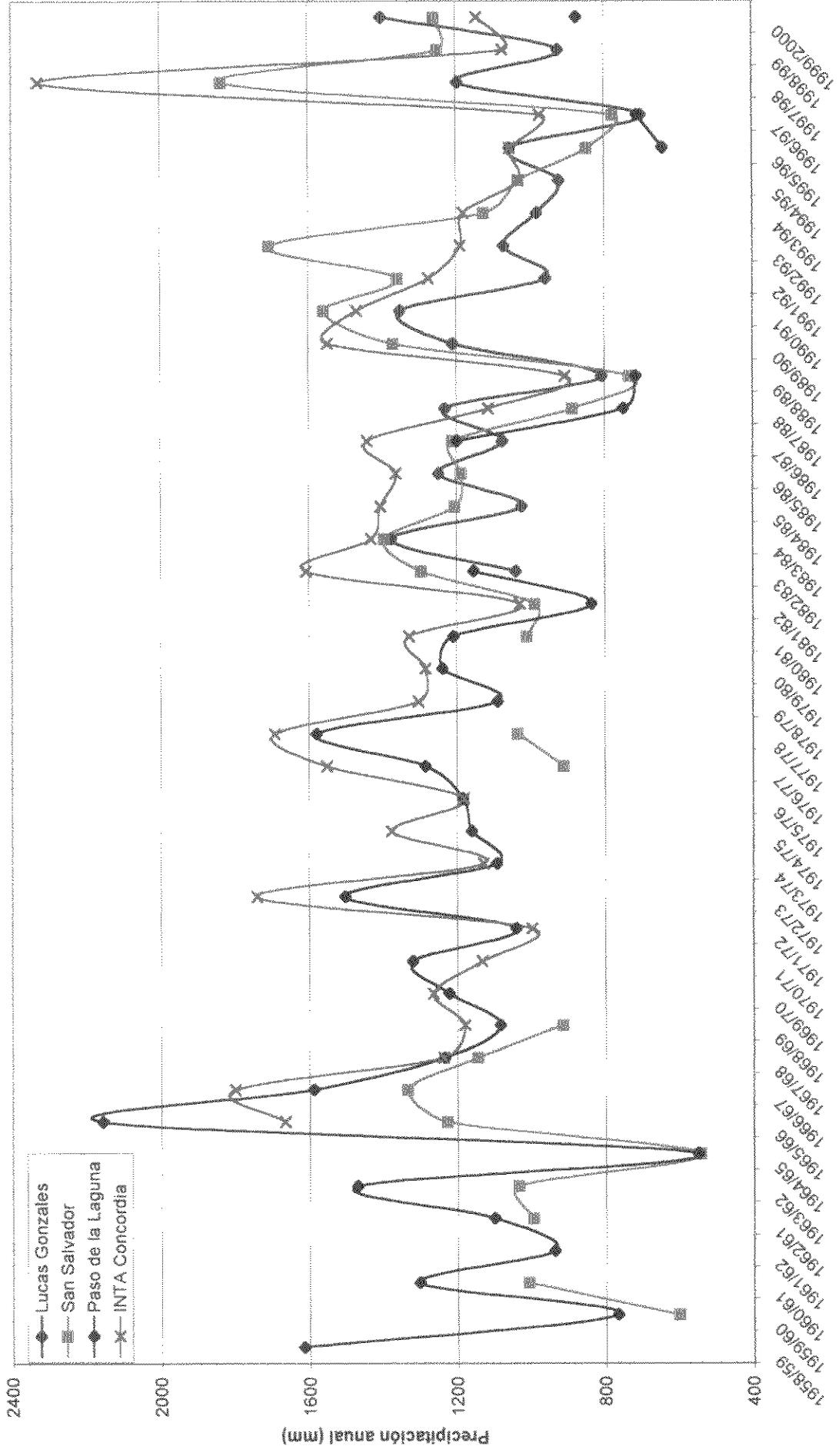


Fig. 5.5. Comparación de precipitaciones anuales en Concordia

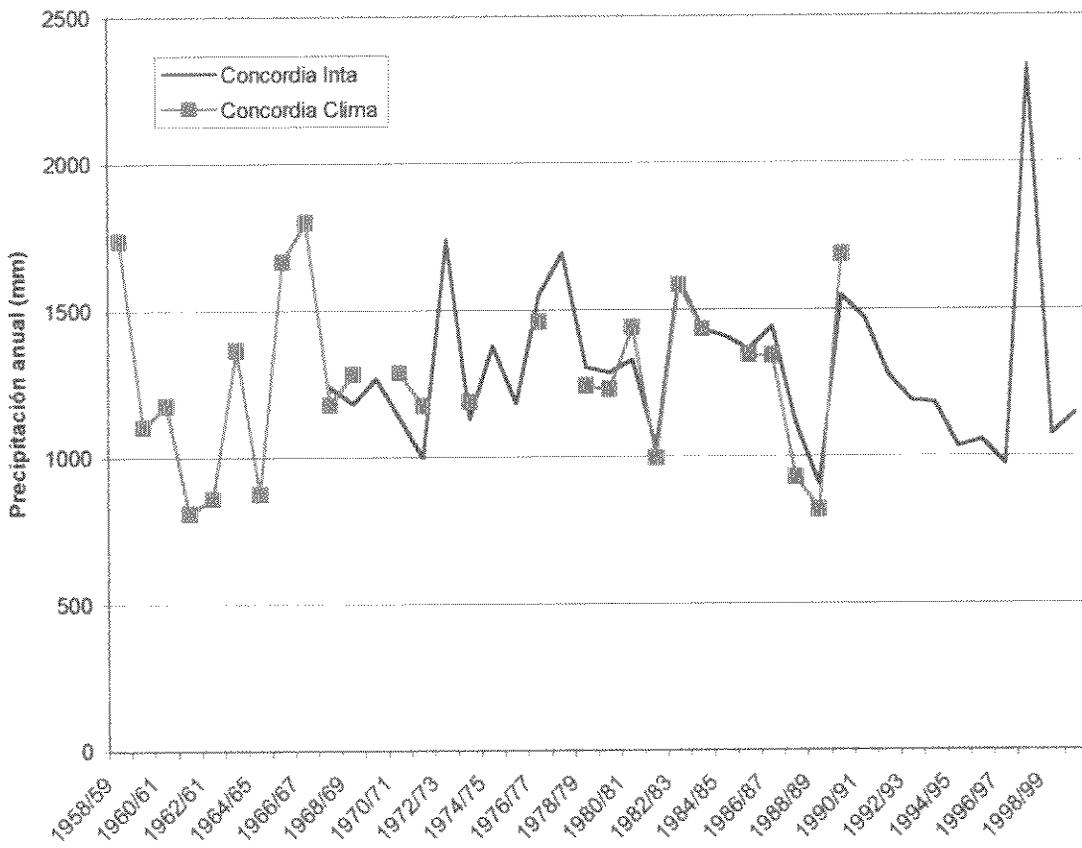


Fig. 5.6 Método dobles masa

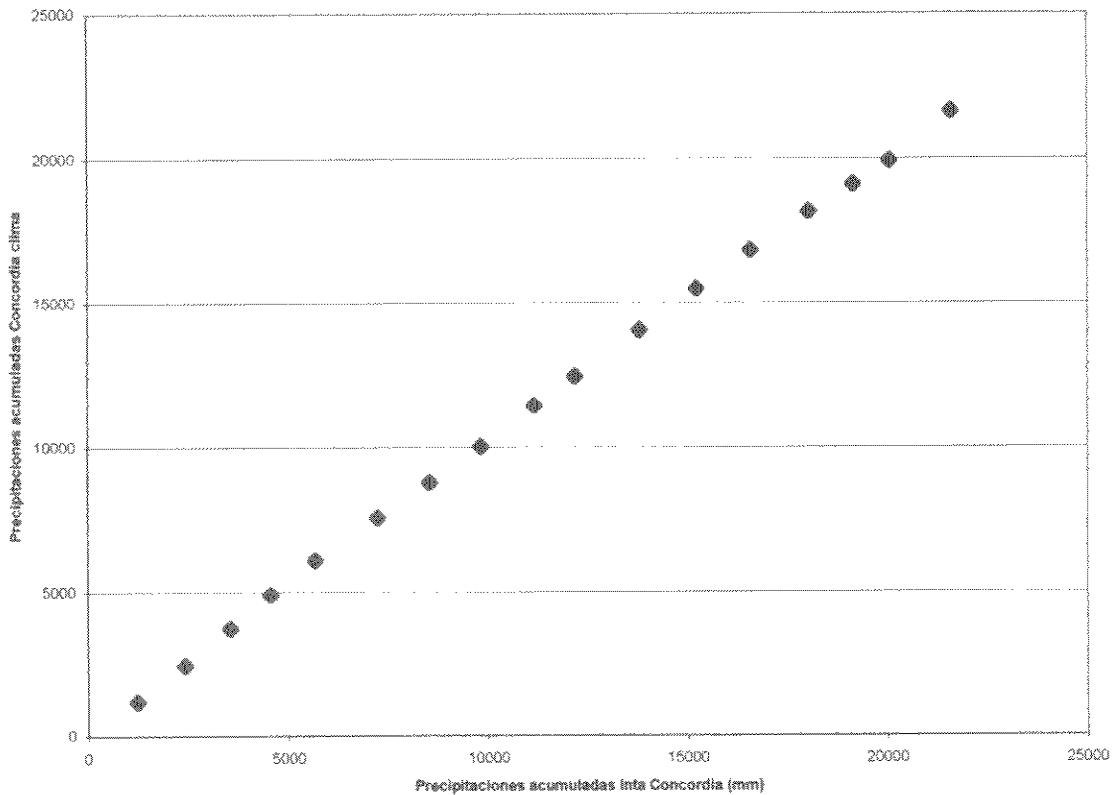


Fig. 5.7a. Método dobles masas

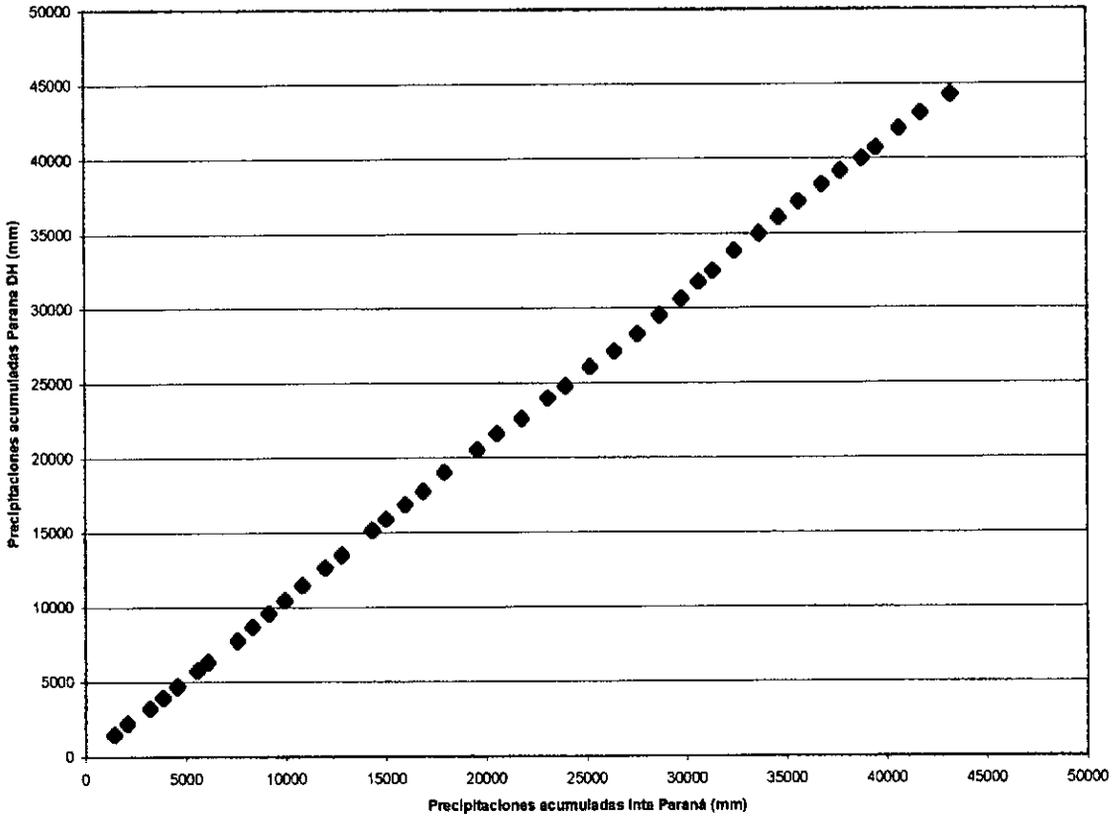


Fig. 5.7.b Método dobles masas

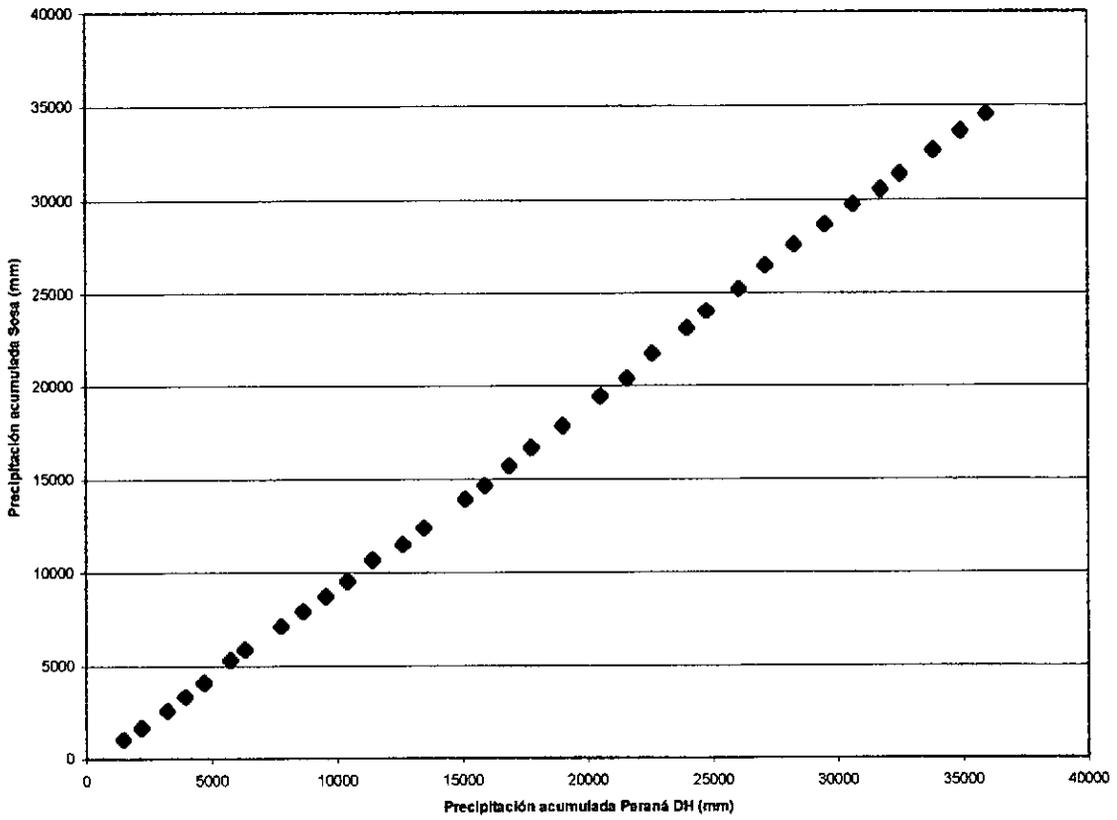


Fig. 5.7c. Método dobles masas

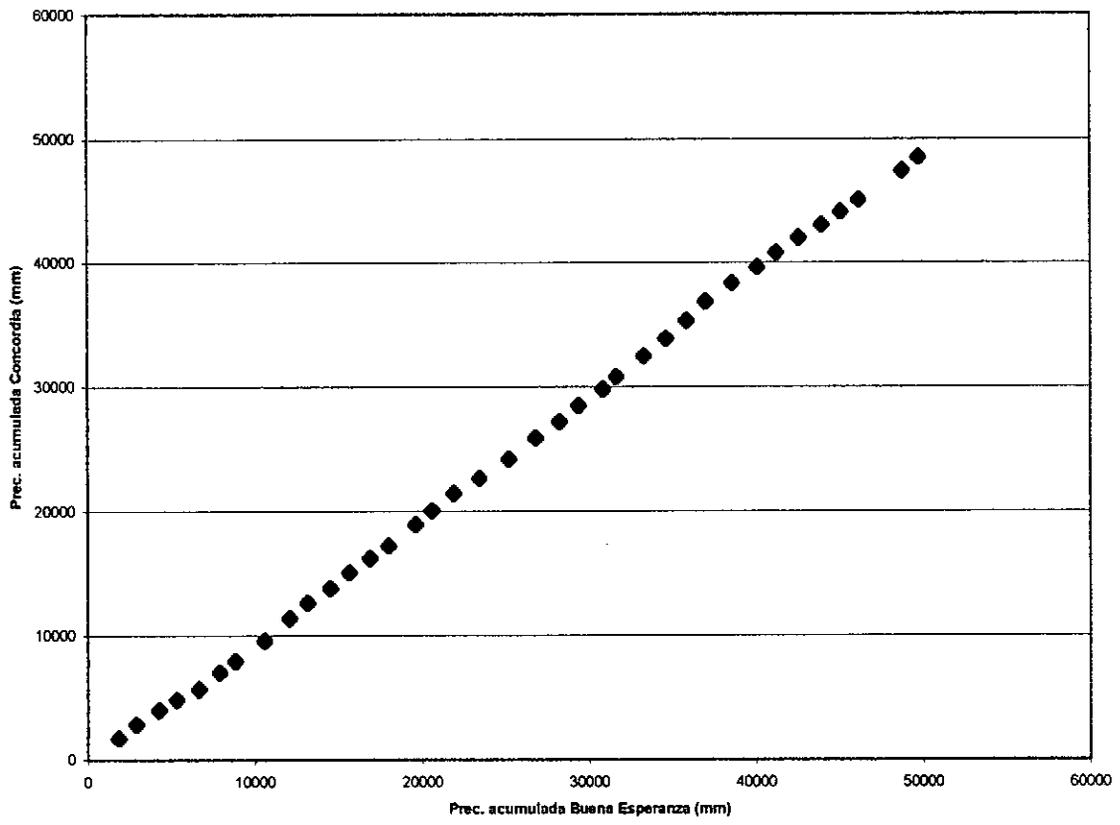


Fig. 5.7d. Método dobles masas

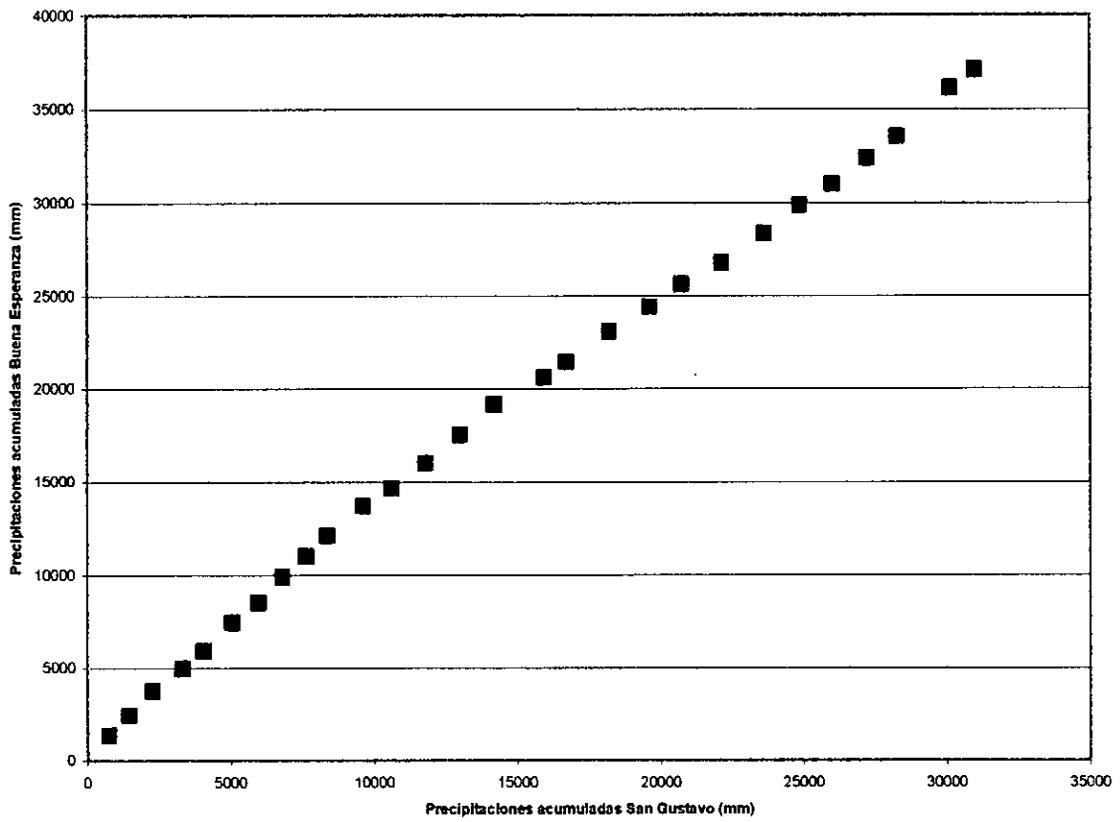


Fig. 5.7e. Método dobles masas

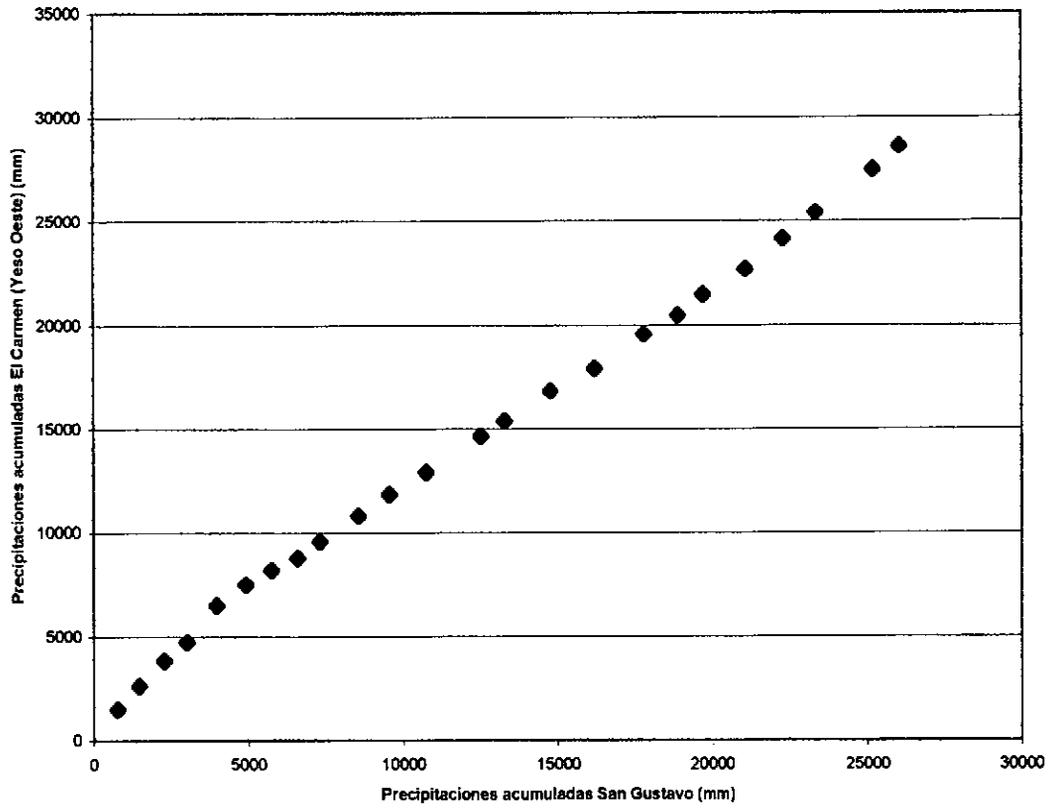


Fig. 5.8. Precipitaciones anuales - INTA Paraná

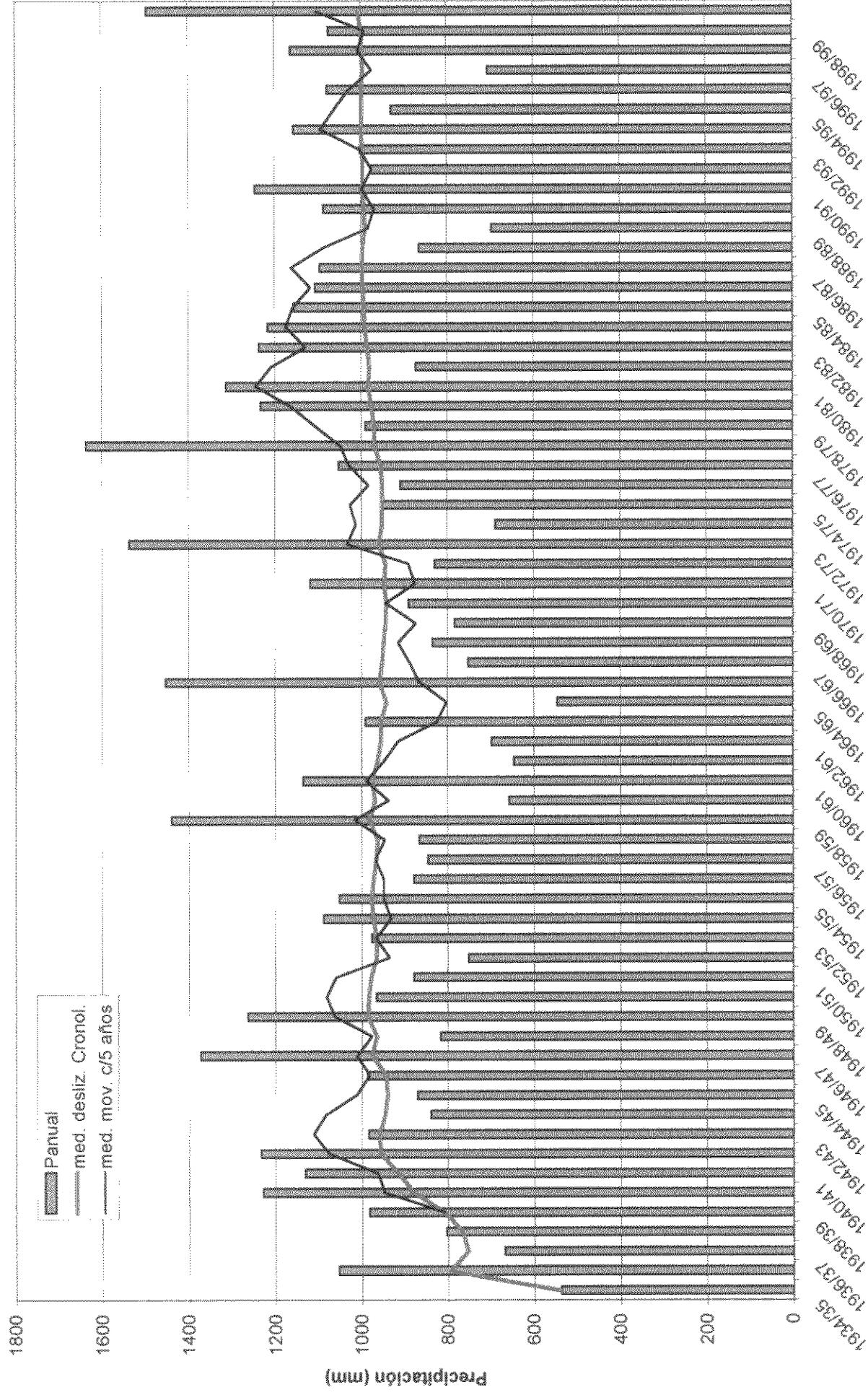


Fig. 5.9.a Precipitaciones medias mensuales - INTA (Paraná) - 1934/35 - 1999/00

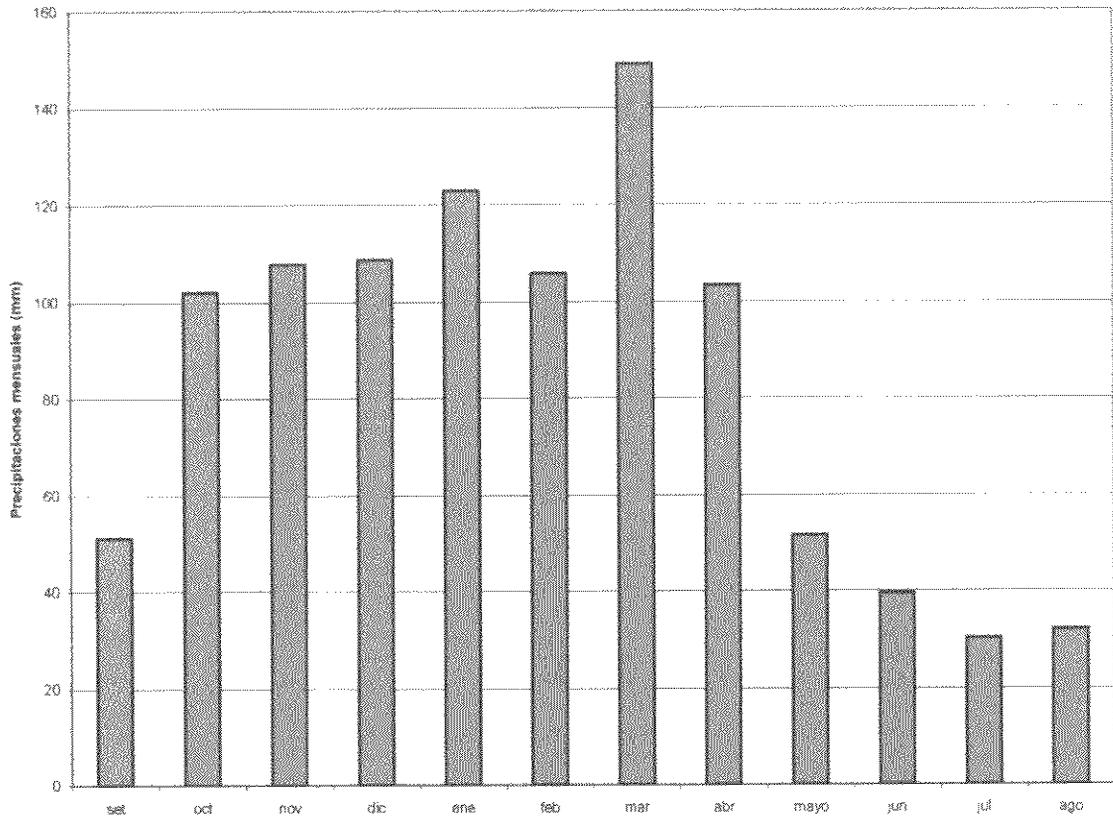


Fig. 5.9.b. Precipitaciones medias mensuales (1958/59 - 99/00)

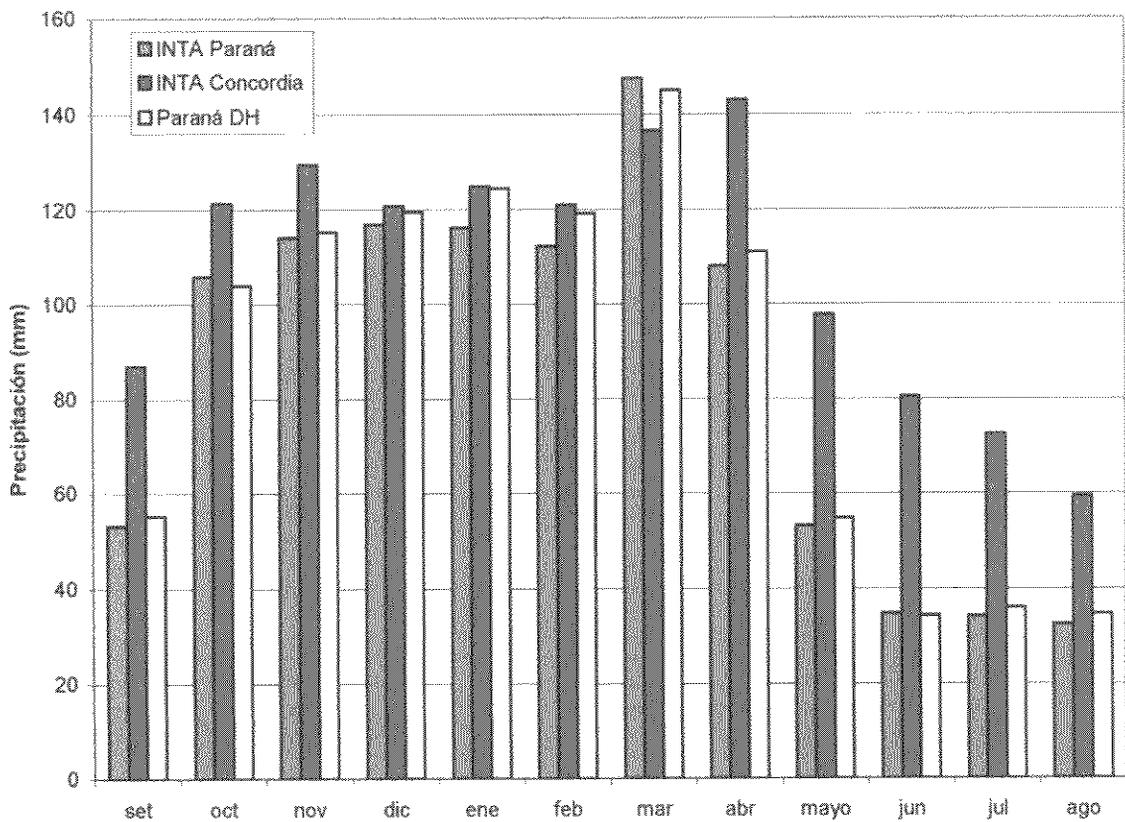
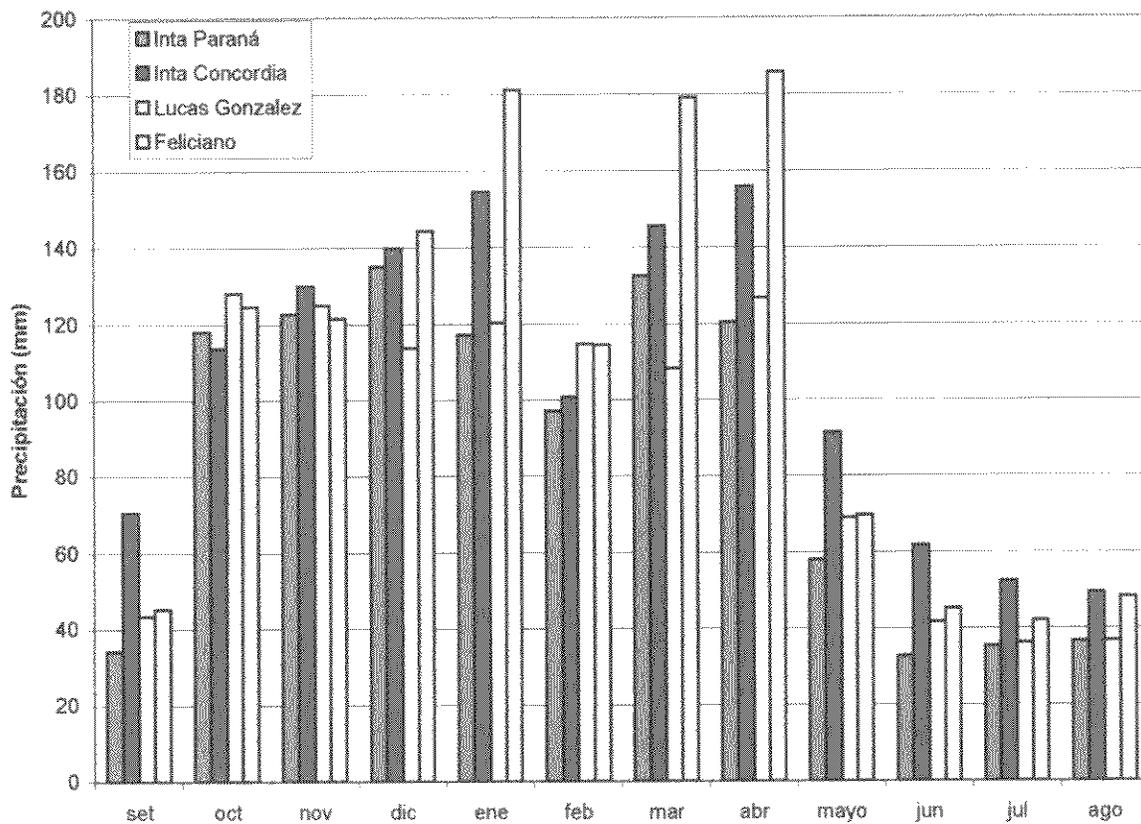


Fig. 5.9c. Precipitaciones medias mensuales 1986/87 - 1999/00



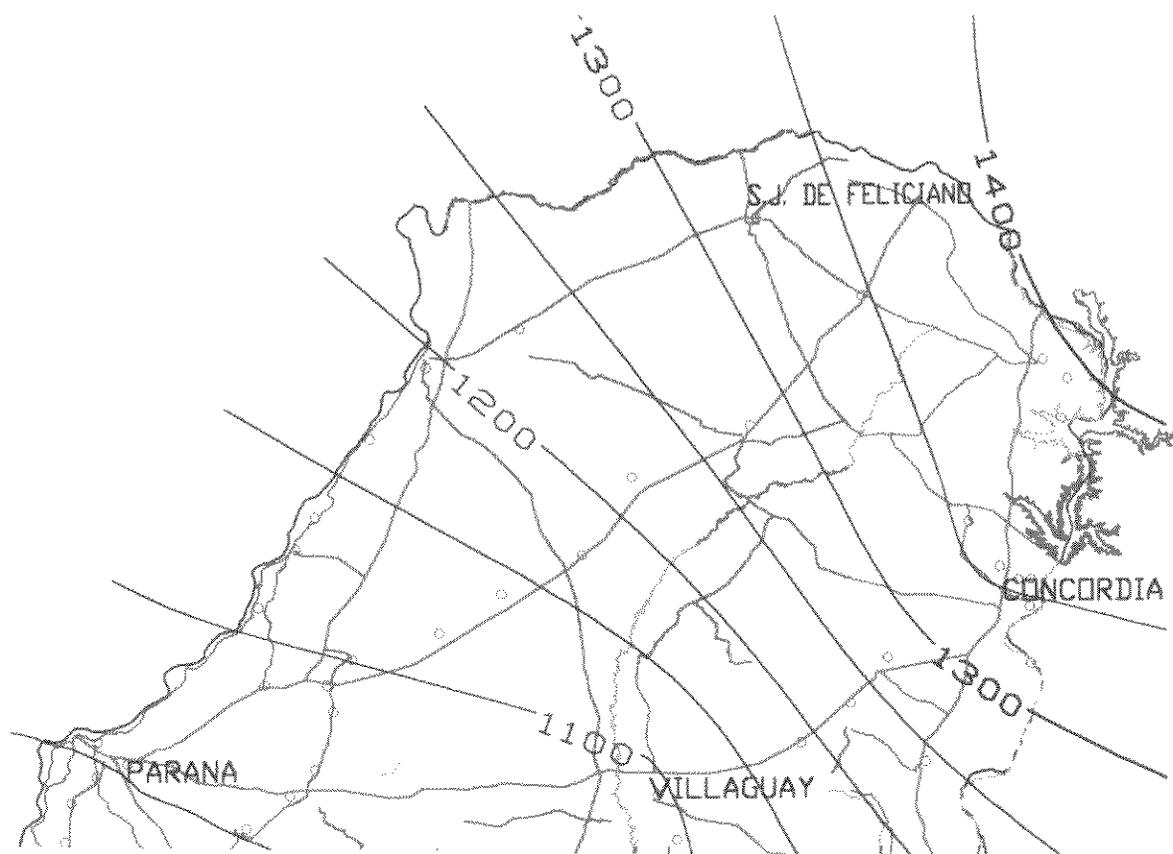


FIGURA 5.10 ISOHETAS MEDIAS ANUALES (mm). PERIODO 1961 -1990

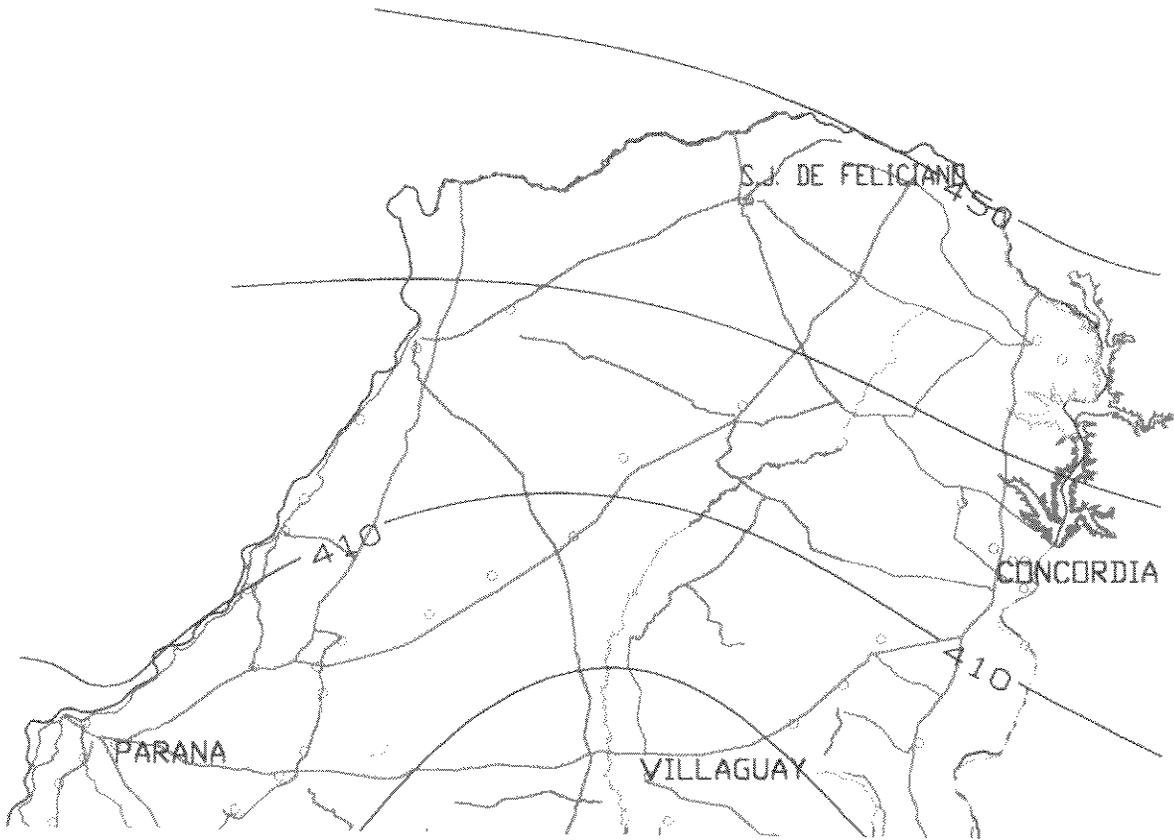


FIGURA 5.11 ISOHIETAS MEDIAS (ENERO - FEBRERO - MARZO) (mm). PERIODO 1961 - 1990



FIGURA 5.12 ISOHIETAS MEDIAS (JUNIO - JULIO - AGOSTO) (mm). PERIODO 1961 - 90

Fig. 5.13. Variación de las temperaturas mensuales

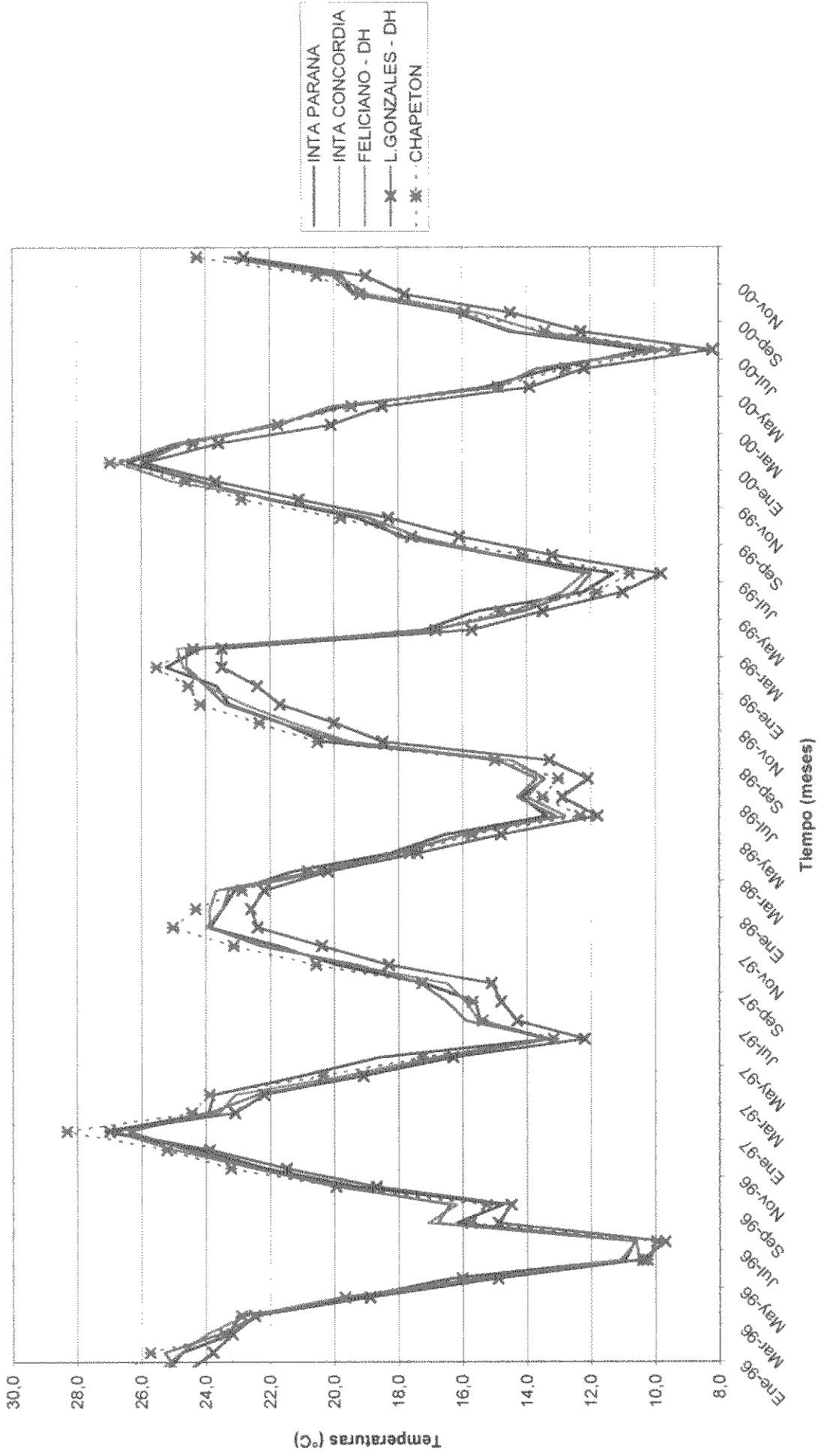


Fig. 5.14. Método dobles masas
 Temperaturas medias anuales 1967 - 2000

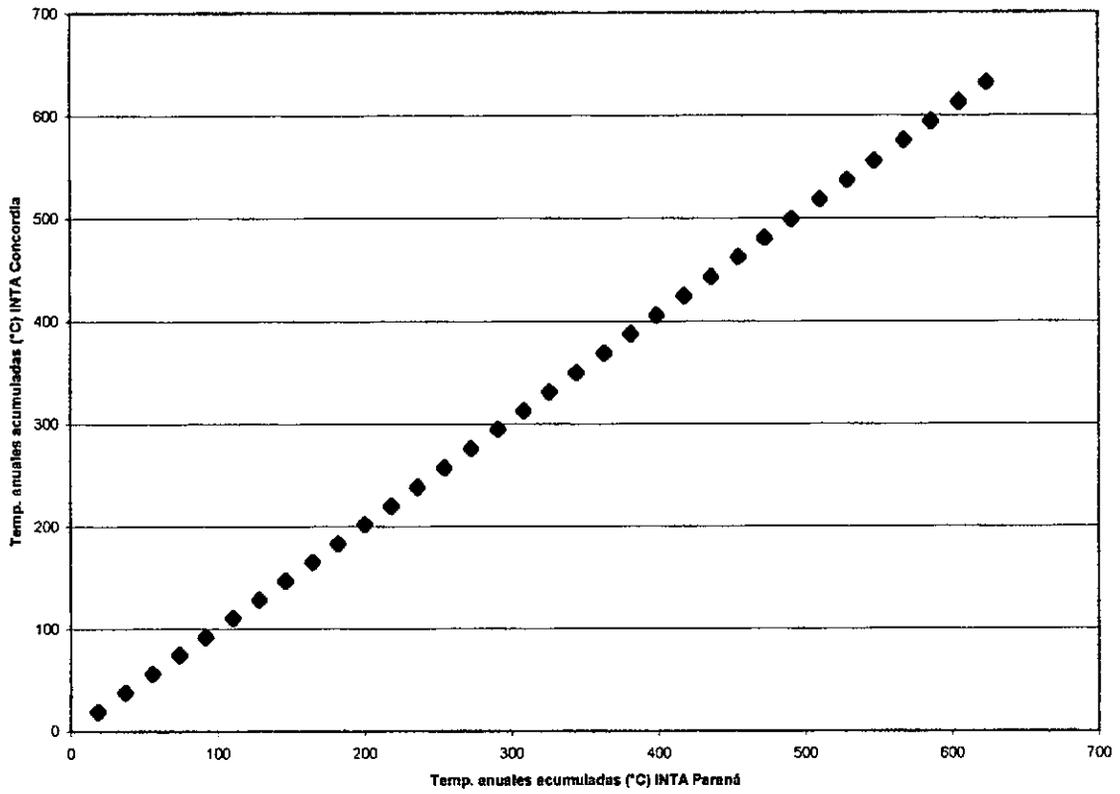


Fig. 5.15. Método dobles masas
 Temperaturas anuales - Comparación con estación media 1986 - 2000

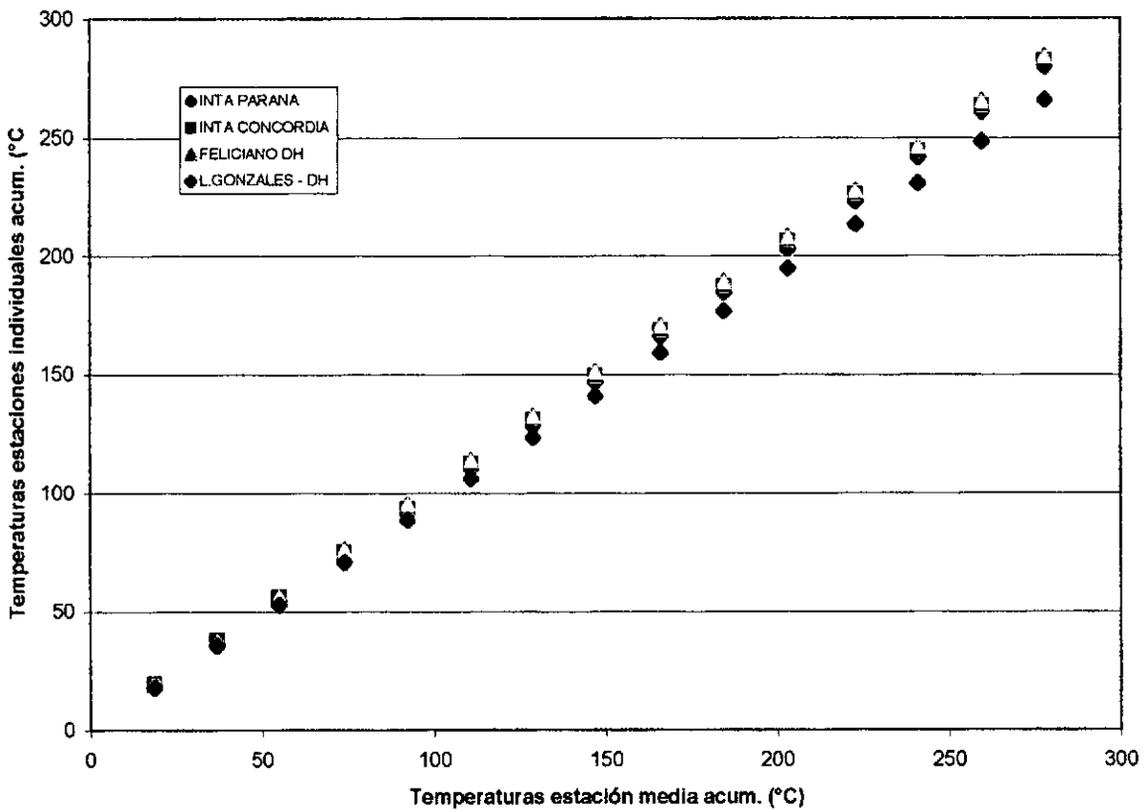


Fig.5.16. Temperaturas medias mensuales
Estación INTA Paraná serie: 1934 -2000

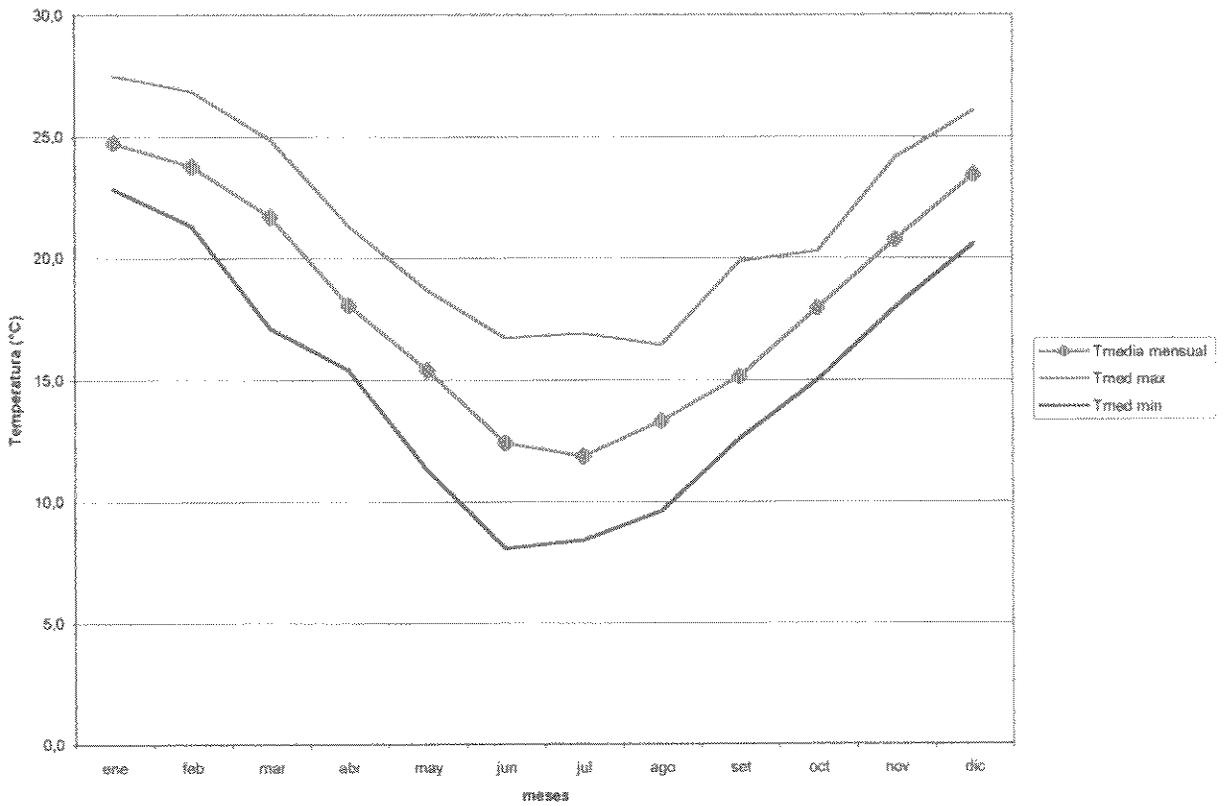


Fig. 5.17. Temperaturas medias mensuales
serie: 1986 - 2000

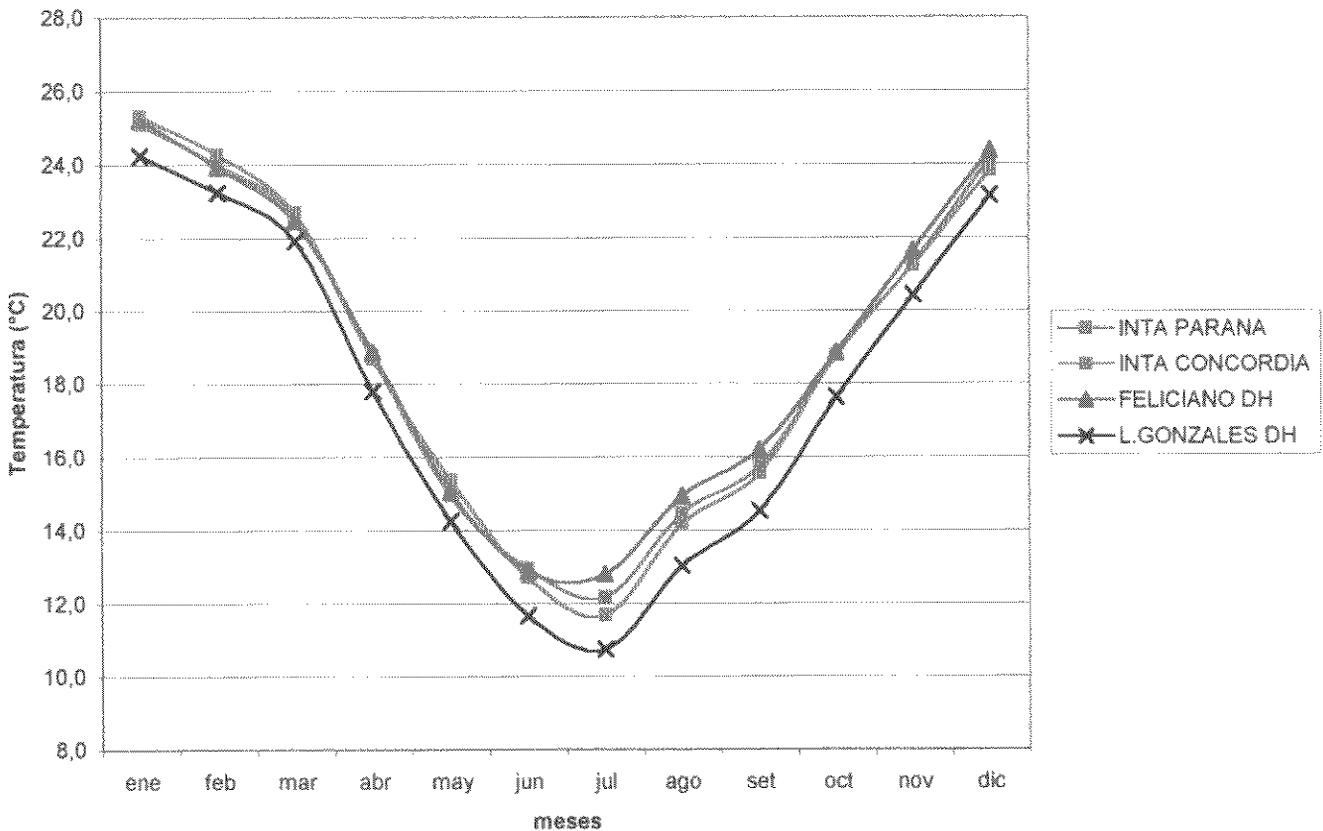


Fig. 5.18. Velocidad de viento media mensual
Estacion INTA Paraná (1967-2000)

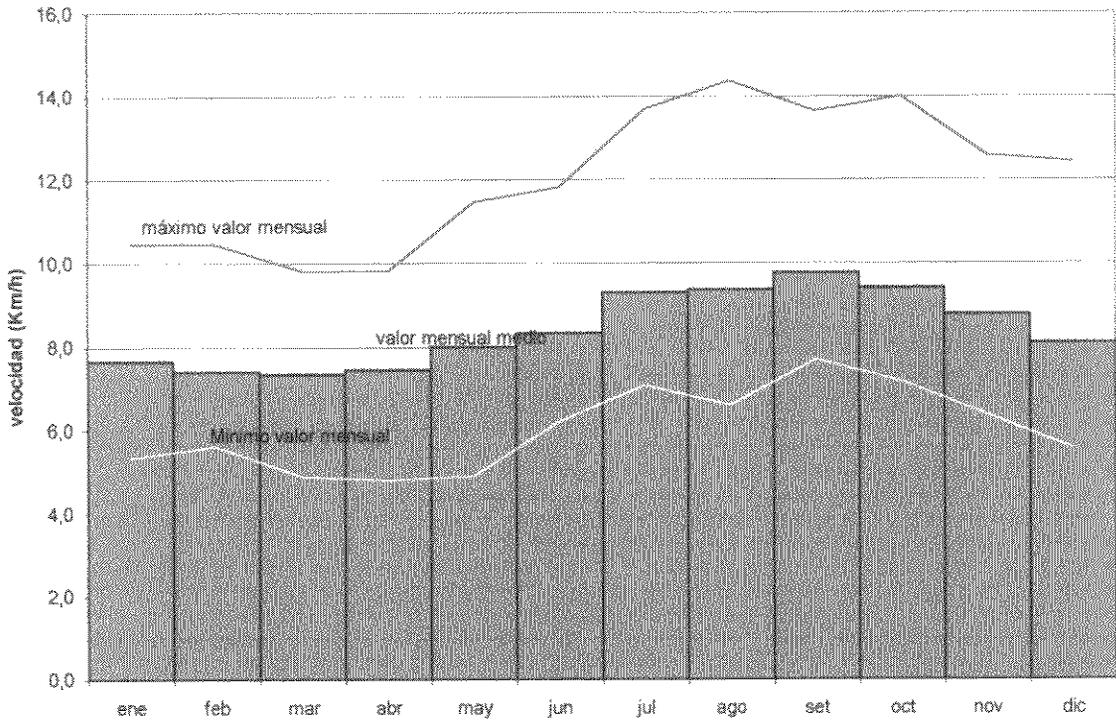


Fig. 5.19. Velocidad media de viento
serie: 1994 - 2000

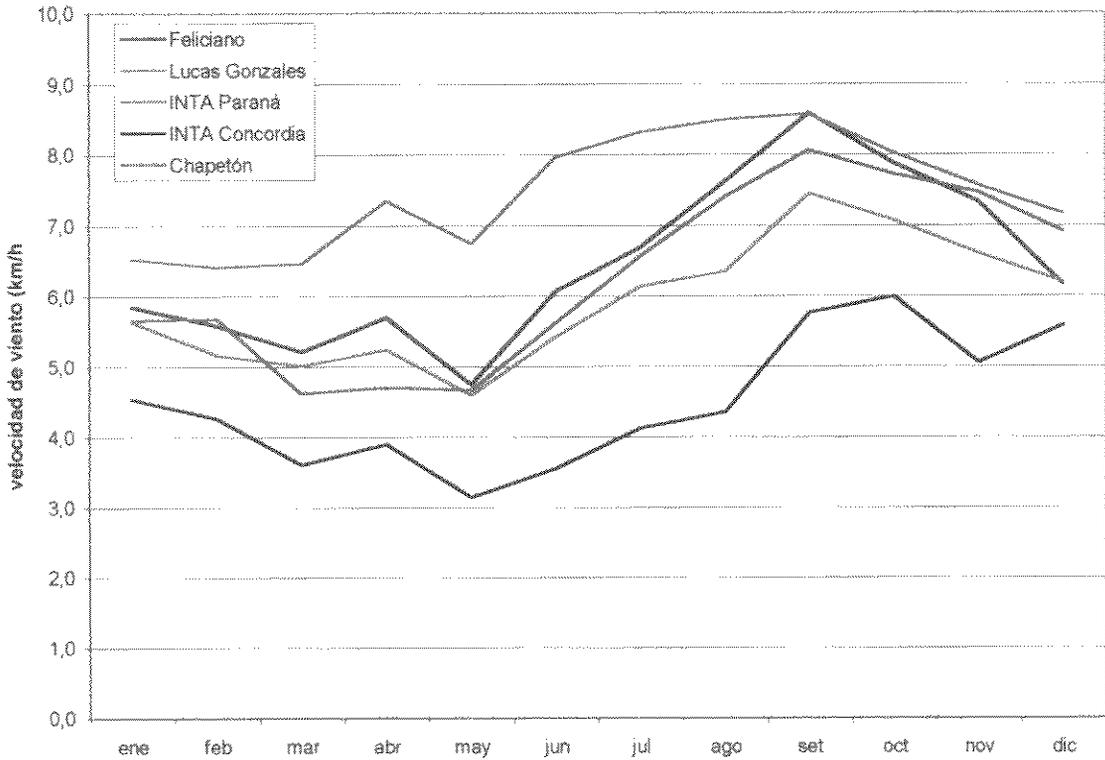


Fig. 5.20 Humedad relativa media mensual
Estación INTA Paraná (1967-2000)

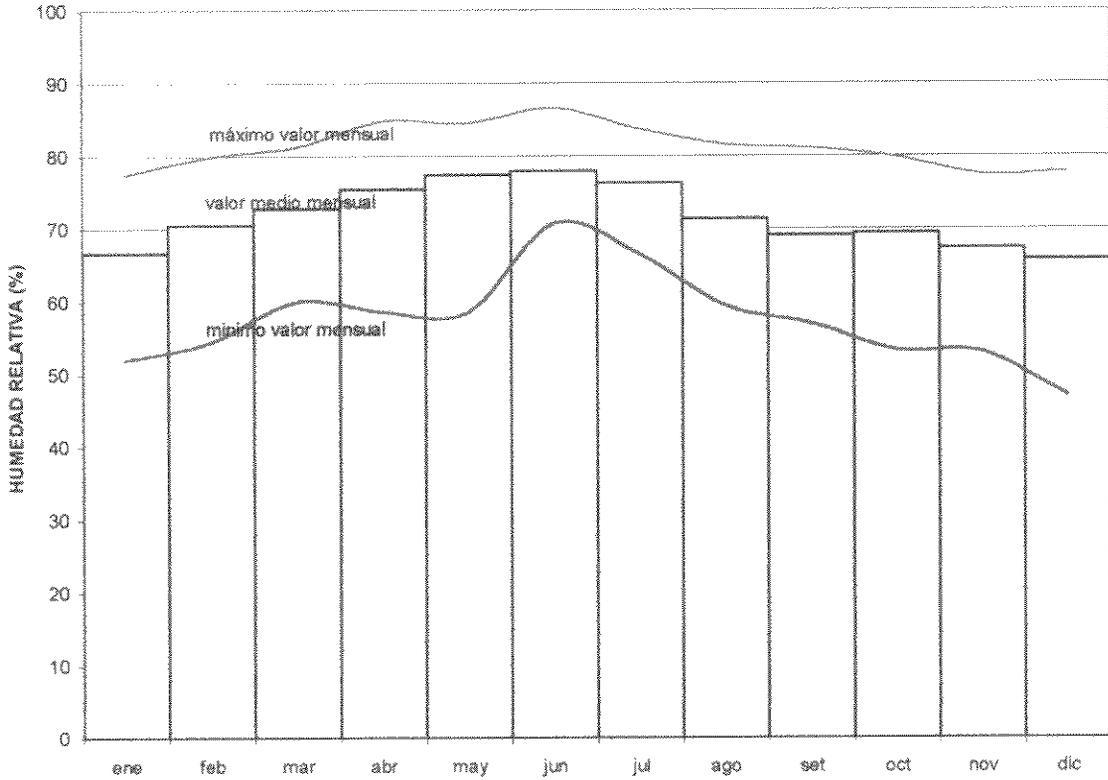


Fig. 5.21. Humedad relativa media mensual
serie: 1994 - 2000

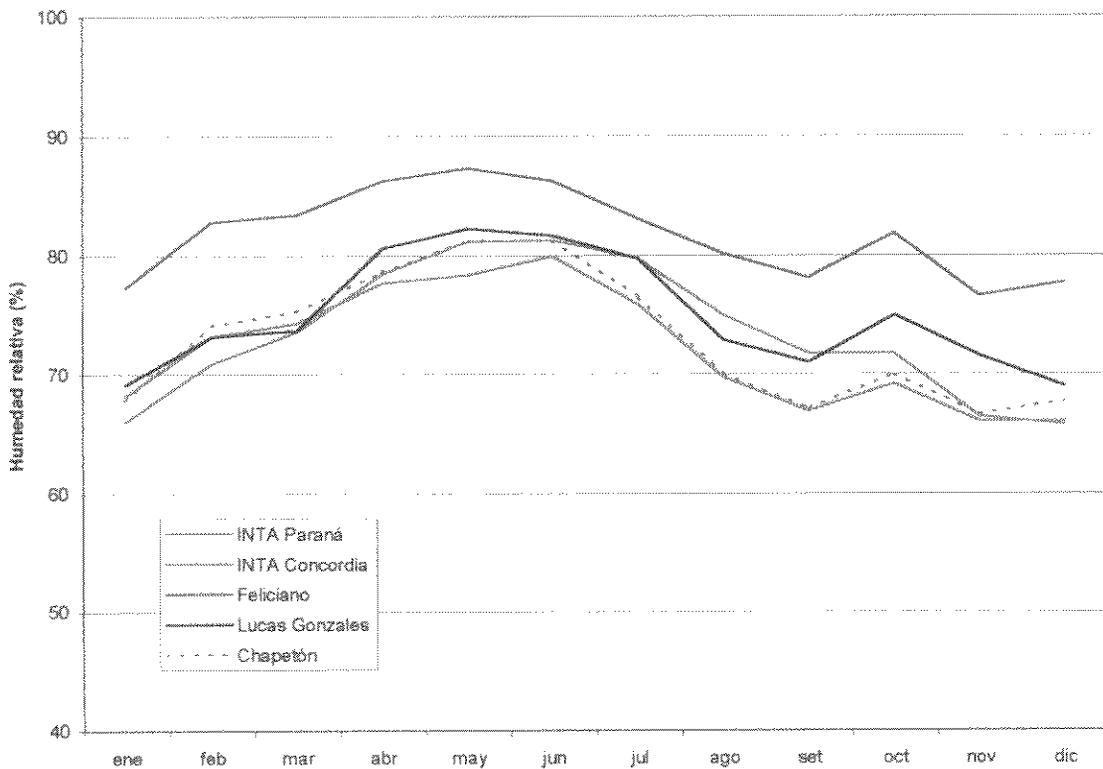


Fig.5.22. Heliofania relativa mensual
INTA Paraná (1965-2000)

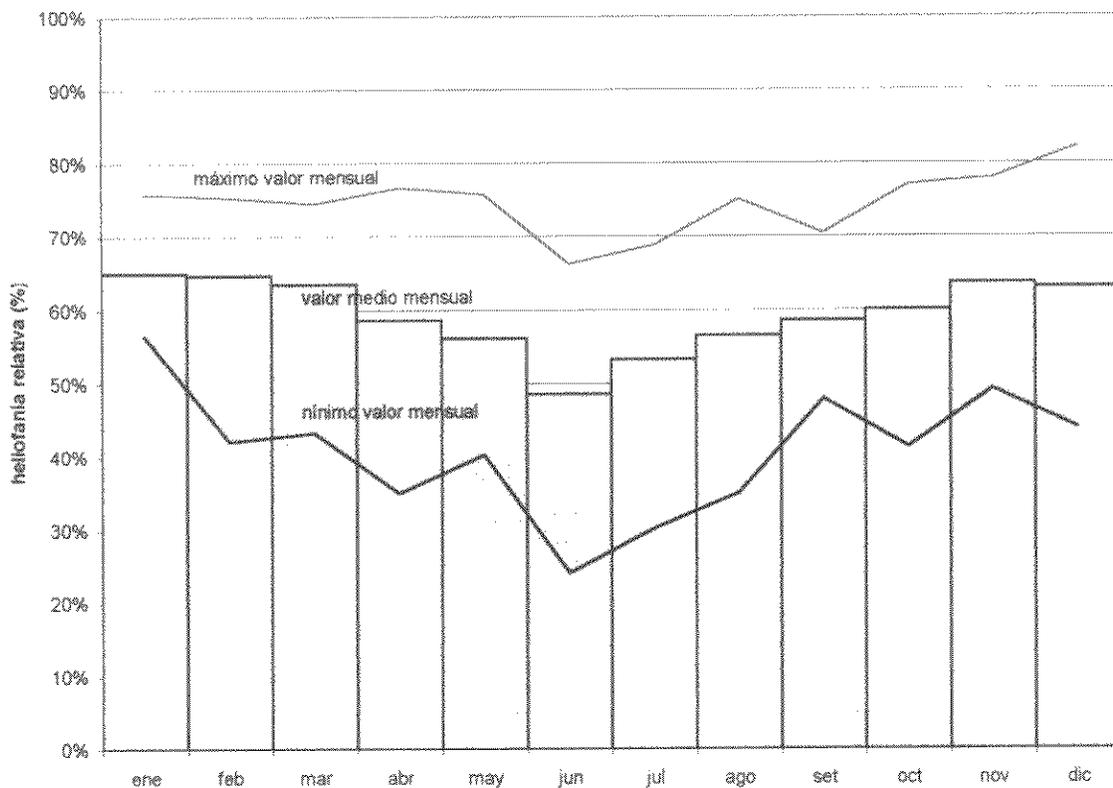


Fig. 5.23 Heliofania relativa media mensual
serie: 1966 - 2000

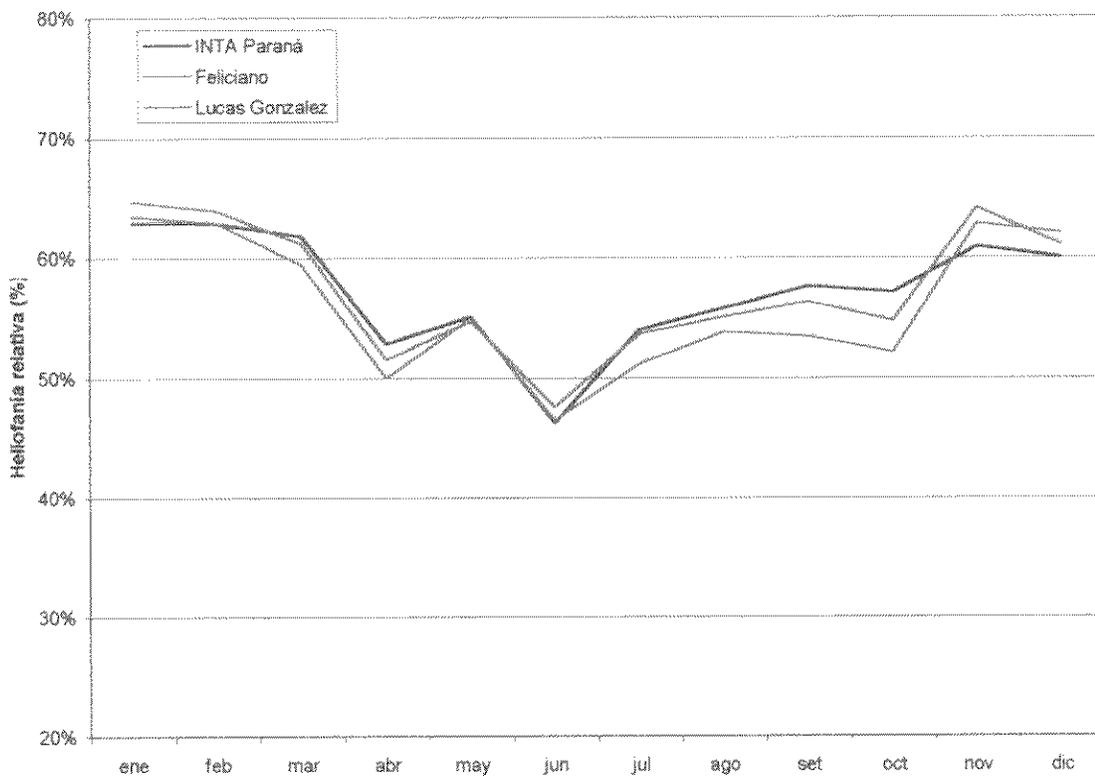


Fig. 5.24. Evaporación media mensual
serie: 1986 - 2000

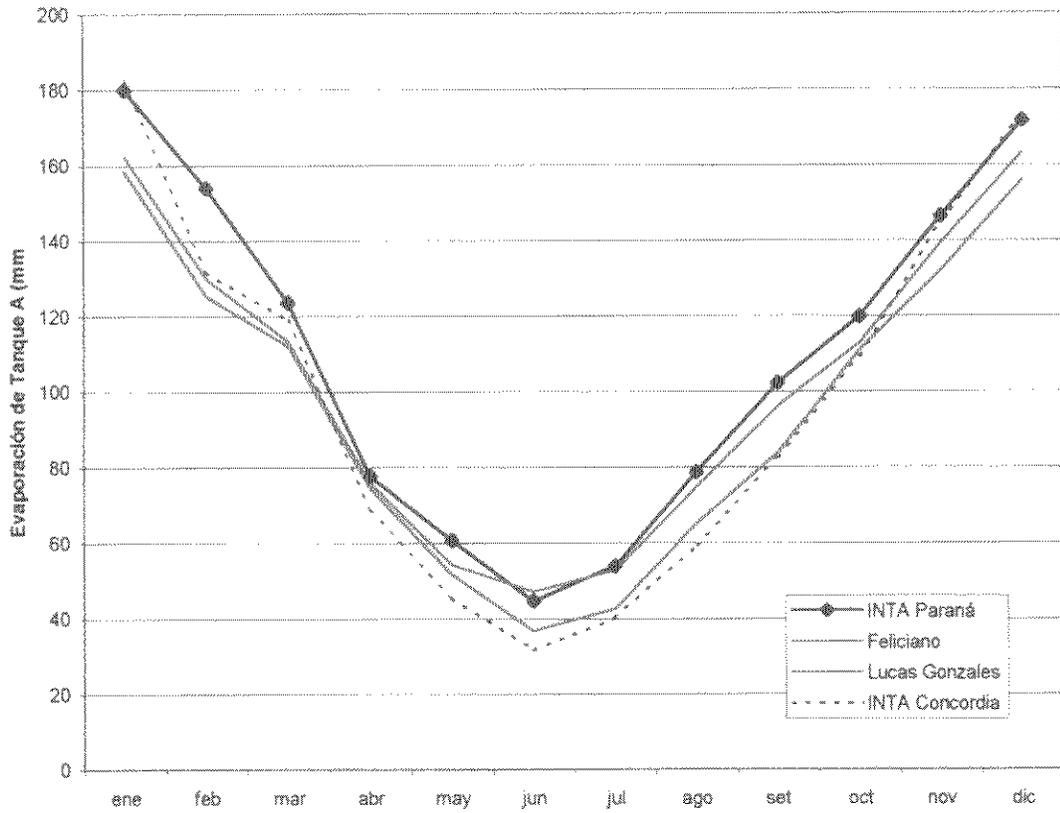
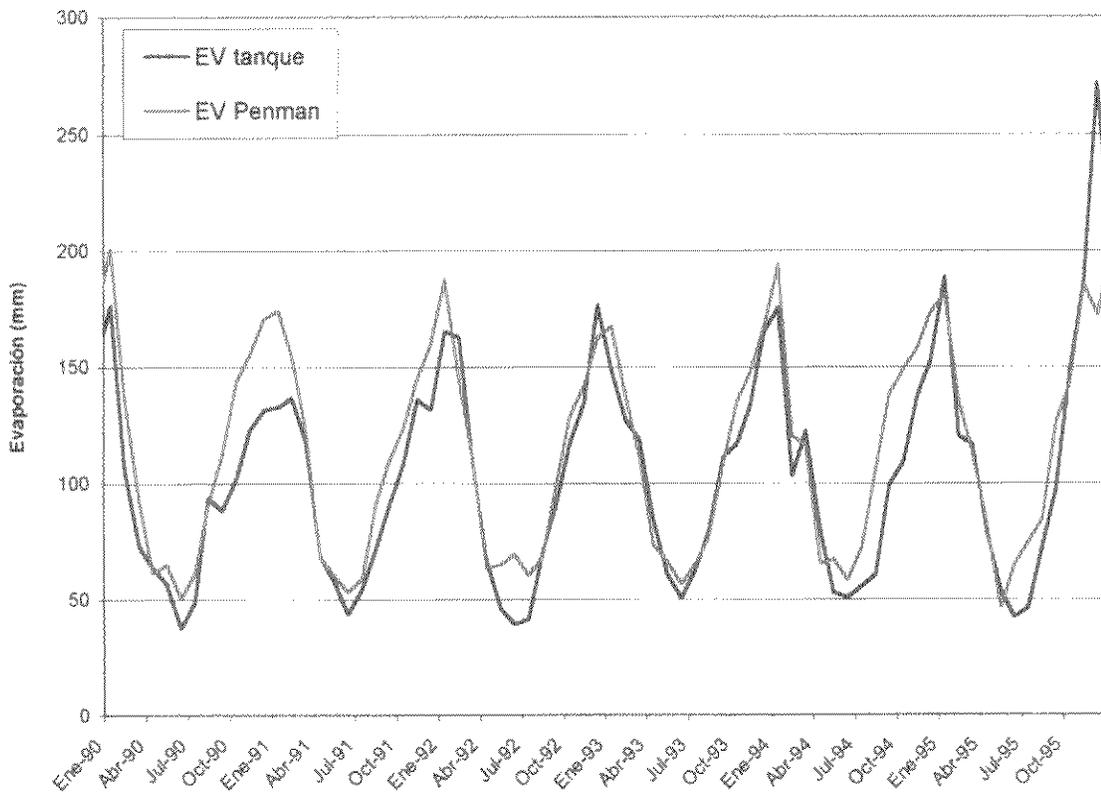


Fig. 5.25. Comparación EV de tanque y calculada por Penman
Estación Feliciano



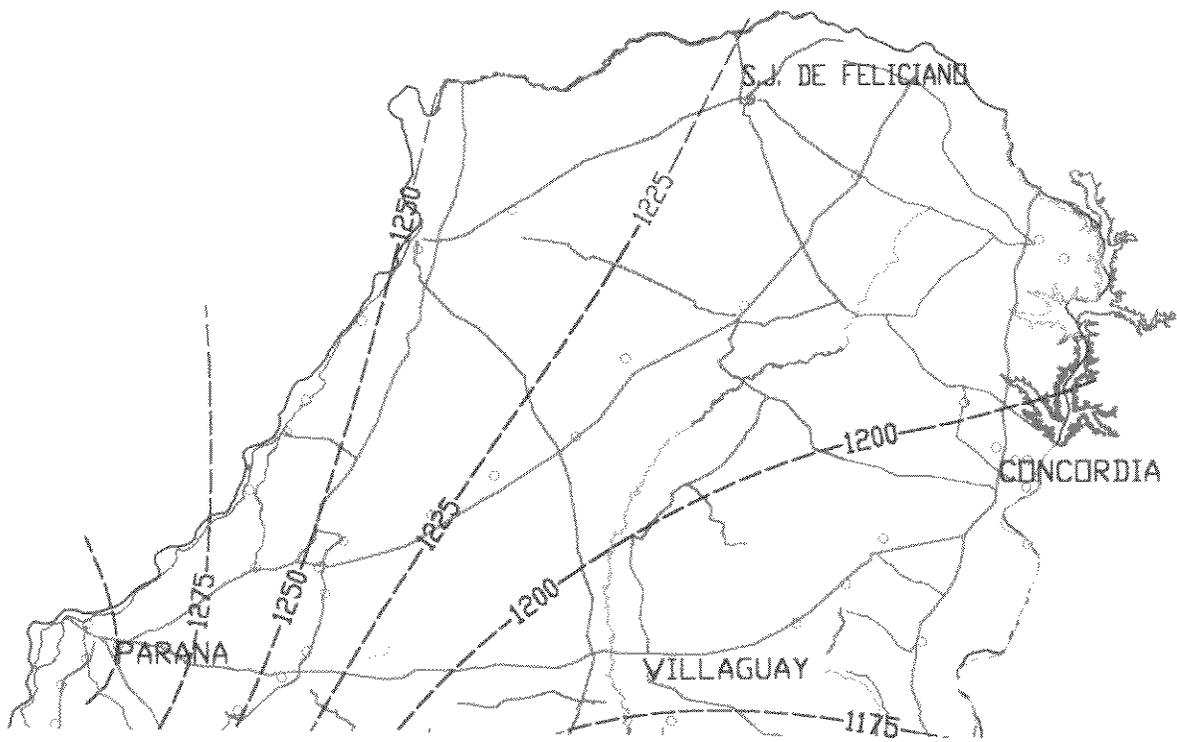
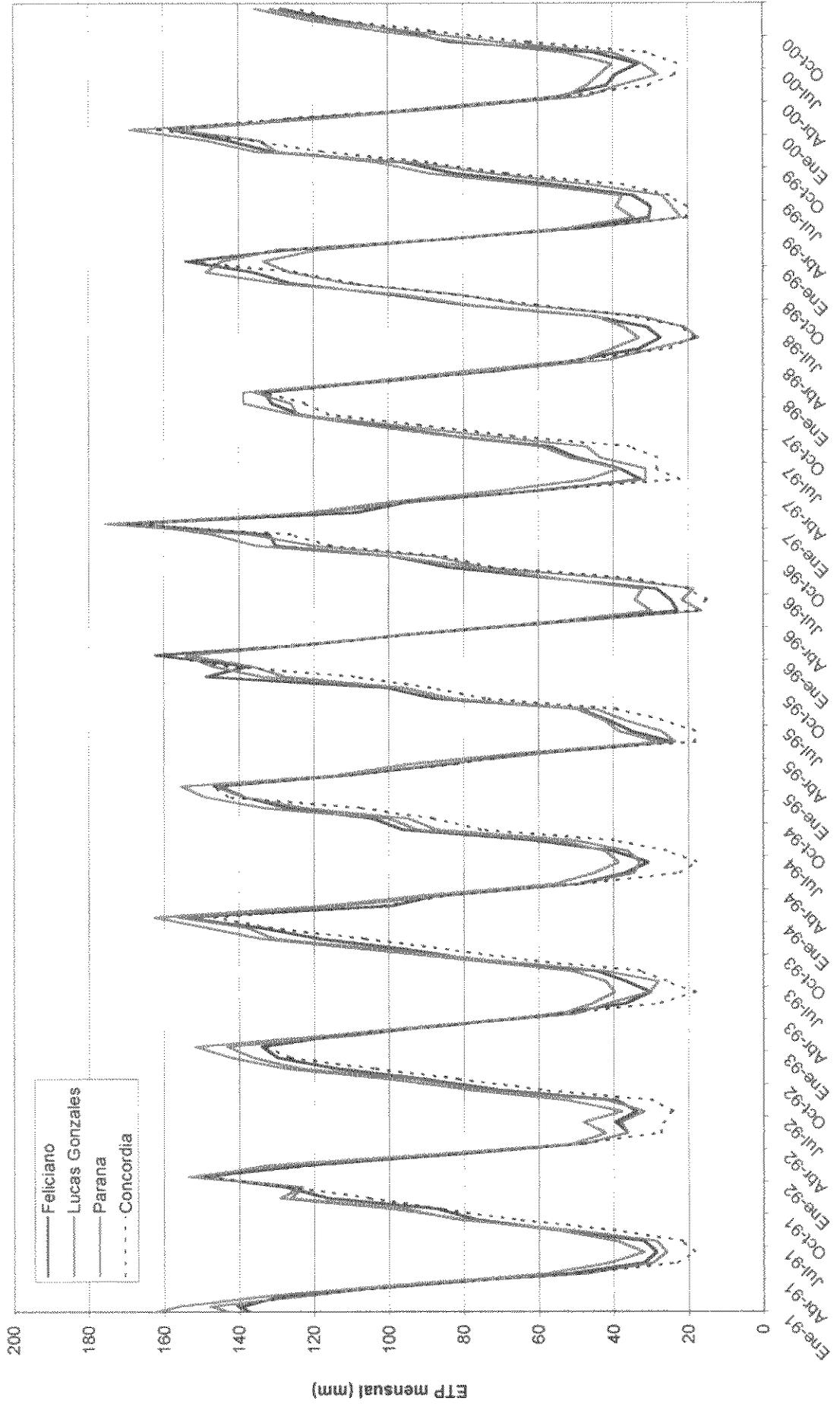


FIGURA 5.26 ISOLINEAS DE EVAPORACION MEDIA (mm). PERIODO 1986 - 2000

Fig. 5.27. Evapotranspiración potencial estimada por Penman



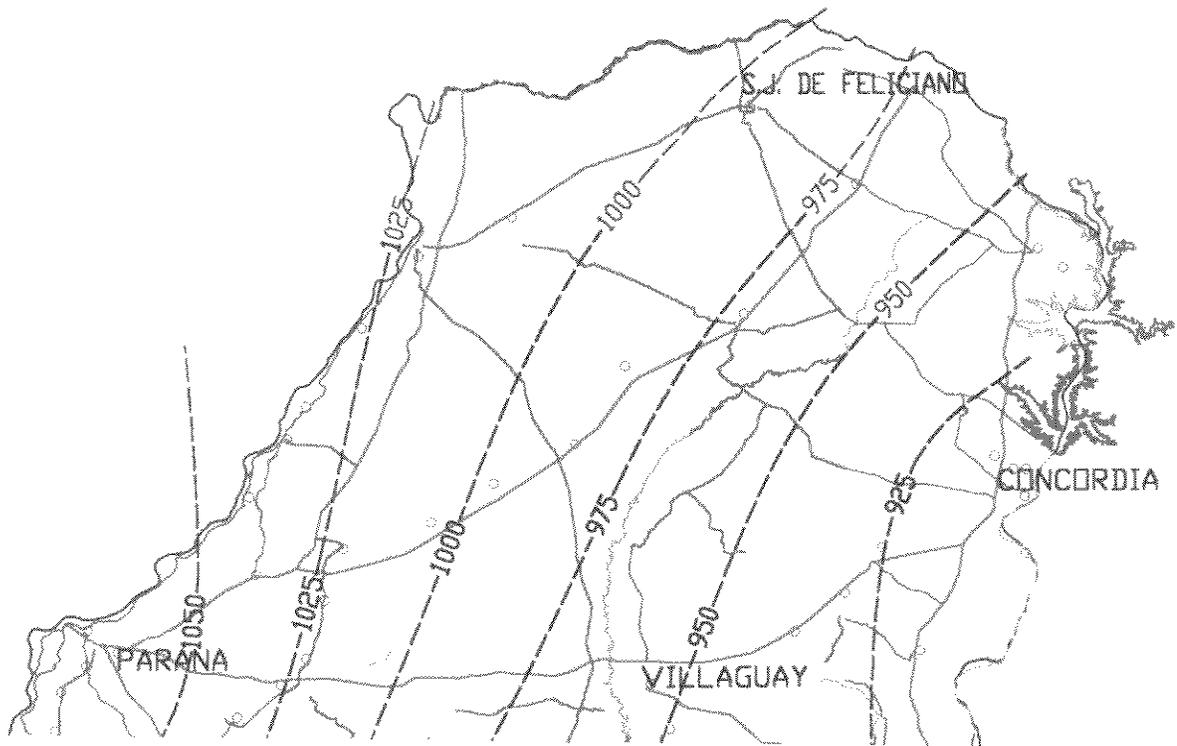


FIGURA 5.28 ISOLINEAS DE ETP MEDIA ANUAL (mm), PERIODO 1986 - 2000

Fig. 5.29. Niveles hidrométricos mensuales en el Río Paraná

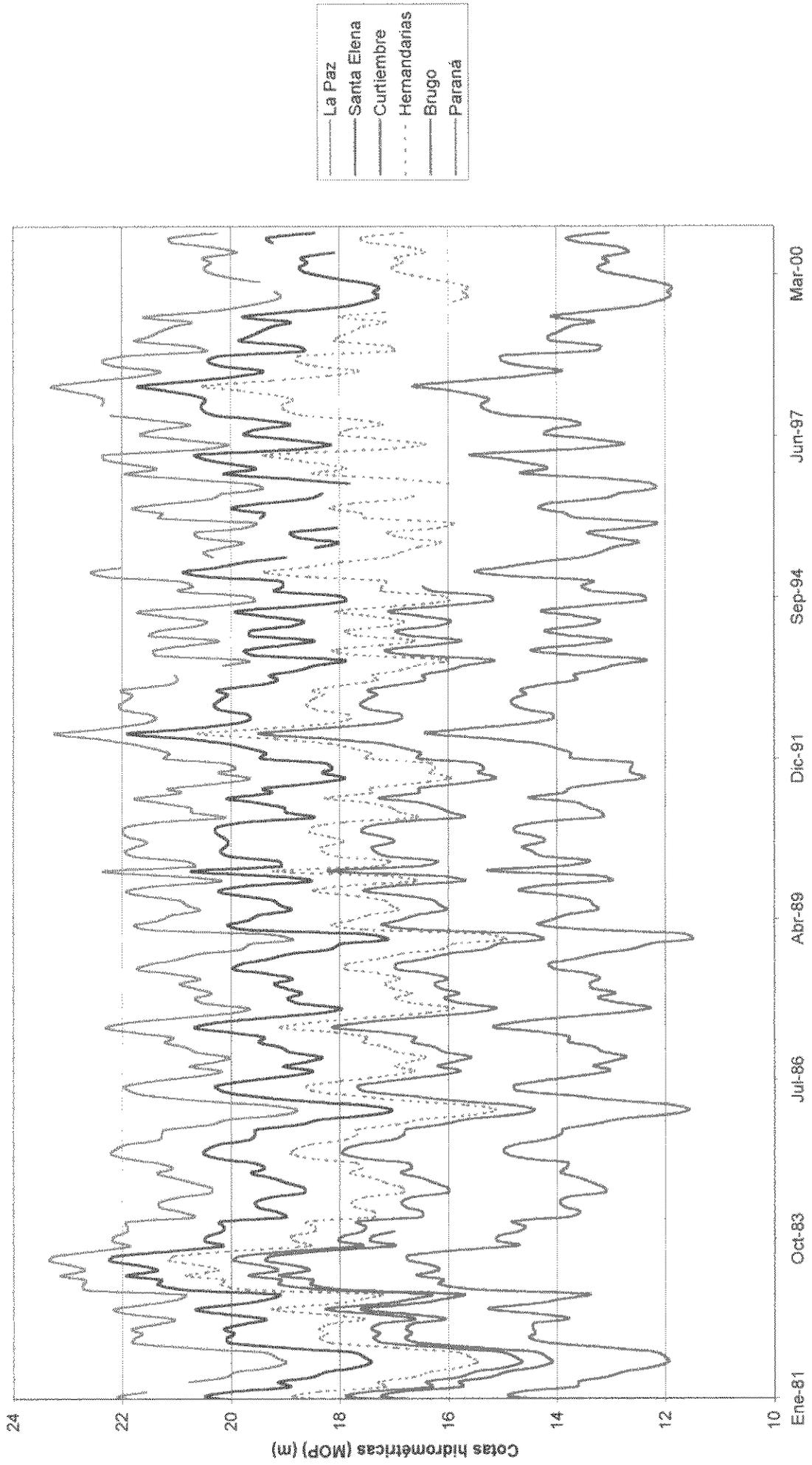


Fig. 5.30. Niveles hidrométricos mensuales en el Río Uruguay

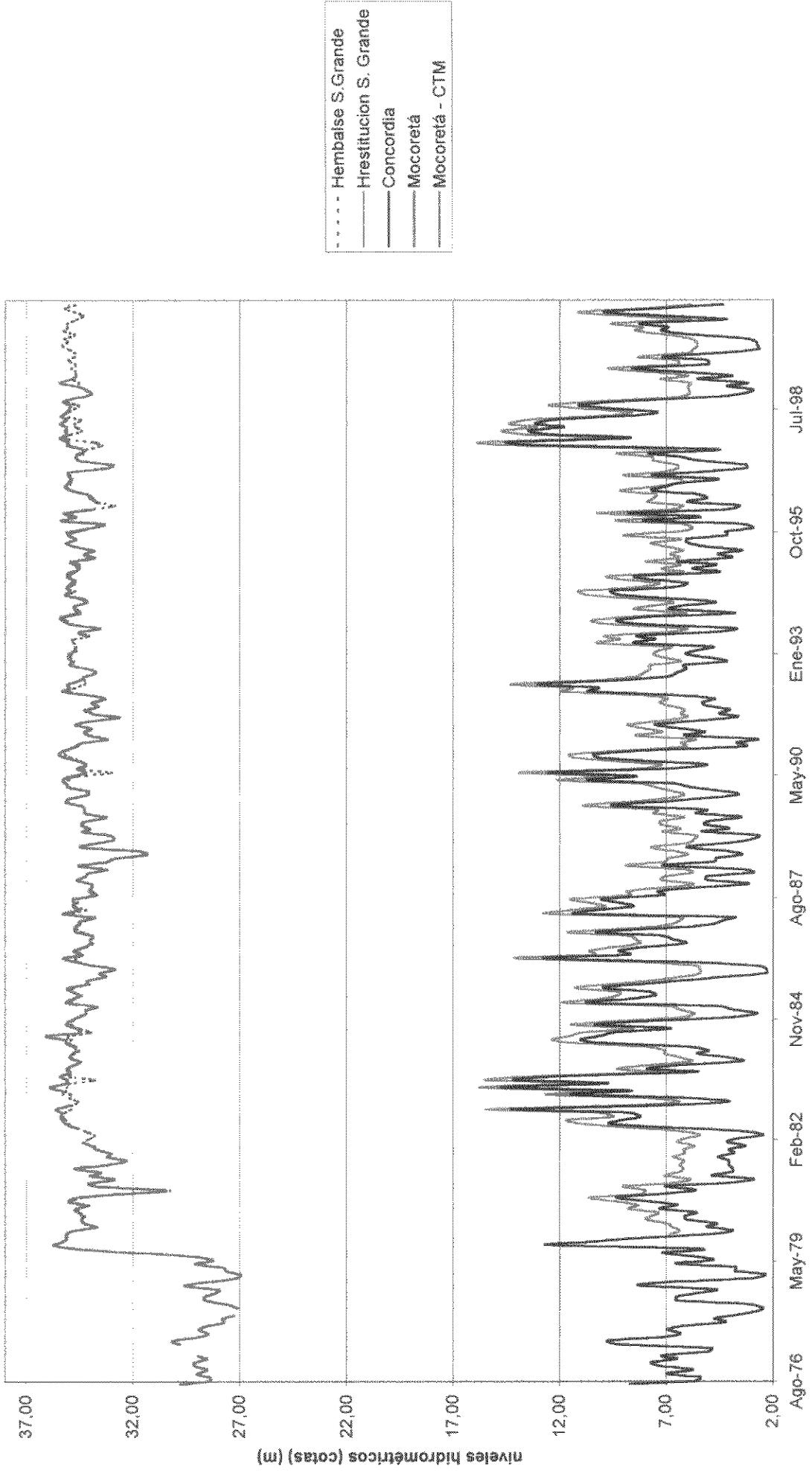


Fig.5.31. Caudales mensuales en Río Paraná

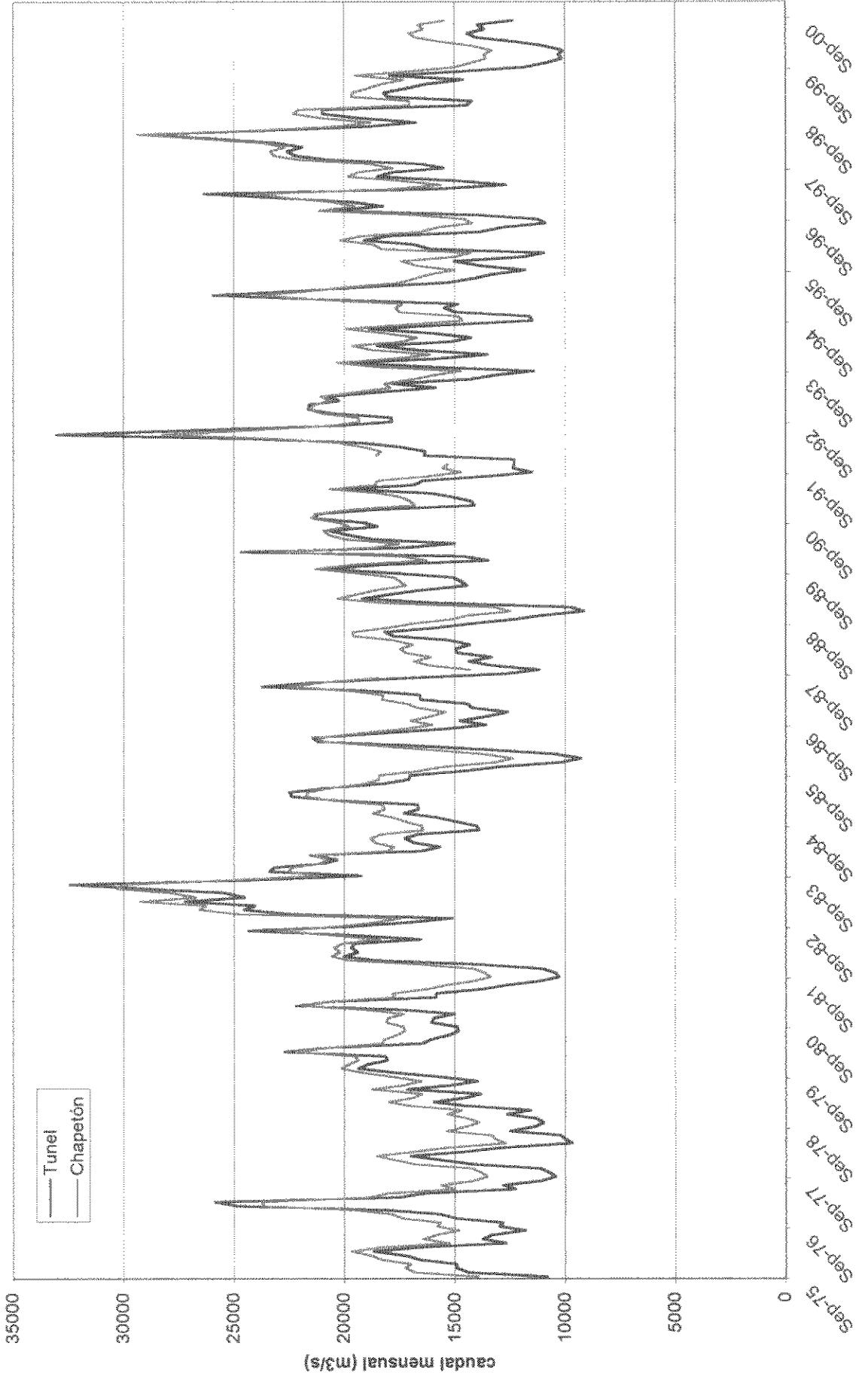


Fig. 5.32. Caudales medios mensuales
Río Paraná en Túnel

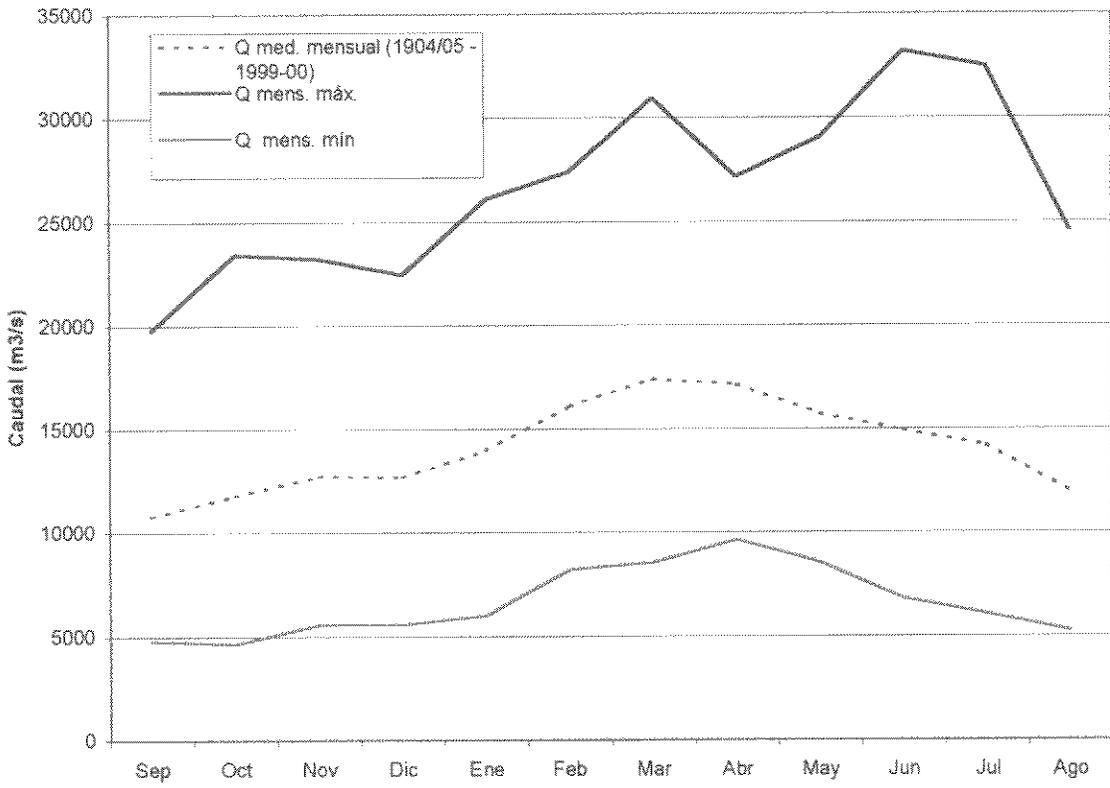


Fig. 5.33. Caudales medios mensuales
Río Uruguay en Concordia

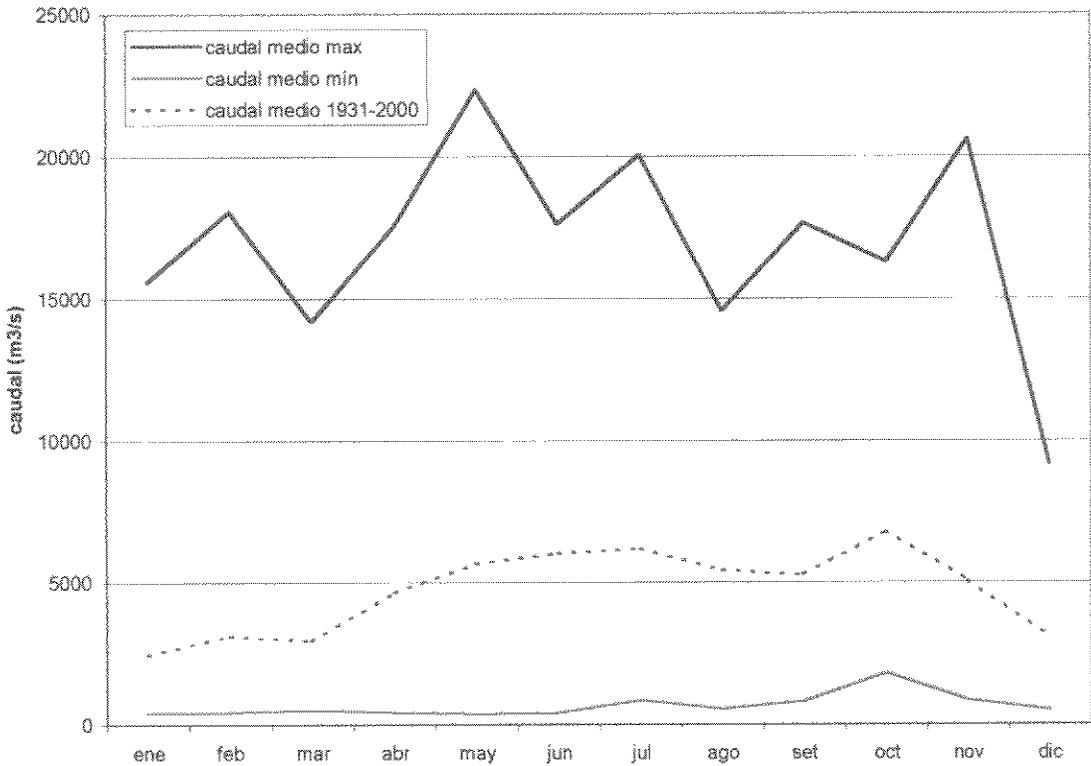


Fig.5.34. Caudales medios mensuales
Río Feliciano en Paso Medina

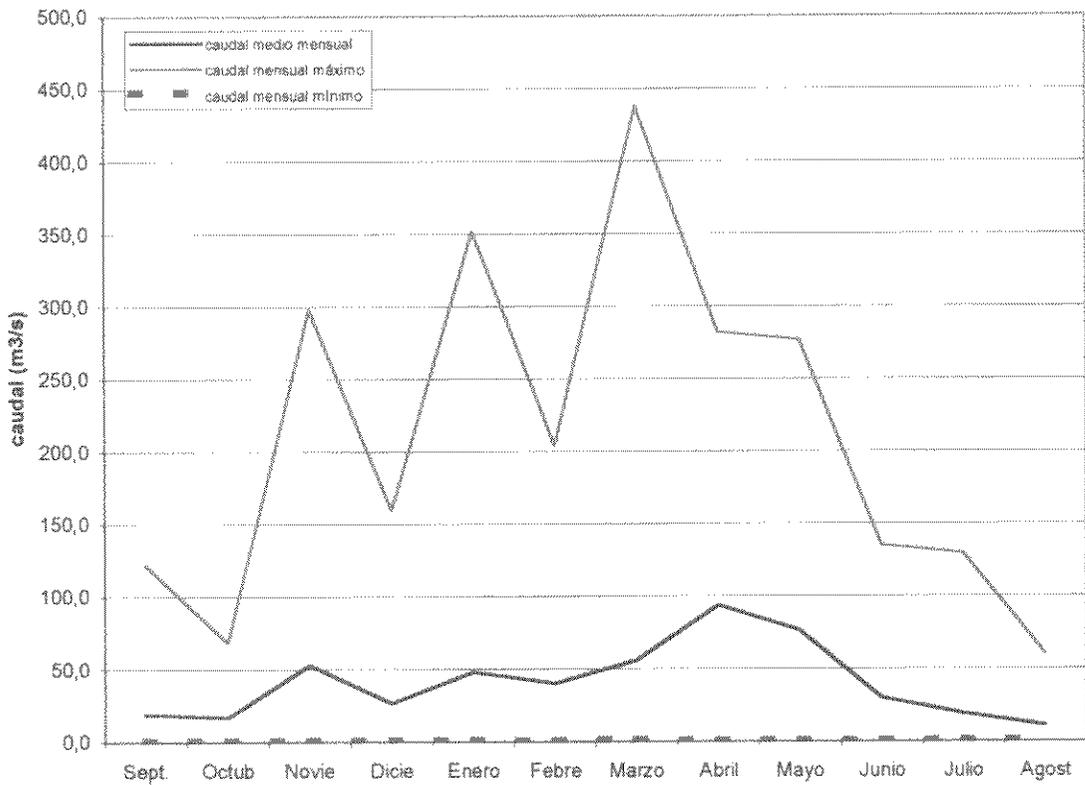


Fig. 5.35. Caudales medios mensuales
A. Yuquerí Grande en Concordia

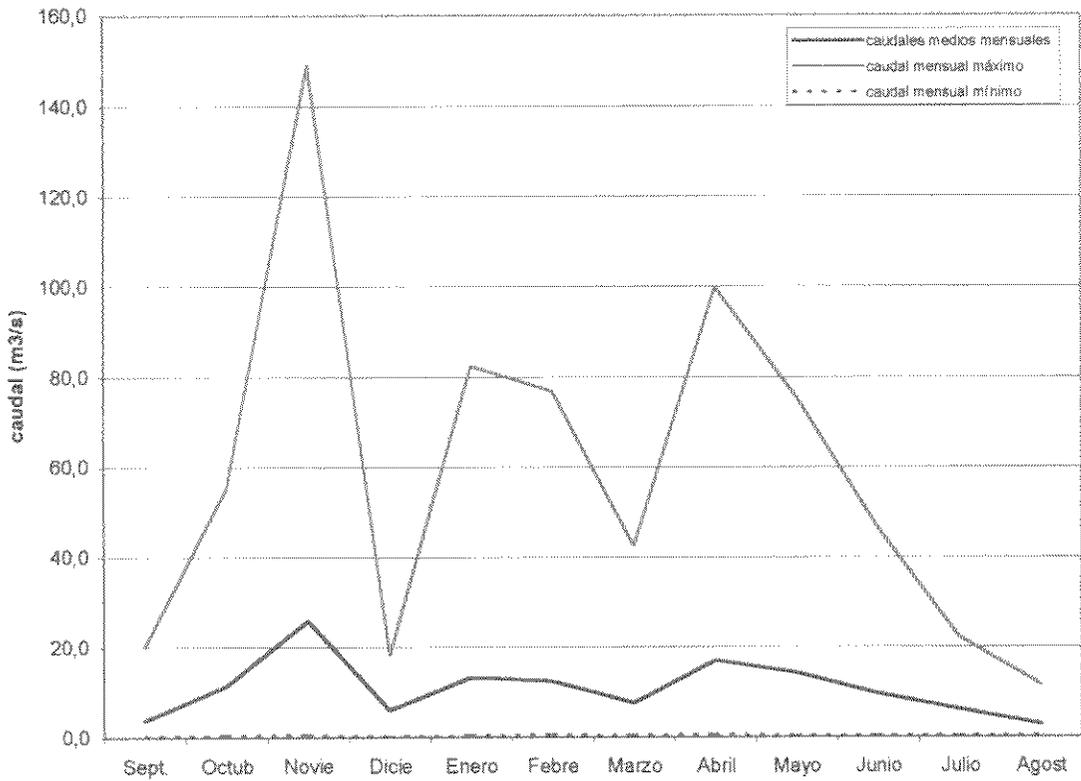


Figura 6.1. Curva hipsométrica cuenca Feliciano

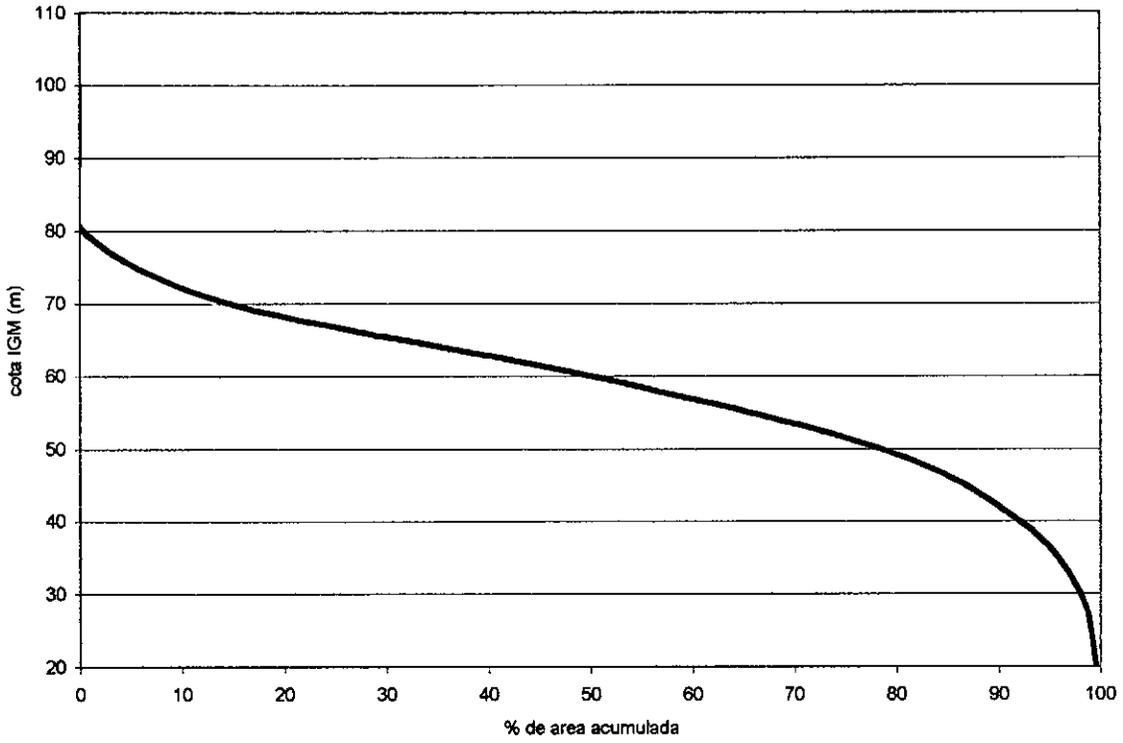


Figura 6.2. Curva hipsométrica cuenca Las Conchas

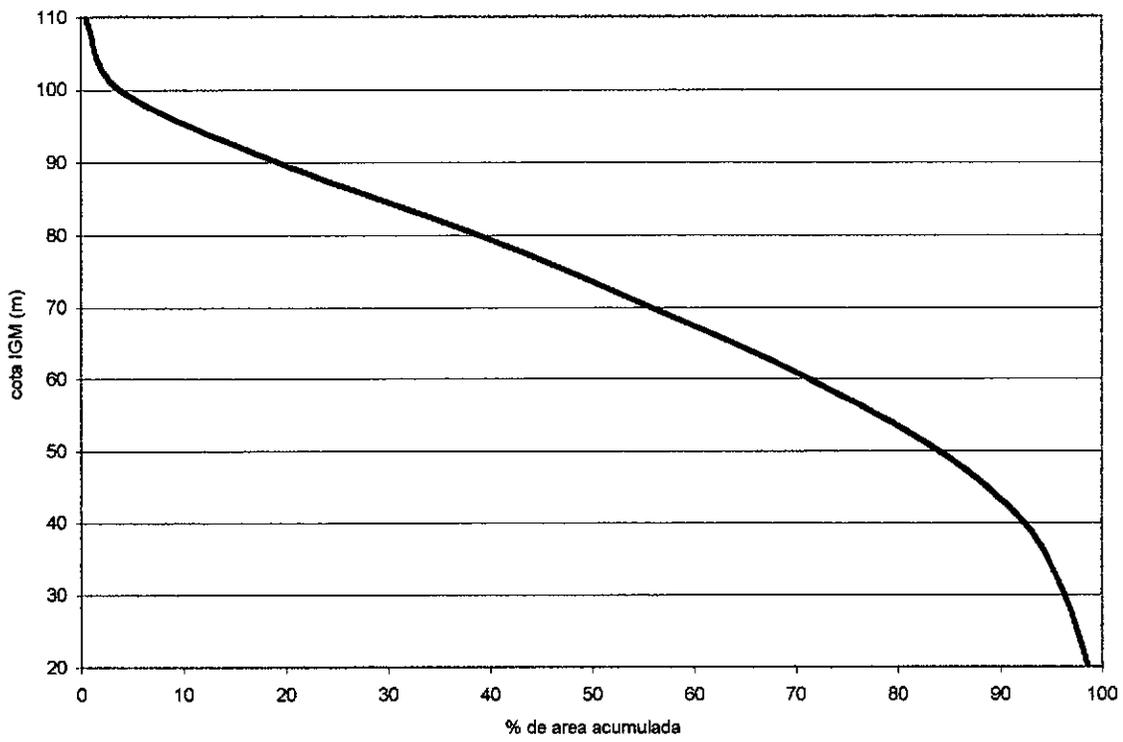


Figura 6.3. Curva hipsométrica cuenca Río Gualeguay Norte

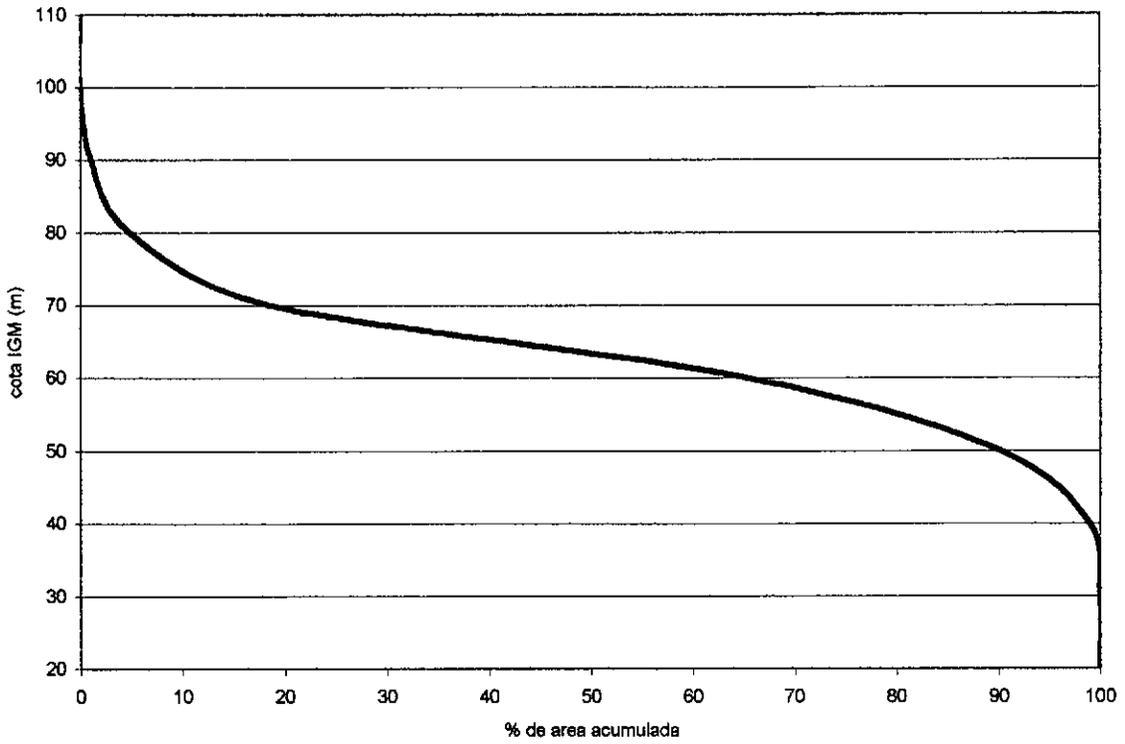


Figura 6.4. Curva hipsométrica cuenca Río Guayquiraró (parte entrerriana)

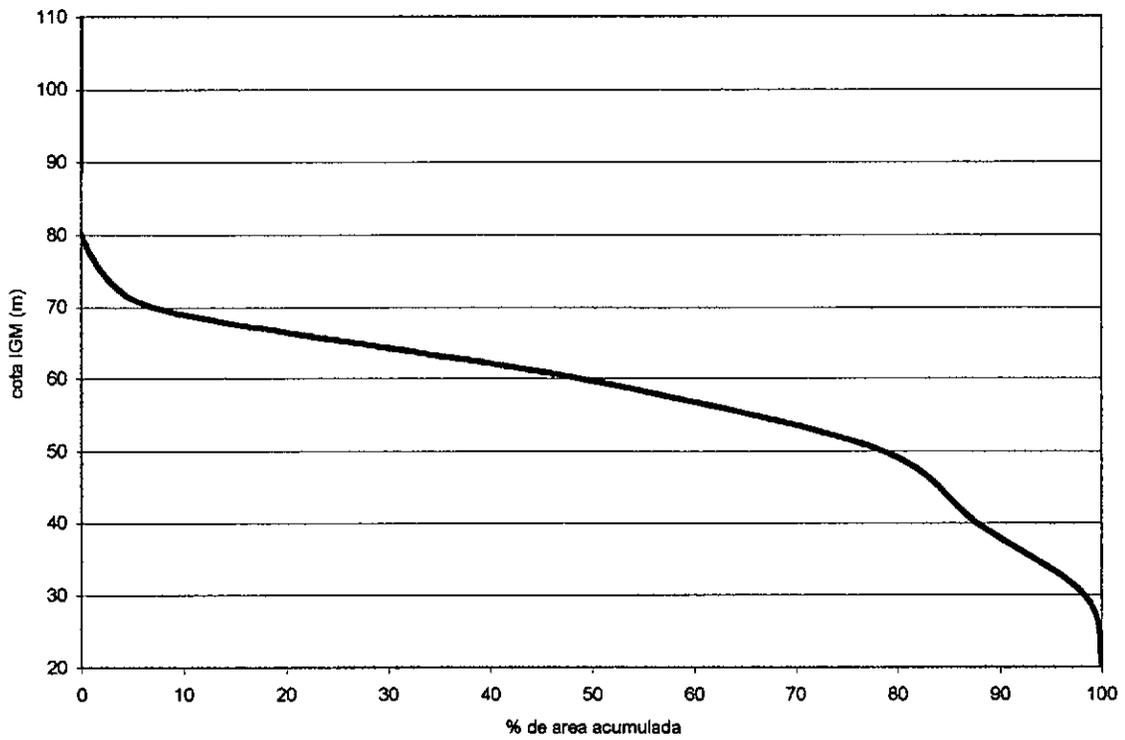


Figura 6.5. Curva hipsométrica cuenca Río Mocoretá (parte entrerriana) y A. Tatuti

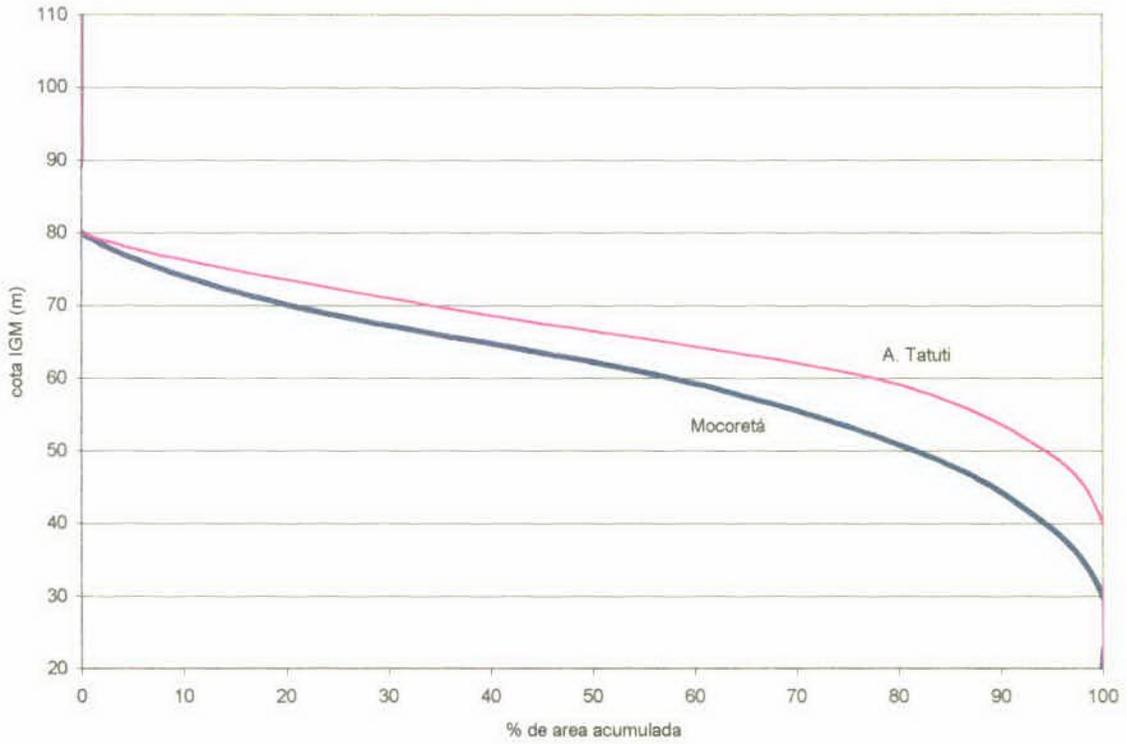


Figura 6.6. Curva hipsométrica área aportes menores Río Paraná Norte y A. Hernandías

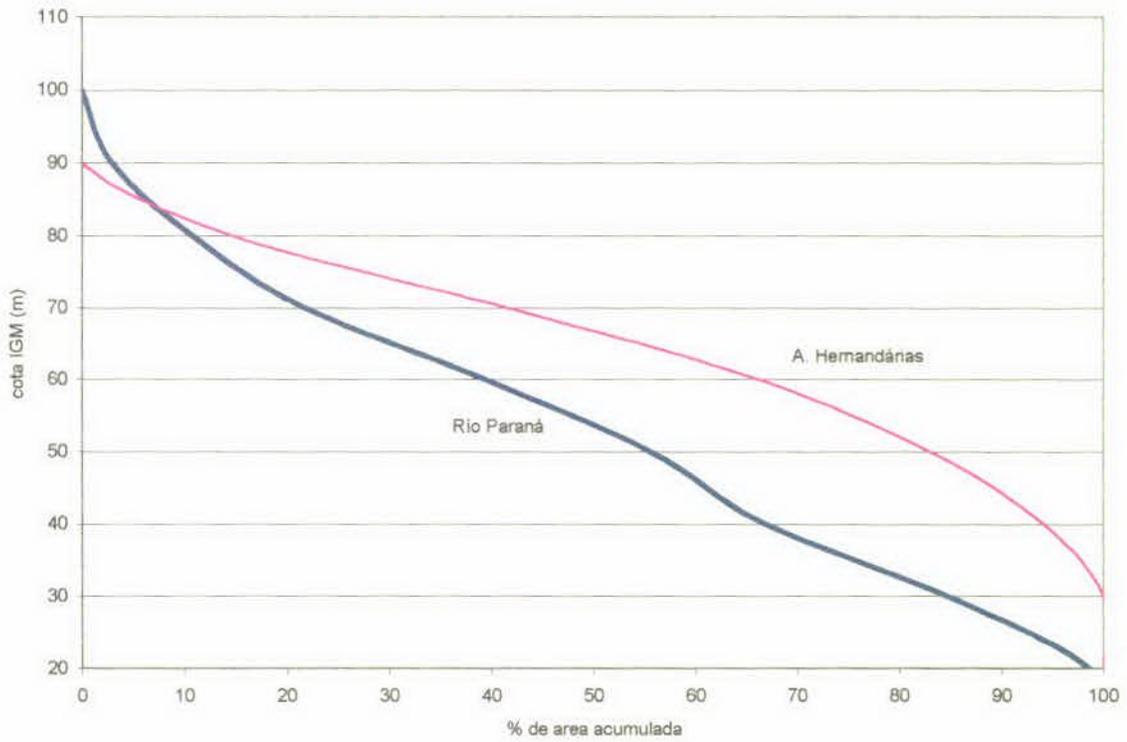
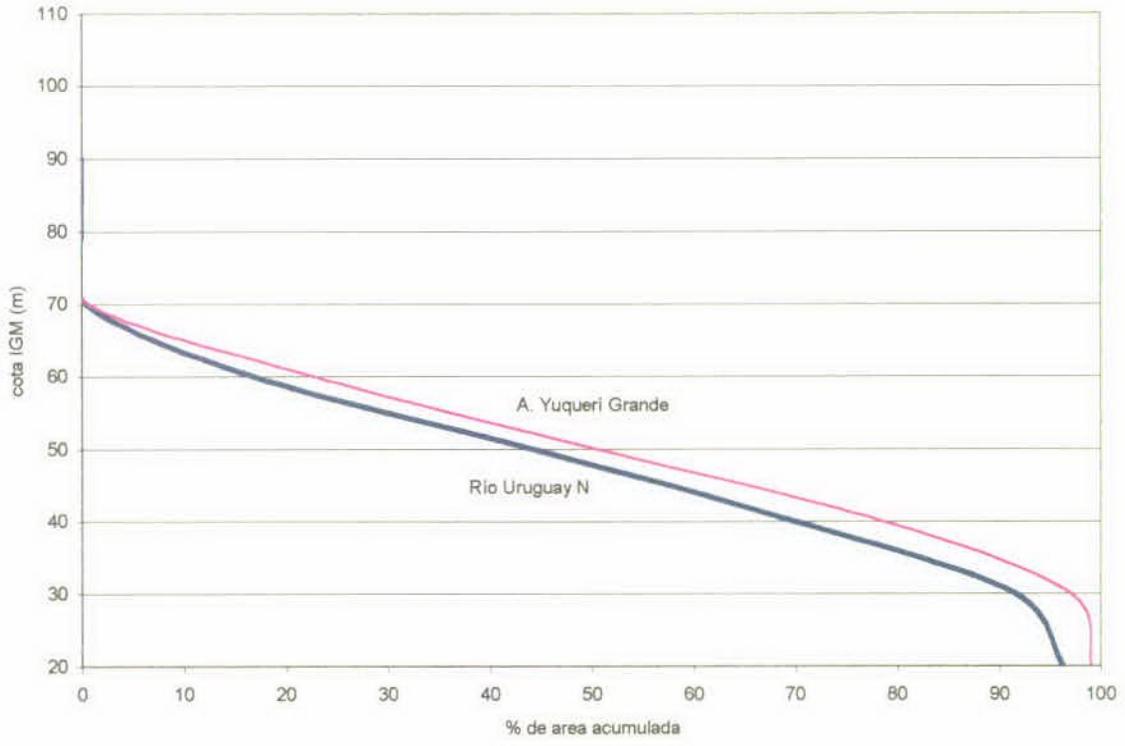


Figura 6.7. Curva hipsométrica área aportes menores Río Uruguay y A. Yuqueri Grande



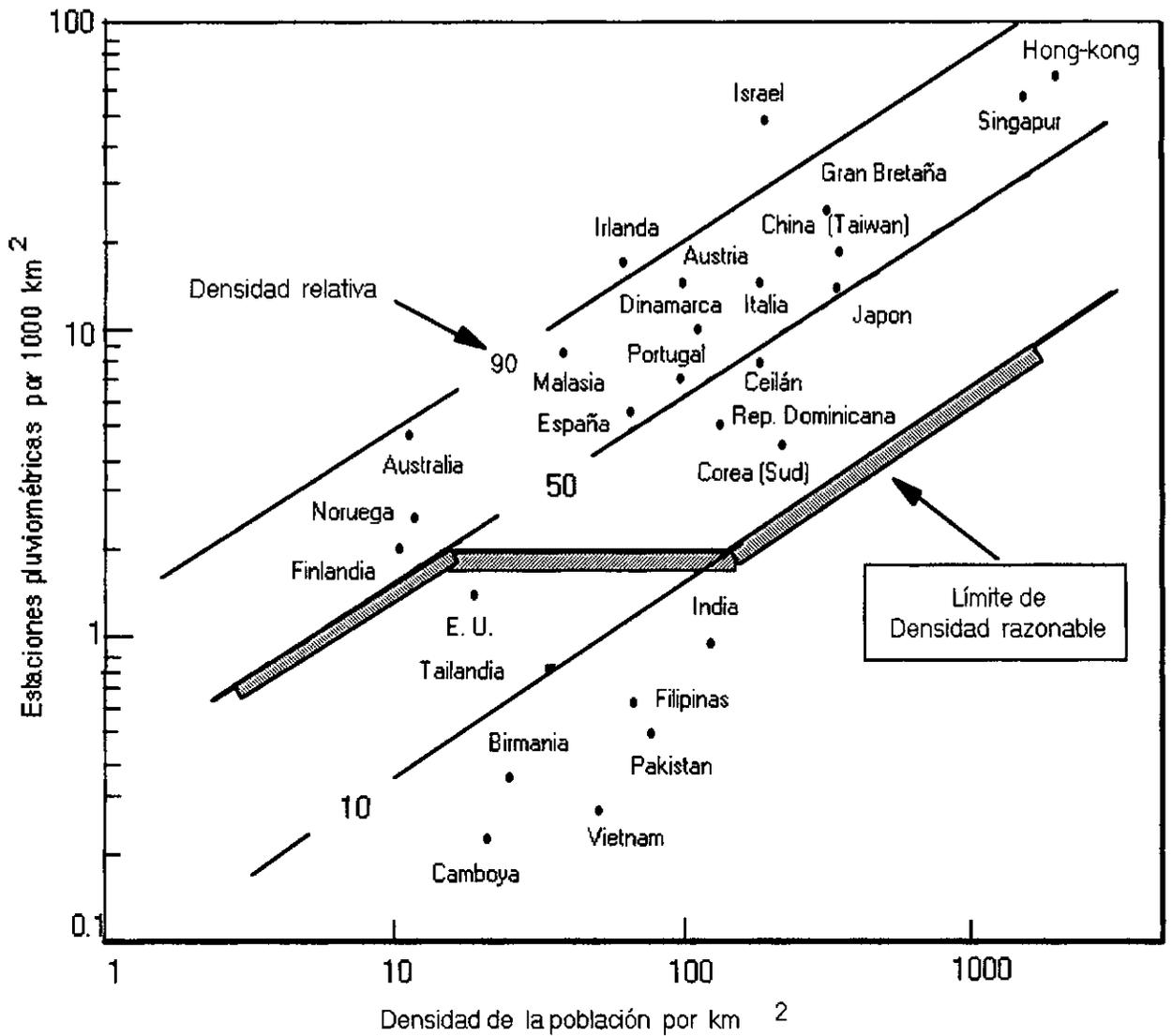


Figura 8.1. - Densidad relativa de las redes pluviométricas nacionales (obtenida de Planificación y Diseño de redes Meteorológicas e Hidrométricas, Llamas, J., 1997).

Fig.8.2. Método dobles masa - región centro oeste

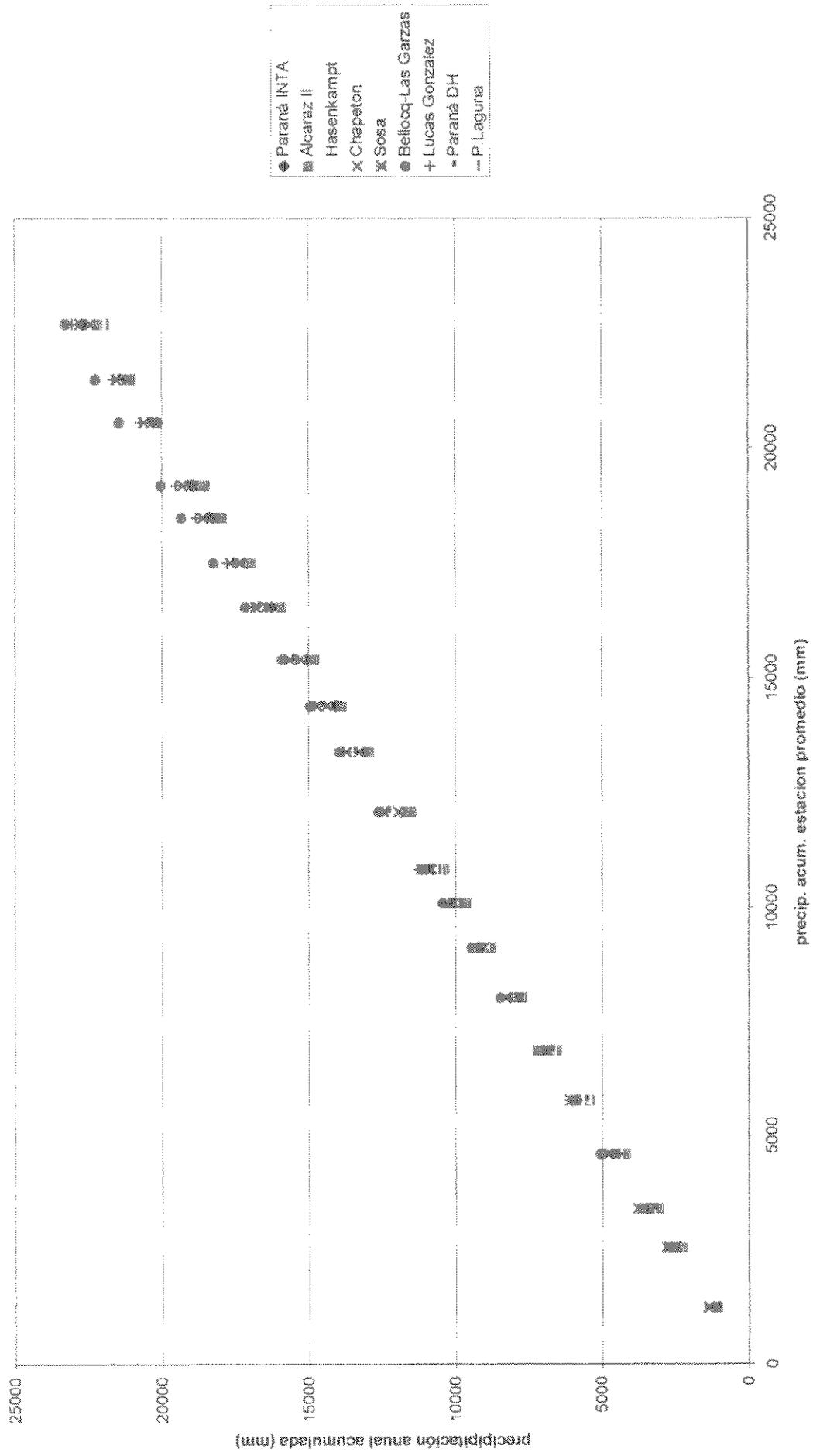


Fig. 8.3. Método dobles masa - región nor-oeste

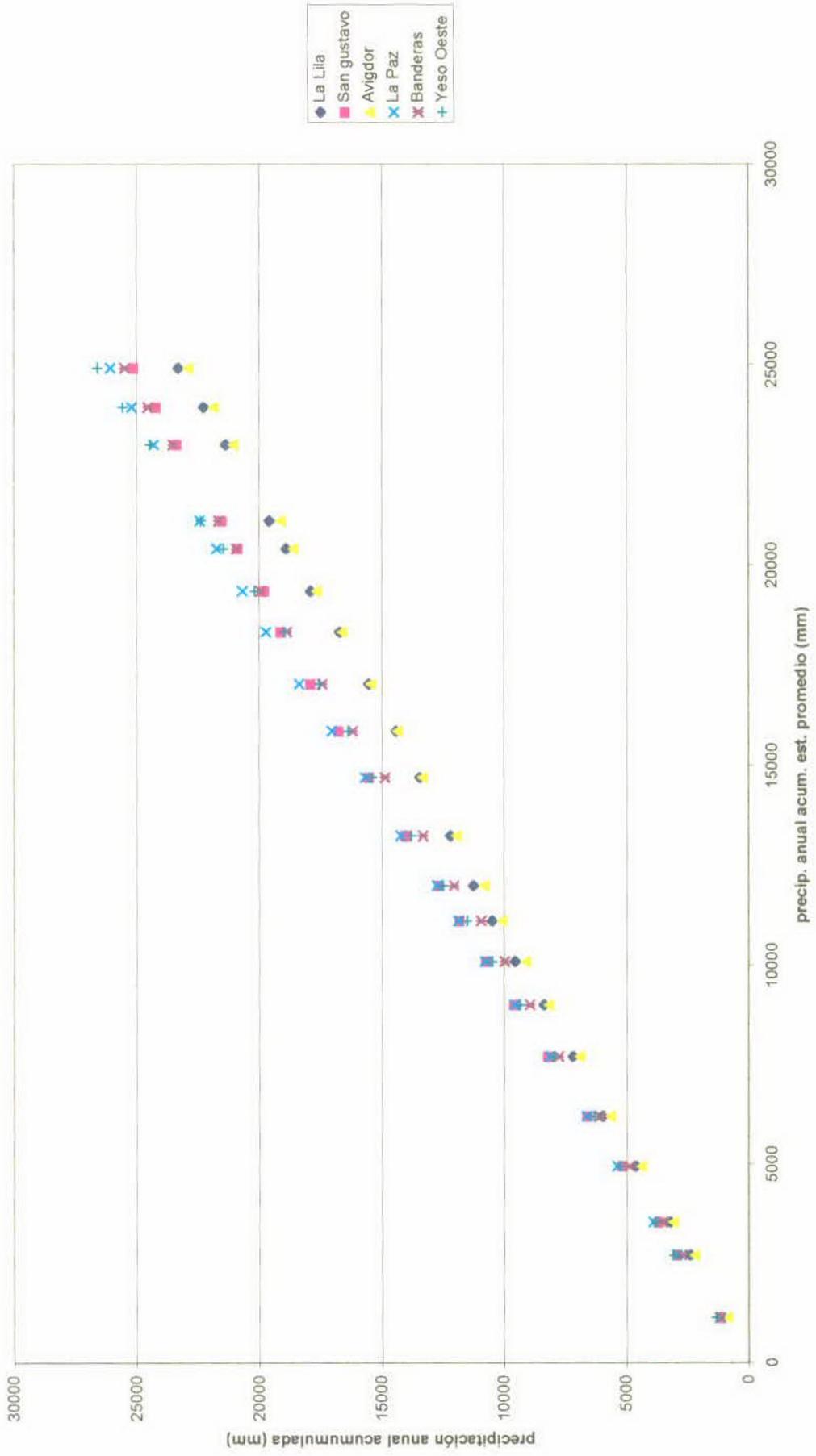


Fig.8.4. Método dobles masa - región nor este

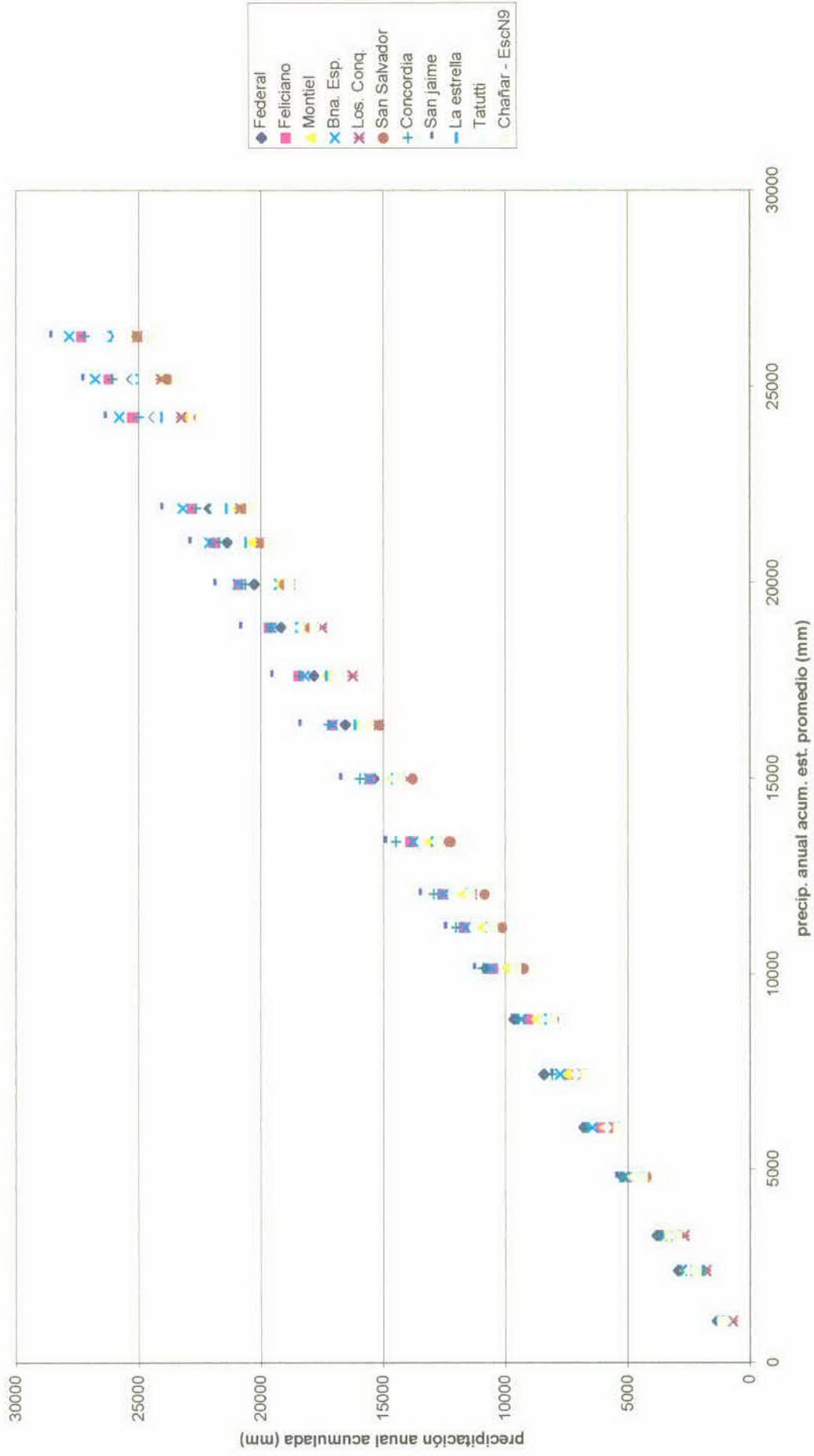


Fig. 8.5. Análisis de correlación precipitación anual - distancia
período 1979/80 - 1999/00

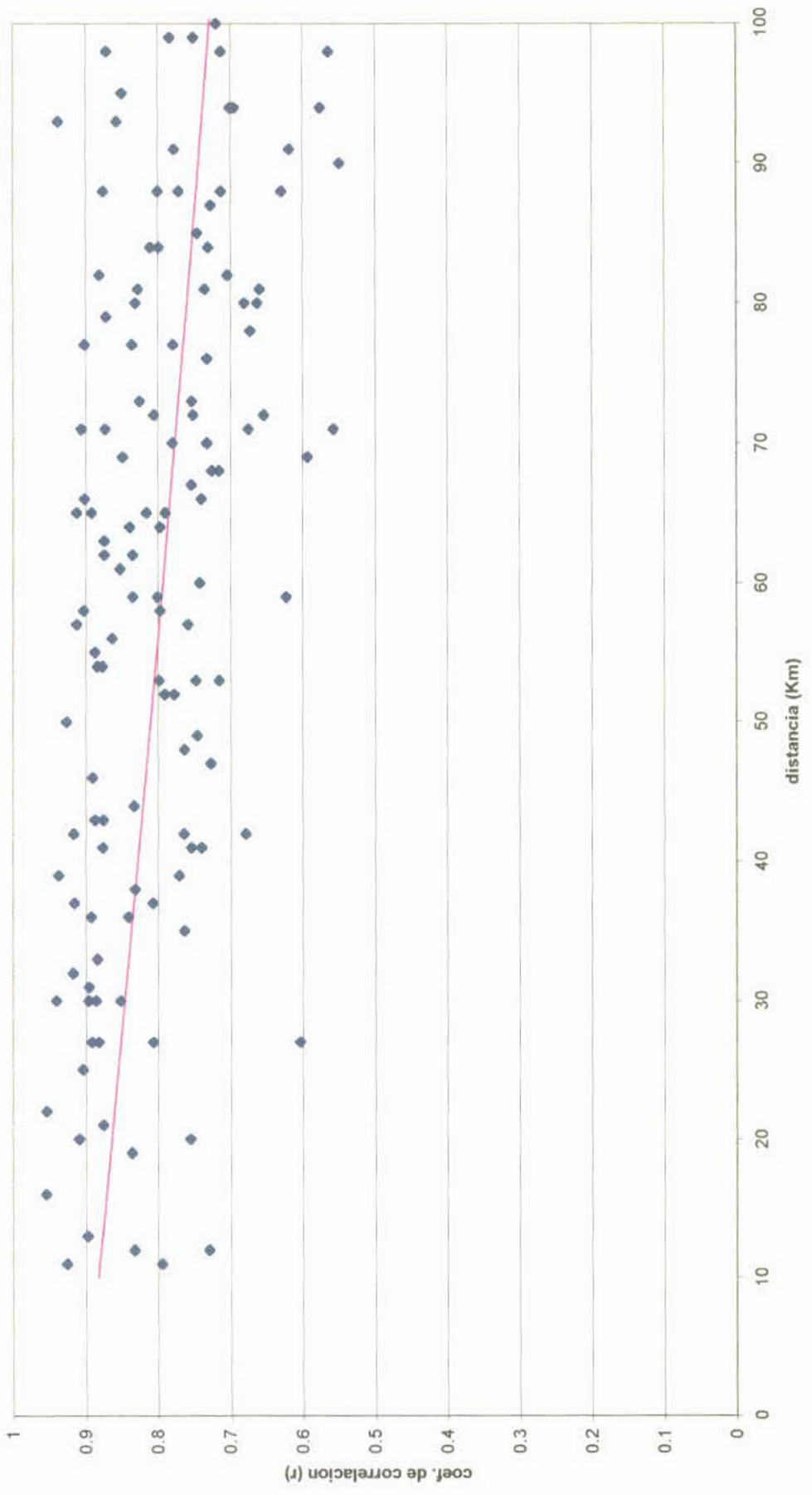


Fig. 8.6. Analisis de correlación precipitación mes de enero
periodo 1979/80 - 1999/00

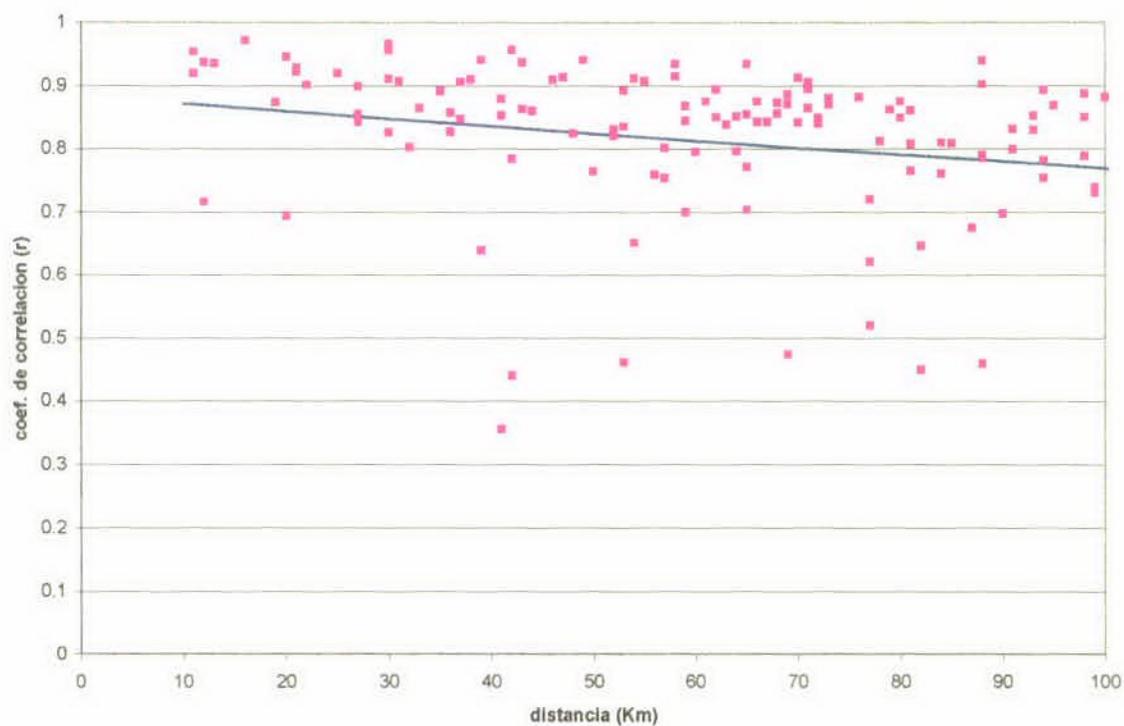


Fig.8.7. Análisis de correlación precipitación mes de Abril
periodo 1979/80 - 1999/00

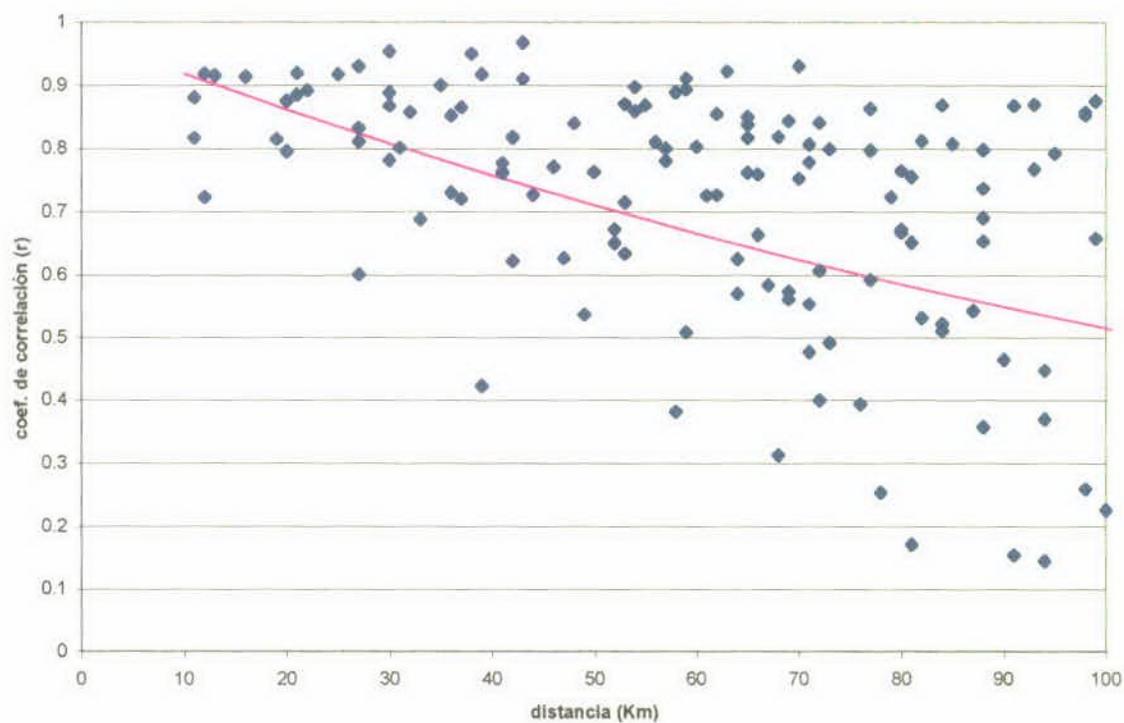


Fig. 8.8. Análisis de correlación precipitación mes de Julio
periodo 1979/80 - 1999/00

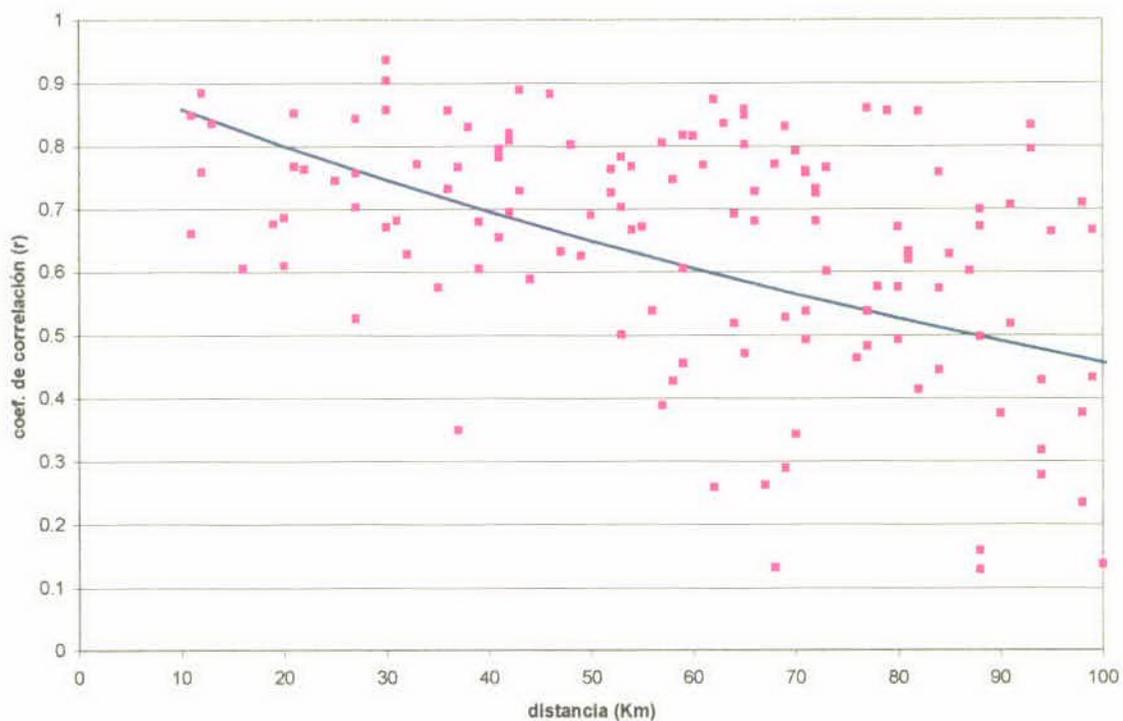


Fig. 8.9. Análisis de correlación precipitación mes de Octubre
periodo 1979/80 - 1999/00

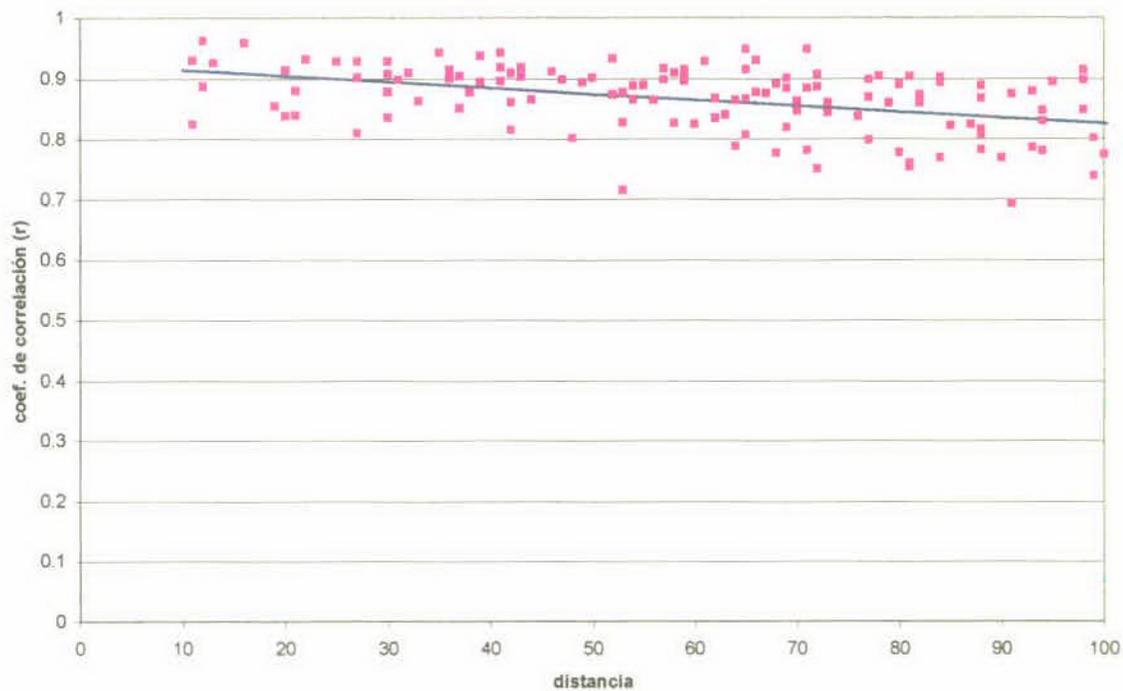


Fig. 8.10. Número de pluviómetros en función de Error y CV

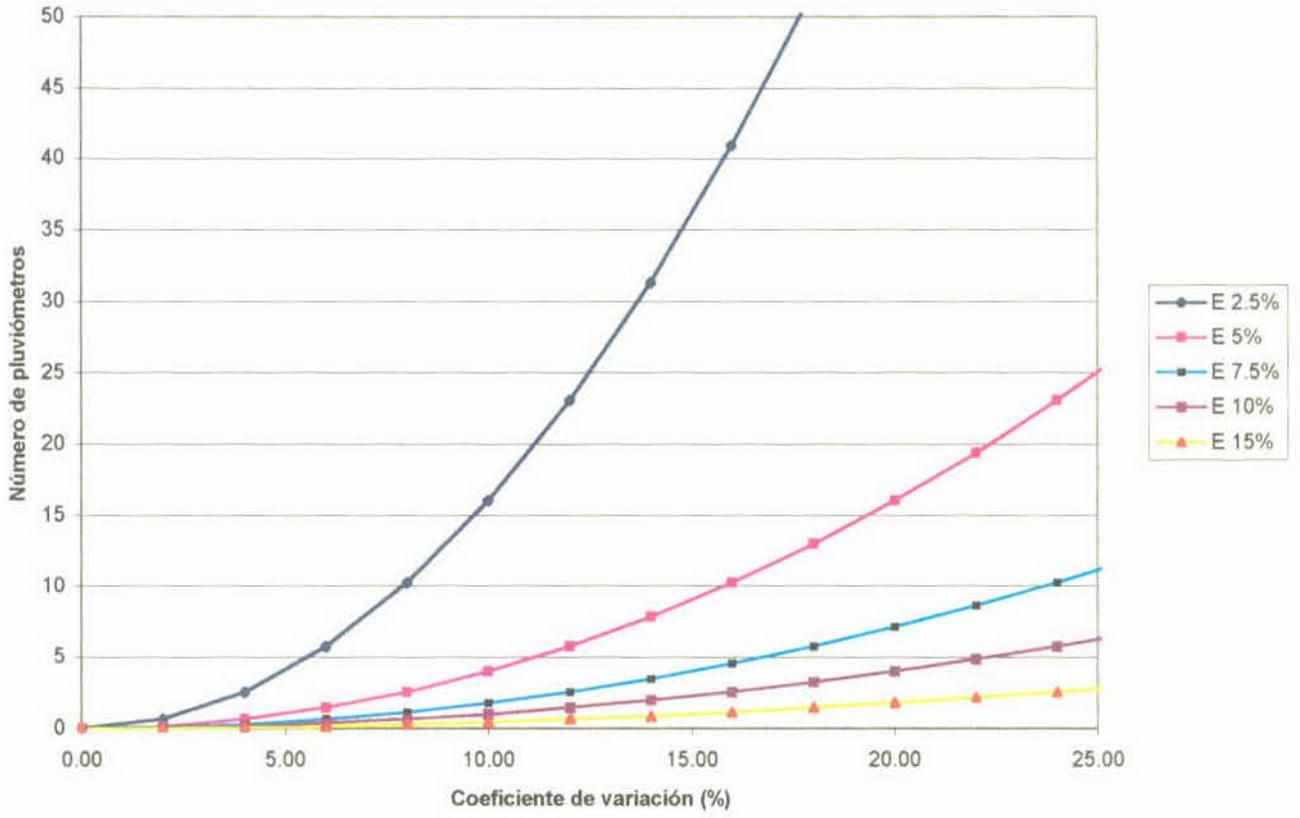
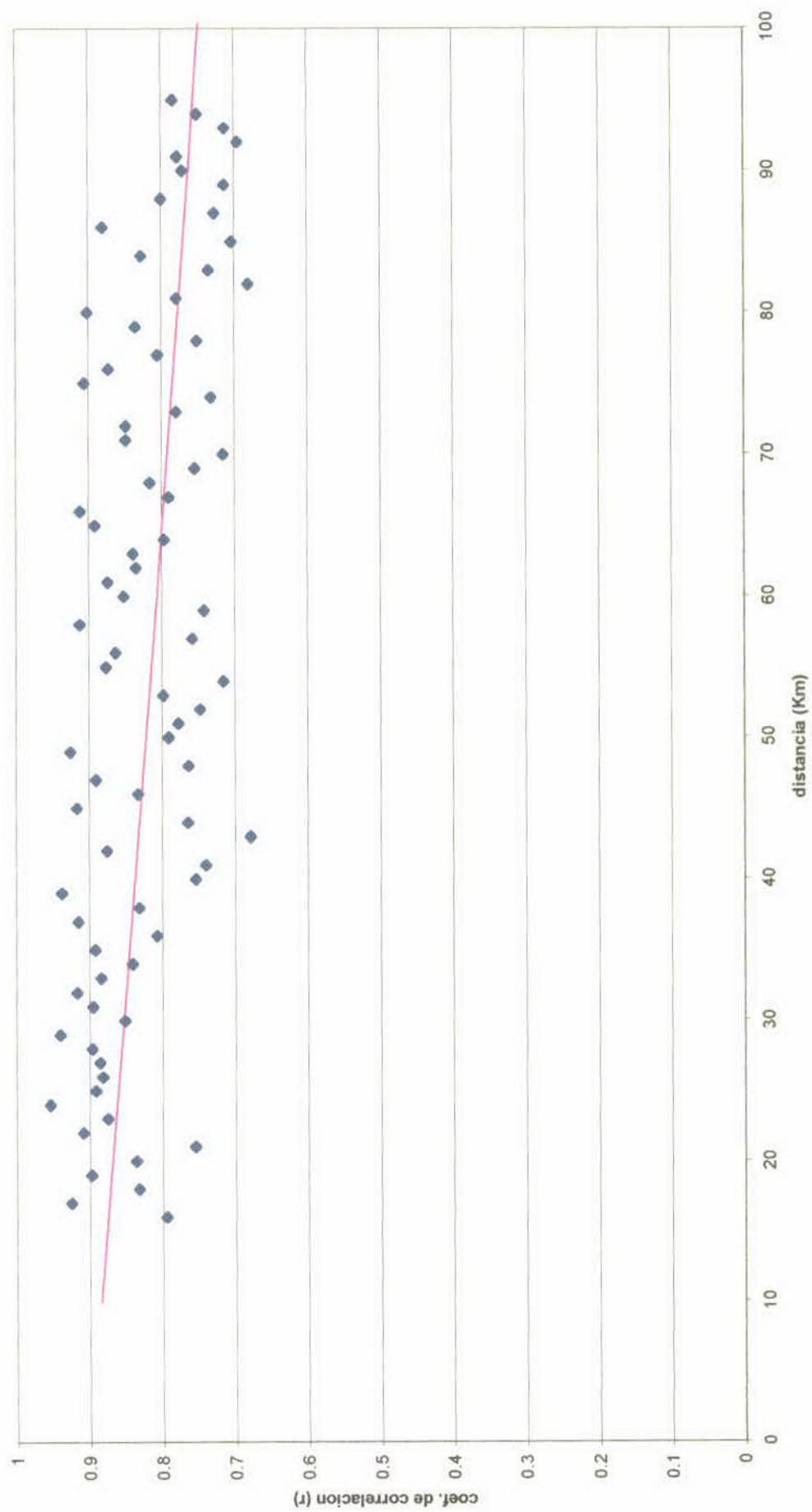


Fig. 10.1. Análisis de correlación precipitación anual - distancia
Cuenca Río Feliciano - período 1979/80 - 1999/00



TABLAS

Tabla 2.1 INFORMACION RECOPIADA DE ESTACIONES PERTENECIENTES A ORGANISMOS NACIONALES O BINACIONALES

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS RECOPIADAS

ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	VARIABLES	OBSERVACIONES
CHAJARI	CHAJARI	ENTRE RIOS	9	30° 47'	58° 09'	71	CTMSG	CTMSG	1992	P	
CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 01'	21	CTMSG	CTMSG	1992	P	
EL REDOMON	EL REDOMON	ENTRE RIOS	9	31° 05'	58° 17'	70	CTMSG	CTMSG	1992	P	
EST. SALTO GRANDE	REPRESA SALTO GRANDE	ENTRE RIOS	9	31° 17'	57° 56'	36,5	CTMSG	CTMSG	1990	P	
FEDERACION CTM	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	39	CTMSG	CTMSG	1992	P	
LOS CONQUISTADORES CTMSG	LOS CONQUISTADORES	ENTRE RIOS	7	30° 35'	58° 27'	72	CTMSG	CTMSG	1992	P	
MOCORETA LAGO		ENTRE RIOS	9	30° 41'	57° 49'	36,5	CTMSG	CTMSG	1992	P	
SAN JAIME ARRUBARRRENA	SAN JAIME ARRUBARRRENA	ENTRE RIOS	7	30° 20'	58° 18'	83	CTMSG	CTMSG	1992	P	
PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	30° 55'	59° 33'	21	DNRH	EVARSA	1988	P	
RUTA NAC 11	MOLINO DOLL	ENTRE RIOS	8	32° 18'	60° 25'		DNRH	EVARSA	1989	P	1

ESTACIONES CLIMATICAS RECOPIADAS

ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	VARIABLES	OBSERVACIONES
CHAPETON	CNIA. CELINA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1979	P, I, VT, HR, EV, HE	
CONCEPCION DEL URUGUAY INTA	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	32° 29'	58° 20'	26	INTA	INTA	1967	P, I, VT, HR, EV, HE	1
CONCORDIA INTA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	39	31° 22'	58° 07'	48	INTA	INTA	1966	Pm, I, VT, HR, EV, HE	
PARANA INTA	ORO VERDE-PARANA	ENTRE RIOS	101	31° 50'	60° 31'	110	INTA	INTA	1936	P, I, VT, HR, EV, RD	1

- P: precipitación diaria
- Pm: precipitación mensual
- T: temperatura mensual
- VT: velocidad de viento mensual
- HR: humedad relativa mensual
- HE: helofrías efectiva mensual
- RD: radiación mensual
- EV: evaporación mensual
- 1: fuera del área de estudio

Tabla 2.1 INFORMACION RECOPIADA DE ESTACIONES PERTENECIENTES A ORGANISMOS NACIONALES O BINACIONALES (continuación)

ESTACIONES DE NIVELES HIDROMETRICOS RECOPIADOS

ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	RIO	LATITUD	LONGITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	OBSERVACIONES
EMBALSE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	CTMSG	1979	IDEM SALTO GRANDE ARRIBA
RESTITUCION	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	CTMSG	1980	
AGUAS CORRIENTES	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 35'	DNCPYNINA			
CURTIEMBRE	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 27'	60° 09'	DNCPYNINA	PREF	1910	
HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 14'	59° 58'	DNCPYNINA	PREF	1903	
LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 45'	59° 42'	DNCPYNINA	PREF	1903	
PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 35'	DNCPYNINA	PREF	1904	
PUEBLO BRUGO	PUEBLO BRUGO	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 22'	60° 06'	DNCPYNINA	PREF	1908	
SANTA ELENA	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 55'	59° 49'	DNCPYNINA	PREF	1907	
VILLA URQUIZA	VILLA URQUIZA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 39'	60° 35'	DNCPYNINA	PREF	1906	
BELEN	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 48'	57° 50'	DNCPYNINA		1924	
BOCA GUALEGUAYCHU		ENTRE RIOS	9	URUGUAY			DNCPYNINA		1904	
COLON	COLON	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 13'	58° 10'	DNCPYNINA		1905	1
CONCEPCION DEL URUGUAY	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 28'	58° 16'	DNCPYNINA		1692	1
CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 24'	58° 00'	DNCPYNINA		1898	
CUEVA DEL TIGRE	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 51'	57° 49'	DNCPYNINA		1961	
GUALEGUAYCHU	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	9	URUGUAY			INA			1
IBICUY	IBICUY	ENTRE RIOS	10	IBICUY					1963	1
MOCORETA	MOCORETA	ENTRE RIOS	9	MOCORETA	30° 38'	57° 58'	CTMSGINA		1944	
NUEVA FEDERACION	NUEVA FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY			CTMSGINA		1980	
PEDRO VIRTUANI		ENTRE RIOS	10	PARAMACITO					1983	1
PTE PELLEGRINI	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 11'	59° 19'	DNCPYNINA		1916	1
PUERTO RUIZ	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 14'	59° 23'	DNCPYNINA		1905	1
PASO DUARTE	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 07'	58° 46'	DNCPVNDPH		1924	
CHAPETON	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 34'	60° 20'	DNRH	EVARSA	1975	
YLUQUERI GRANDE/CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	YLUQUERI GRANDE	31° 21'	58° 06'	DNRH	EVARSA	1991	
PASO ALONSO	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 06'	59° 16'	DNRH	EVARSA	1993	1, valores aislados
PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	31° 10'	58° 30'	DNRH	EVARSA	1975	
PASO QUEBRACHO	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 59'	58° 40'	DNRH	EVARSA	1990	
ROSARIO DEL TALA	ROSARIO DEL TALA	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	32° 19'	58° 04'	DNRH	EVARSA	1992	1
ruta NAC 11	NOGOYA	ENTRE RIOS	2	NOGOYA	32° 51'	58° 52'	DNRH	EVARSA	1984	1
ruta NAC 11	MOLINO DOLL	ENTRE RIOS	8	DEL DOLL	32° 18'	60° 25'	DNRH	EVARSA	1987	1
ruta NAC 14	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 48'	58° 30'	DNRH	EVARSA	1986	1, valores aislados
ruta NAC 39	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 26'	58° 33'	DNRH	EVARSA	1988	1
ruta PRO 130	VILLA ELISA	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 06'	58° 30'	DNRH	EVARSA	1987	1
VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 52'	59° 08'	DNRH	EVARSA	1988	valores aislados

Tabla 2.1 INFORMACION RECOPIADA DE ESTACIONES PERTENECIENTES A ORGANISMOS NACIONALES O BINACIONALES (continuación)

DATOS DE ESTACIONES DE CAUDALES LIQUIDOS RECOPIADOS

ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	RIO	LATITUD	LONGITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	OBSERVACIONES
PARANA (TUNEL)	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNRH	EVARSA	1904	
PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	31° 10'	59° 30'	DNRH	EVARSA	1975	
RUTA NAC 11	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	NOGOYA	32° 51'	59° 52'	DNRH	EVARSA	1984	1
PASO ALONSO	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 06'	59° 16'	DNRH	EVARSA	1993	1. valores aislados
ROSARIO DEL TALA	ROSARIO DEL TALA	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	32° 19'	59° 04'	DNRH	EVARSA	1992	1. valores aislados
VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 52'	59° 08'	DNRH	EVARSA	1988	valores aislados
CONCEPCION DEL URUGUAY	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 27'	58° 11'	DNRH	EVARSA	1993	1. valores aislados
YUQUERI GRANDE/CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	YUQUERI GRANDE	31° 21'	58° 06'	DNRH	EVARSA	1991	
RUTA NAC 14	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 48'	58° 30'	DNRH	EVARSA	1986	1. valores aislados
RUTA NAC 39	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 26'	58° 33'	DNRH	EVARSA	1986	

DATOS DE ESTACIONES DE CAUDALES SOLIDOS RECOPIADOS

ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	RIO	LATITUD	LONGITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	OBSERVACIONES
BRAZO LARGO	ZARATE	BUENOS AIRES	10	PARANA GUZU	33° 53'	58° 55'	DNRH	EVARSA	1983	1. valores aislados
ZARATE	ZARATE	BUENOS AIRES	10	PARANA LAS PALMA	34° 05'	59° 00'	DNRH	EVARSA	1983	1. valores aislados
PARANA (TUNEL)	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNRH	EVARSA	1983	valores aislados
CONCEPCION DEL URUGUAY	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 27'	58° 11'	DNRH	EVARSA	1983	1. valores aislados

1. FUERA DE ZONA DE TRABAJO

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	PROPIETARIO	OPERADOR	INICIO	FINAL	ESTADO	PR	PG	FR
PA	ALCARAZ 2 - EL SOLAR	ALCARAZ 2	ENTRE RIOS	1	31° 11'	59° 45'	DH	TP-POL	1958		1	SI		
PA	ALCARAZ NORTE	ALCARAZ NORTE	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 45'	DH	DPT	1958	1993	2	SI		
PA	ATENCIO-POL	ATENCIO	ENTRE RIOS	1	30° 38'	58° 39'	DH	POL	1953		1	SI		
PA	BANDERAS	BANDERAS	ENTRE RIOS	1	30° 49'	59° 14'	DH	TP-POL	1958		1	SI		
PA	BOVRIL	BOVRIL	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 27'	DH	DPT	1956		1	SI		
PA	CENTENARIO	CENTENARIO - EST. MONTEL	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 08'	DH	PART	1958		1	SI		
PA	CNIA AVIGDOR-POLICIA	CNIA AVIGDOR	ENTRE RIOS	1	31° 11'	59° 24'	DH	POL	1958		1	SI		
PA	COMISARIA YESO O	YESO OESTE	ENTRE RIOS	1	31° 01'	59° 26'	DH	POL	1983		1	SI		
PA	ECIA S.J DEL PUERTO-PART	PJE. S.JUAN DEL PUERTO	ENTRE RIOS	1	30° 41'	58° 54'	DH	PART	1980		1	SI		
PA	ECIA STA MARIA-PART	ATENCIO-LOS. CONQ.	ENTRE RIOS	1	30° 35'	58° 43'	DH	PART	1980		1	SI		
PA	EL CARMEN / YESO OESTE	EL CARMEN	ENTRE RIOS	1	30° 51'	59° 23'	DH	POL	1958		1	SI		
PA	EL CIMARRON-POL	EL CIMARRON	ENTRE RIOS	1	31° 00'	58° 59'	DH	POL	1958		1	SI		
PA	EL QUEBRACHO	EL QUEBRACHO	ENTRE RIOS	1	30° 59'	59° 40'	DH	POL	1958	1993	2	SI		
PA	ESTACAS-POL	ESTACAS	ENTRE RIOS	1	30° 35'	58° 16'	DH	POL	1980		1	SI		
PA	LA CALANDRIA-POL	LA CALANDRIA	ENTRE RIOS	1	30° 46'	58° 37'	DH	POL	1980		1	SI		
PA	LA ESMERALDA-POL	LA ESMERALDA	ENTRE RIOS	1	30° 18'	58° 39'	DH	POL	1980		1	SI		
PA	LA LILA-PART	LA LILA	ENTRE RIOS	1	31° 06'	59° 30'	DH	PART	1980		1	SI	SI	
PA	LA VERBENA-POL	LA VERBENA	ENTRE RIOS	1	30° 31'	58° 34'	DH	POL	1980		1	SI		
PA	PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	31° 02'	59° 26'	DH	DPT	1959	1993	2	SI		
PA	PTO ALGARROBO	PTO ALGARROBO	ENTRE RIOS	1	31° 07'	59° 51'	DH	DPT	1958	1993	2	SI		
PA	PUEBLO BELLOCO-POL	BELLOCO - LAS GARZAS	ENTRE RIOS	1	31° 26'	59° 45'	DH	DPT-POL	1945		1	SI		
PA	RINCON DE LOS TIGRES-PART		ENTRE RIOS	1	30° 59'	59° 13'	DH	PART	1980	1986	2	SI		
PA	SAN GUSTAVO-POL	SAN GUSTAVO	ENTRE RIOS	1	30° 41'	59° 23'	DH	POL	1958		1	SI		
HM	SAN JOSE DE FELICIANO	SAN JOSE DE FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 22'	58° 45'	DH	DH	1985		1	SI	SI	
PA	PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	30° 55'	59° 33'	DNRH	EVARSA	1988		1	SI		
PA	ALCARAZ NORTE TP	ALCARAZ NORTE	ENTRE RIOS	1	31° 19'	59° 45'	DPT	TP	1911		2	SI		
PA	CENTENARIO TP	CENTENARIO	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 11'	DPT	TP	1911		2	SI		
PA	EL CARMEN TP	EL CARMEN	ENTRE RIOS	1	30° 51'	59° 21'	DPT	TP	1940	1970	2	SI		
PA	EL QUEBRACHO TP	EL QUEBRACHO	ENTRE RIOS	1	30° 56'	59° 41'	DPT	TP	1940		2	SI		
PA	FELICIANO TP	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'	DPT	TP	1911	1940	2	SI		
PA	PASO MEDINA TP	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	30° 56'	59° 33'	DPT	TP	1940		2	SI		
PA	PTO ALGARROBO TP	PTO ALGARROBO	ENTRE RIOS	1	31° 07'	59° 50'	DPT	TP	1941	1970	2	SI		
PA	PUEBLO BELLOCO TP	PUEBLO BELLOCO	ENTRE RIOS	1	31° 26'	59° 44'	DPT	TP	1929		2	SI		
PA	SAN GUSTAVO TP	SAN GUSTAVO	ENTRE RIOS	1	30° 42'	59° 24'	DPT	TP	1911		2	SI		
PA	SAN J DE FELICIANO TP	SAN J DE FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'	DPT	TP	1941		2	SI		
PA	ECIA LA AGRACIADA PART		ENTRE RIOS	1	31° 00'	59° 38'	PART	PART	1965	1958	2	SI		
PA	EL CIMARRON FC	EL CIMARRON	ENTRE RIOS	1	31° 00'	58° 59'	SMN	FC	1926	1971	2	SI		
PA	EL CIMARRON FC	EL CIMARRON	ENTRE RIOS	1	31° 00'	58° 59'	SMN	FC	1974		2	SI		
PA	ESTACAS FC	ESTACAS	ENTRE RIOS	1	30° 36'	59° 15'	SMN	FC	1940	1970	2	SI		
PA	GARAT FC	GARAT	ENTRE RIOS	1	30° 18'	58° 27'	SMN	FC	1941	1970	2	SI		
PA	LA CALANDRIA FC	LA CALANDRIA	ENTRE RIOS	1	30° 48'	58° 40'	SMN	FC	1928	1977	2	SI		
PA	LA DILIGENCIA FC	LA DILIGENCIA	ENTRE RIOS	1	31° 21'	59° 26'	SMN	FC	1915		2	SI		
PA	LA ESMERALDA FC	LA ESMERALDA	ENTRE RIOS	1	30° 18'	58° 37'	SMN	FC	1940	1970	2	SI		
PA	LA HIERRA FC	LA HIERRA	ENTRE RIOS	1	30° 27'	58° 25'	SMN	FC	1929	1969	2	SI		
PA	LAS GARZAS FC	LAS GARZAS	ENTRE RIOS	1	31° 28'	59° 44'	SMN	FC	1925		2	SI		
PA	MIXONES FC	MIXONES	ENTRE RIOS	1	30° 42'	58° 35'	SMN	FC	1931	1977	2	SI		
PA	MONTIEL FC	MONTIEL	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 08'	SMN	FC	1940	1970	2	SI		
PA	SAN GUSTAVO FC	SAN GUSTAVO	ENTRE RIOS	1	30° 40'	59° 23'	SMN	FC	1940	1970	2	SI		
PA	SAN J DE FELICIANO FC	SAN J DE FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'	SMN	FC	1938	1977	2	SI		
HM	SAN J DE FELICIANO MET	SAN J DE FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'	SMN	FC	1948	1951	2	SI	SI	
PA	CEYBAS POL	CEYBAS	ENTRE RIOS	10	33° 30'	58° 48'	DH	POL	1946		2	SI		
PA	HOLT-POLICIA	HOLT	ENTRE RIOS	10	33° 44'	59° 09'	DH	POL	1969		1	SI		
PA	MAZARUCA-PART	MAZARUCA	ENTRE RIOS	10	33° 36'	59° 16'	DH	PART	1957		1	SI		
PA	MEDANOS-PART	MEDANOS	ENTRE RIOS	10	33° 27'	59° 02'	DH	PART	1981		1	SI		

Table 2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	PARAMACITO VILLA-PREF NAV	PARAMACITO VILLA	ENTRE RIOS	10	33° 43'	58° 40'	DH	PREF-DPT	1968	1	SI
PA	VIV EXP DEL DELTA-PART		ENTRE RIOS	10	33° 46'	58° 48'	DH	PART	1979	1	SI
PA	I DEL IBICUY TP	I DEL IBICUY	ENTRE RIOS	10	33° 41'	58° 39'	DPT	TP	1941	2	SI
PA	VICTORIA TP	VICTORIA	ENTRE RIOS	10	32° 37'	60° 11'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	I DEL IBICUY PART	I DEL IBICUY	ENTRE RIOS	10	33° 41'	58° 39'	PART	PART	1944	2	SI
PA	LA ARGENTINA PART	LA ARGENTINA	ENTRE RIOS	10	33° 35'	58° 20'	PART	PART	1944	2	SI
PA	BRAZO LARGO FC	BRAZO LARGO	ENTRE RIOS	10	33° 51'	58° 56'	SMN	FC	1977	2	SI
PA	FERNANDEZ DESVIO FC	FERNANDEZ DESVIO	ENTRE RIOS	10	33° 37'	59° 02'	SMN	FC	1928	2	SI
PA	HOLT FC	HOLT	ENTRE RIOS	10	33° 44'	59° 08'	SMN	FC	1913	2	SI
HM	MAZARUCA MET	MAZARUCA	ENTRE RIOS	10	33° 35'	59° 24'	SMN	SMN	1940	2	SI
PA	MEDANOS FC	MEDANOS	ENTRE RIOS	10	33° 25'	59° 04'	SMN	FC	1909	2	SI
PA	PARAMACITO FC	PARAMACITO	ENTRE RIOS	10	33° 42'	59° 01'	SMN	FC	1974	2	SI
PA	VICTORIA FC	VICTORIA	ENTRE RIOS	10	32° 37'	60° 11'	SMN	FC	1901	2	SI
HM	VIV EXP DEL DELTA INTA	VICTORIA	ENTRE RIOS	10	32° 37'	60° 11'	SMN	FC	1928	2	SI
HM	CERRITO-POL	CERRITO	ENTRE RIOS	10	33° 45'	58° 36'	SMN	POL	1948	2	SI
PA	CRESPO	CRESPO	ENTRE RIOS	2	31° 35'	60° 05'	DH		1945	1	SI
PA	EIGENFELD PART(NUEVA)	EIGENFELD	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 19'	DH		1945	2	SI
PA	EL TALLER	EL TALLER	ENTRE RIOS	2	31° 53'	60° 14'	DH	PART	1986	1	SI
PA	ESPINILLO-POL	ESPINILLO	ENTRE RIOS	2	32° 01'	59° 54'	DH	POL	1980	2	SI
PA	LA PICADA	LA PICADA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	60° 19'	DH		1988	1	SI
PA	MARIA GRANDE	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	2	31° 40'	59° 55'	DH	PART	1945	2	SI
PA	PUENTE CARMONA	PASO DE LA ARENA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	60° 13'	DH	DPT	1954	2	SI
PA	SAN RAFAEL	SAN RAFAEL	ENTRE RIOS	2	31° 57'	60° 15'	DH	DPT	1945	2	SI
PA	SAUCE PINTO	SAUCE PINTO	ENTRE RIOS	2	31° 51'	60° 23'	DH	DPT	1945	2	SI
PA	SEGUI	SEGUI	ENTRE RIOS	2	31° 58'	60° 07'	DH	DPT	1945	2	SI
PA	SOSA	SOSA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	59° 55'	DH	DPT	1945	2	SI
PA	TABOSSI-PART	TABOSSI	ENTRE RIOS	2	31° 48'	59° 56'	DH	PART	1945	1	SI
PA	TEZANOS PINTO-PART	TEZANOS PINTO	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 30'	DH	DPT-PART	1945	2	SI
PA	VIALE-POL	VIALE	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 01'	DH	POL	1945	1	SI
PA	VILLA FONTANA TP-PART	VILLA FONTANA	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 26'	DH	DPT-PART	1980	1	SI
PA	CRESPO TP	CRESPO	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 18'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	KM 28 TP	VA. FONTANA	ENTRE RIOS	2	31° 54'	60° 28'	DPT	TP	1956	2	SI
PA	MARIA GRANDE TP	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	2	31° 39'	59° 55'	DPT	TP	1913	2	SI
PA	PUEBLO RACEDO TP	RACEDO	ENTRE RIOS	2	31° 35'	60° 09'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	RACEDO TP	RACEDO	ENTRE RIOS	2	31° 59'	60° 25'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	SAUCE PINTO TP	SAUCE PINTO	ENTRE RIOS	2	31° 50'	60° 25'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	SEGUI TP	SEGUI	ENTRE RIOS	2	31° 57'	60° 08'	DPT	TP	1958	2	SI
PA	SOSA TP	SOSA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	59° 55'	DPT	TP	1911	2	SI
PA	TABOSSI TP	TABOSSI	ENTRE RIOS	2	31° 48'	59° 57'	DPT	TP	1927	2	SI
PA	TEZANOS PINTO TP	TEZANOS PINTO	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 30'	DPT	TP	1916	2	SI
PA	VIALE TP	VIALE	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 01'	DPT	TP	1941	2	SI
HM	LAS DELICIAS	LAS DELICIAS	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'	INA	INA	1911	2	SI
HM	LAS DELICIAS	LAS DELICIAS	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'	INA	INA	1974	2	SI
PA	ECIA LA CONSTANCIA PART		ENTRE RIOS	2	31° 48'	60° 18'	PART	PART	1939	2	SI
PA	EIGENFELD PART	EIGENFELD	ENTRE RIOS	2	32° 05'	60° 15'	PART	PART	1966	2	SI
PA	SAUCE PINTO PART	SAUCE PINTO	ENTRE RIOS	2	31° 50'	60° 23'	PART	PART	1958	2	SI
PA	CRESPO FC	CRESPO	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 18'	SMN	FC	1909	1	SI
PA	CRESPO FC	CRESPO	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 18'	SMN	FC	1928	2	SI
PA	EL PALENQUE FC	EL PALENQUE	ENTRE RIOS	2	31° 40'	60° 11'	SMN	FC	1951	2	SI
PA	EL PINGO FC	EL PINGO	ENTRE RIOS	2	31° 36'	59° 54'	SMN	FC	1951	2	SI
PA	LA PICADA FC	LA PICADA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	60° 19'	SMN	FC	1961	2	SI
PA	LAS DELICIAS FC	LAS DELICIAS	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'	SMN	FC	1928	2	SI
HM	LAS DELICIAS MET	LAS DELICIAS	ENTRE RIOS	2	31° 55'	60° 25'	SMN	FC	1924	2	SI
PA	SEGUI FC	SEGUI	ENTRE RIOS	2	31° 57'	60° 08'	SMN	FC	1933	2	SI
PA	SOSA FC	SOSA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	59° 55'	SMN	FC	1913	2	SI

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	TABOSSI FC	TABOSSI	ENTRE RIOS	2	31° 48'	59° 57'	SMN	FC	1916	1976	2	SI
PA	VIALE FC	VIALE	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 01'	SMN	FC	1933	1980	2	SI
PA	ALGARROBITO-POL	ALGARROBITO	ENTRE RIOS	3	32° 13'	59° 38'	DH	POL			1	SI
PA	ARANGUREN-POL	ARANGUREN	ENTRE RIOS	3	32° 15'	60° 10'	DH	POL	1993		1	SI
PA	BETBEDER-POL	BETBEDER	ENTRE RIOS	3	32° 22'	59° 56'	DH	POL	1976		1	SI
PA	CRUCESITA VIII	CRUCESITA VIII	ENTRE RIOS	3	32° 06'	59° 37'	DH	DPT	1959	1993	2	SI
PA	CRUCESITA VII-PART	CRUCESITA VII	ENTRE RIOS	3	32° 02'	59° 38'	DH	PART	1976	1993	1	SI
PA	CRUCESITAS III-POL	CRUCESITAS III	ENTRE RIOS	3	32° 07'	59° 42'	DH	POL	1956		1	SI
PA	DON CRISTOBAL	DON CRISTOBAL	ENTRE RIOS	3	32° 06'	59° 58'	DH	POL	1959		1	SI
PA	EL PUEBLITO-POL	EL PUEBLITO	ENTRE RIOS	3	32° 10'	58° 49'	DH	POL	1986		1	SI
PA	FEBRE-POL	FEBRE	ENTRE RIOS	3	32° 28'	59° 55'	DH	POL	1970		1	SI
PA	HERNANDEZ TP-POL	HERNANDEZ	ENTRE RIOS	3	32° 20'	60° 02'	DH	TP-POL	1911		1	SI
PA	MONTOYA-POL	MONTOYA	ENTRE RIOS	3	32° 36'	59° 52'	DH	POL	1980		1	SI
PA	NOGOYA-POL	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	32° 23'	59° 47'	DH	POL	1956		1	SI
PA	RINCON DE NOGOYA SUR-POL	RINCON DE NOGOYA SUR	ENTRE RIOS	3	32° 46'	59° 54'	DH	POL	1981		1	SI
PA	SECOION URQUIZA-POL		ENTRE RIOS	3	32° 02'	59° 43'	DH	POL	1980		1	SI
PA	TRES BOCAS-POL	TRES BOCAS	ENTRE RIOS	3	32° 46'	59° 34'	DH	POL	1981		1	SI
PA	VEINTE DE SETIEMBRE TP	VEINTE DE SETIEMBRE	ENTRE RIOS	3	32° 23'	59° 50'	DH	DPT-POL	1911		1	SI
PA	ARANGUREN TP	ARANGUREN	ENTRE RIOS	3	32° 15'	60° 10'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	LAURENCENA TP	LAURENCENA	ENTRE RIOS	3	32° 16'	59° 40'	DPT	TP	1951	1979	2	SI
PA	NOGOYA TP	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	32° 23'	59° 48'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	RAMIREZ TP	RAMIREZ	ENTRE RIOS	3	32° 10'	60° 12'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	ARANGUREN FC	ARANGUREN	ENTRE RIOS	3	32° 15'	60° 10'	SMN	FC	1915		2	SI
PA	FEBRE FC	FEBRE	ENTRE RIOS	3	32° 28'	59° 56'	SMN	FC	1927	1971	2	SI
PA	HERNANDEZ FC	HERNANDEZ	ENTRE RIOS	3	32° 20'	60° 02'	SMN	FC	1926		2	SI
PA	NOGOYA FC	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	32° 23'	59° 49'	SMN	FC	1901		2	SI
PA	RAMIREZ FC	RAMIREZ	ENTRE RIOS	3	32° 10'	60° 12'	SMN	FC	1936		2	SI
PA	VEINTE DE SETIEMBRE FC	VEINTE DE SETIEMBRE	ENTRE RIOS	3	32° 24'	59° 41'	SMN	FC	1948	1977	2	SI
PA	ALCARAZ-POL	ALCARAZ	ENTRE RIOS	4	31° 27'	59° 36'	DH	POL	1958		1	SI
PA	ALDEA ASUNCION-POL	ALDEA ASUNCION	ENTRE RIOS	4	32° 49'	59° 14'	DH	POL	1993		1	SI
PA	AO MARIA	AO MARIA	ENTRE RIOS	4	31° 43'	59° 48'	DH	DH	1945		1	SI
PA	BELLA UNION-POL	BELLA UNION	ENTRE RIOS	4	30° 26'	58° 23'	DH	POL	1990		1	SI
PA	BERNARDI CONSCRIPTO-POL	BERNARDI CONSCRIPTO-POL	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 05'	DH	POL	1958		1	SI
PA	CHAGAR-POL	CHAGAR	ENTRE RIOS	4	31° 09'	58° 42'	DH	POL	2000		1	SI
PA	CLARA-POL	CLARA	ENTRE RIOS	4	31° 50'	58° 49'	DH	POL	1959		1	SI
PA	COMISARIA 7 MEDANOS		ENTRE RIOS	4	32° 58'	59° 45'	DH	POL	1993		1	SI
PA	COMISARIA 8 DISTRITO		ENTRE RIOS	4	33° 00'	59° 30'	DH	POL	1993		1	SI
PA	COSTA SAN ANTONIO-PART	COSTA SAN ANTONIO	ENTRE RIOS	4	32° 38'	59° 04'	DH	PART	1988		1	SI
PA	CUCHILLA REDONDA-POL	CUCHILLA REDONDA	ENTRE RIOS	4	33° 05'	59° 06'	DH	POL	1981		1	SI
PA	DURAZNO	DURAZNO	ENTRE RIOS	4	31° 59'	59° 16'	DH	POL	1987		1	SI
PA	ECHAGUE GDOR-POL	ECHAGUE GDOR	ENTRE RIOS	4	32° 24'	59° 16'	DH	POL	1979		1	SI
PA	ECIA STA ROSA-PART		ENTRE RIOS	4	33° 10'	59° 16'	DH	PART	1980	1986	2	SI
PA	ESTANCIA SAN ANTONIO	NUEVA VIZCAYA	ENTRE RIOS	4	30° 56'	56° 36'	DH		1998		1	SI
PA	FEDERAL-POL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57'	58° 48'	DH	POL	1958		1	SI
PA	GALARZA GRAL-POL	GALARZA GRAL	ENTRE RIOS	4	32° 43'	59° 24'	DH	POL	1957		1	SI
PA	GONZALEZ CALDERON-POL	GONZALEZ CALDERON	ENTRE RIOS	4	32° 59'	59° 24'	DH	POL	1957		1	SI
PA	HASENKAMP	HASENKAMP	ENTRE RIOS	4	31° 30'	59° 48'	DH	POL	1945	1993	2	SI
PA	ING SAJAROFF-POL	ING SAJAROFF	ENTRE RIOS	4	31° 58'	58° 52'	DH	POL	1996		1	SI
PA	LA LLAVE-POL	LA LLAVE	ENTRE RIOS	4	32° 32'	59° 33'	DH	POL	1977		1	SI
PA	LAS MOSCAS-POL	LAS MOSCAS	ENTRE RIOS	4	32° 06'	58° 58'	DH	DPT-POL	1988		1	SI
PA	LAZO-POL	LAZO	ENTRE RIOS	4	32° 52'	59° 25'	DH	POL	1981		1	SI
PA	LIBAROS	LIBAROS	ENTRE RIOS	4	32° 16'	58° 54'	DH				1	SI
PA	LOS CONQUISTADORES-POL	LOS CONQUISTADORES-POL	ENTRE RIOS	4	30° 35'	58° 28'	DH	POL	1958		1	SI
PA	LOS CONQUISTADORES CTMSG	LOS CONQUISTADORES CTMSG	ENTRE RIOS	4	30° 35'	58° 27'	CTMSG	CTMSG	1981		1	SI
HM	LUCAS GONZALEZ	LUCAS GONZALEZ	ENTRE RIOS	4	32° 22'	59° 31'	DH	DH	1959		1	SI

Table 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	LUCAS NORESTE-POL	LUCAS NORESTE	ENTRE RIOS	4	31° 24'	58° 32'	DH	POL	1993	1897	2	SI
PA	LUCAS NORTE-POL	LUCAS NORTE	ENTRE RIOS	4	31° 23'	58° 57'	DH	POL	1987		1	SI
PA	LUCAS SUR I-POL	LUCAS SUR I	ENTRE RIOS	4	31° 40'	59° 03'	DH	POL	1987		1	SI
PA	MACIA TP	MACIA	ENTRE RIOS	4	32° 11'	59° 25'	DH	TP	1927		1	SI
PA	MANSILLA GDOR-POL	MANSILLA GDOR	ENTRE RIOS	4	32° 33'	59° 23'	DH	POL	1981		1	SI
PA	MARIA GRANDE II	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	4	31° 40'	59° 41'	DH	PARTICUL	1945		1	SI
PA	MOJONES NORTE-POL	MOJONES NORTE	ENTRE RIOS	4	31° 28'	59° 12'	DH	POL	1987		1	SI
PA	MOJONES SUR I-POL	MOJONES SUR I	ENTRE RIOS	4	31° 38'	59° 15'	DH	POL	1988		1	SI
PA	NIUEVA VIZCAYA	NIUEVA VIZCAYA	ENTRE RIOS	4	30° 58'	58° 38'	DH	PART	1979		1	SI
PA	PASO DE LA LAGUNA-POL	PASO DE LA LAGUNA	ENTRE RIOS	4	31° 48'	59° 10'	DH	POL	1957		1	SI
PA	PASO DUARTE-CHAGAR-PART	PASO DUARTE-CHAGAR-	ENTRE RIOS	4	31° 12'	58° 44'	DH	PART	1986	1989	2	SI
PA	PTO RUIZ-POL	PTO RUIZ	ENTRE RIOS	4	33° 14'	59° 22'	DH	POL	1993		1	SI
PA	PUESTO CAMINERO TALA	ROSARIO DE TALA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	59° 19'	DH	POL	1987		1	SI
PA	RAICES OESTE-POL	RAICES OESTE	ENTRE RIOS	4	31° 50'	59° 27'	DH	POL	1987		1	SI
PA	ROMERO ELIAS-POL	ROMERO ELIAS	ENTRE RIOS	4	31° 13'	58° 36'	DH	POL	1979		1	SI
PA	ROSA DALIA-PART	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	4	31° 36'	58° 30'	DH	PART	1987		1	SI
PA	ROSARIO DE TALA-POL	ROSARIO DE TALA	ENTRE RIOS	4	32° 18'	59° 09'	DH	POL	1993		1	SI
PA	SAN RAMON	SAN RAMON	ENTRE RIOS	4	30° 48'	58° 11'	DH	PART	1978		1	SI
PA	SAUCE DE LUNA-POL	SAUCE DE LUNA	ENTRE RIOS	4	31° 14'	59° 13'	DH	POL	1969		1	SI
PA	SOLA GDOR-POL	SOLA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	59° 23'	DH	POL	1966		1	SI
PA	TALITAS-PART	TALITAS	ENTRE RIOS	4	33° 04'	59° 11'	DH	PART	1979		1	SI
PA	AO MARIA TP	AO MARIA TP	ENTRE RIOS	4	31° 43'	59° 40'	DPT	TP	1940		2	SI
PA	BRITOS PASTOR TP	BRITOS PASTOR	ENTRE RIOS	4	32° 45'	58° 53'	DPT	TP	1913		2	SI
PA	CNIA LA LLAVE	CNIA LA LLAVE	ENTRE RIOS	4	32° 32'	59° 36'	DPT	CT	1961	1969	2	SI
PA	DOMINGUEZ TP	DOMINGUEZ	ENTRE RIOS	4	31° 59'	58° 58'	DPT	TP	1911	1975	2	SI
PA	GONZALEZ LUCAS TP	GONZALEZ LUCAS	ENTRE RIOS	4	32° 24'	59° 33'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	GUALEGUAY TP	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	33° 09'	59° 21'	DPT	TP	1915	1976	2	SI
PA	HASEMIKAMP CT	HASEMIKAMP	ENTRE RIOS	4	31° 30'	59° 50'	DPT	CT	1911		2	SI
PA	LIBAROS 2 TP	LIBAROS	ENTRE RIOS	4	32° 16'	58° 54'	DPT	TP	1915		1	SI
PA	MARIA GRANDE 2 TP	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	4	31° 47'	59° 25'	DPT	DPT-PART	1913		2	SI
PA	ROCAMORA TP	ROCAMORA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	58° 58'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	ROSARIO DE TALA TP	ROSARIO DE TALA	ENTRE RIOS	4	32° 19'	59° 09'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	SAJAROFF M ING CT	ING. SAJAROFF	ENTRE RIOS	4	31° 57'	58° 51'	DPT	CT	1966		2	SI
PA	SOLA TP	SOLA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	59° 23'	DPT	TP	1938	1983	2	SI
PA	URQUIZA TP	URQUIZA	ENTRE RIOS	4	32° 10'	58° 56'	DPT	TP	1912		2	SI
PA	VILLA CLARA TP	VILLA CLARA	ENTRE RIOS	4	31° 50'	58° 49'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	VILLAGUAY TP	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 52'	59° 02'	DPT	TP	1911		2	SI
PA	ECIA LA ESTRELLA PART		ENTRE RIOS	4	32° 28'	59° 04'	PART	PART	1948	1967	2	SI
PA	ECIA SANTA ELISA PART		ENTRE RIOS	4	31° 42'	59° 19'	PART	PART	1965	1968	2	SI
PA	ECIA SEBASTOPOL PART		ENTRE RIOS	4	32° 56'	59° 27'	PART	PART	1965	1965	2	SI
PA	PTO RUIZ PART	PTO RUIZ	ENTRE RIOS	4	33° 13'	59° 23'	PART	PART	1911	1949	2	SI
PA	SOLA PART	SOLA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	59° 23'	PART	PART	1916	1943	2	SI
PA	ALCARAZ FC	ALCARAZ	ENTRE RIOS	4	31° 28'	59° 35'	SMN	FC	1926		2	SI
PA	BERNARDI CONSCRIPTO	BERNARDI CONSCRIPTO	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 05'	SMN	FC	1935		2	SI
PA	CARBO ENRIQUE FC	CARBO ENRIQUE	ENTRE RIOS	4	33° 08'	59° 13'	SMN	FC	1936		2	SI
PA	CLARA FC	CLARA	ENTRE RIOS	4	31° 50'	58° 49'	SMN	FC	1926		2	SI
PA	CUCHILLA REDONDA FC	CUCHILLA REDONDA	ENTRE RIOS	4	33° 05'	59° 06'	SMN	FC	1948		2	SI
PA	DOMINGUEZ FC	DOMINGUEZ	ENTRE RIOS	4	31° 59'	58° 58'	SMN	FC	1975		2	SI
PA	DURAZNO FC	DURAZNO	ENTRE RIOS	4	31° 59'	59° 17'	SMN	FC	1930	1977	2	SI
PA	ECHAGUE FC	ECHAGUE	ENTRE RIOS	4	32° 24'	59° 17'	SMN	FC	1936	1977	2	SI
PA	FEDERAL FC	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57'	58° 47'	SMN	FC	1916		2	SI
HM	FEDERAL MET	FEDERAL MET	ENTRE RIOS	4	30° 57'	58° 47'	SMN	FC	1944	1964	2	SI
PA	GALARZA FC	GALARZA	ENTRE RIOS	4	32° 45'	59° 25'	SMN	FC	1926	1978	2	SI
PA	GONZALEZ CALDERON FC	GONZALEZ CALDERON	ENTRE RIOS	4	32° 59'	59° 26'	SMN	FC	1926	1977	2	SI
PA	GONZALEZ LUCAS FC	GONZALEZ LUCAS	ENTRE RIOS	4	32° 24'	59° 33'	SMN	FC	1909		2	SI

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	GUALEGUAY FC	GUALEGUAY FC	ENTRE RIOS	4	33° 08'	59° 21'	SMN	FC	1901	1965	2	SI
HM	GUALEGUAY MET	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	33° 08'	59° 18'	SMN	FC	1897	1965	2	SI
PA	GUARDAMONTE FC	GUARDAMONTE	ENTRE RIOS	4	32° 05'	59° 19'	SMN	FC	1931	1977	2	SI
PA	HASEMKAMP FC	HASEMKAMP	ENTRE RIOS	4	31° 30'	59° 50'	SMN	FC	1909		2	SI
PA	JUBILEO FC	JUBILEO	ENTRE RIOS	4	31° 44'	58° 38'	SMN	FC	1909		2	SI
PA	LA QUERENCIA FC	LA QUERENCIA	ENTRE RIOS	4	31° 04'	58° 27'	SMN	FC	1937		2	SI
PA	LAS MOSCAS FC	LAS MOSCAS	ENTRE RIOS	4	32° 05'	58° 58'	SMN	FC	1908		2	SI
PA	LAZO FC	LAZO	ENTRE RIOS	4	32° 52'	59° 26'	SMN	FC	1911	1978	2	SI
PA	LIBAROS FC	LIBAROS	ENTRE RIOS	4	32° 16'	58° 54'	SMN	FC	1933		2	SI
PA	LOS CONQUISTADORES FC	LOS CONQUISTADORES	ENTRE RIOS	4	30° 35'	58° 28'	SMN	FC	1930		2	SI
PA	MACIA FC	MACIA	ENTRE RIOS	4	32° 11'	59° 25'	SMN	FC	1909	1978	2	SI
PA	MANSILLA FC	MANSILLA	ENTRE RIOS	4	32° 33'	59° 23'	SMN	FC	1913	1978	2	SI
PA	MARIA GRANDE FC	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	4	31° 40'	59° 54'	SMN	FC	1932	1978	2	SI
PA	NEUEA VIZCAYA FC	NEUEA VIZCACHA	ENTRE RIOS	4	30° 58'	58° 38'	SMN	FC	1944		2	SI
PA	RAICES FC	RAICES	ENTRE RIOS	4	31° 54'	59° 16'	SMN	FC	1933	1977	2	SI
PA	ROCAMORA FC	ROCAMORA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	58° 58'	SMN	FC	1975	1978	2	SI
PA	ROSARIO DE TALA FC	ROSARIO DE TALA	ENTRE RIOS	4	32° 19'	58° 09'	SMN	FC	1901	1967	2	SI
PA	SAUCE DE LUNA FC	SAUCE DE LUNA	ENTRE RIOS	4	31° 15'	59° 13'	SMN	FC	1926		2	SI
PA	SOLA FC	SOLA	ENTRE RIOS	4	32° 21'	59° 23'	SMN	FC	1914		2	SI
PA	URQUIZA GOB FC	URQUIZA	ENTRE RIOS	4	32° 10'	58° 56'	SMN	FC	1948		2	SI
PA	VILLAGUAY FC	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 52'	58° 02'	SMN	FC	1901		2	SI
PA	VILLAGUAY FC	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 59'	58° 59'	SMN	FC	1975		2	SI
HM	VILLAGUAY MET	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 51'	59° 05'	SMN	SMN	1896		1	SI
PA	ALDEA SAN ANTONIO CT	ALDEA SAN ANT	ENTRE RIOS	5	32° 38'	58° 42'	DH	PART	1981		1	SI
PA	ALMADA	ALMADA	ENTRE RIOS	5	32° 50'	58° 48'	DH				1	SI
PA	AO BARU-POL	AO BARU	ENTRE RIOS	5	31° 52'	58° 27'	DH	POL	1977		1	SI
PA	BASAVILBASO POL	BASAVILBASO	ENTRE RIOS	5	32° 22'	58° 52'	DH	POL	1958		1	SI
PA	CNIA BAYLINA-PART	CNIA BAYLINA	ENTRE RIOS	5	31° 51'	58° 31'	DH	PART	1977		1	SI
PA	CNIA SAN MIGUEL	CNIA SAN MIGUEL	ENTRE RIOS	5	32° 08'	58° 34'	DH	PART	1981		2	SI
PA	ECIA EL CORONEL	ECIA EL CORONEL	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 44'	DH	PART	1987		1	SI
PA	EST.VERONESSI	EST.VERONESSI	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 34'	DH	PART	1957		1	SI
PA	GILBERT-POL	GILBERT	ENTRE RIOS	5	32° 32'	58° 56'	DH	POL	1956		1	SI
PA	HERRERA-POL	HERRERA	ENTRE RIOS	5	32° 26'	58° 38'	DH	POL	1980		1	SI
PA	IRAZUSTA-POL	IRAZUSTA	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 57'	DH	POL	1956		1	SI
PA	PARERA EST.-POL	PARERA EST.	ENTRE RIOS	5	32° 48'	58° 53'	DH	POL	1993		1	SI
PA	PEHUJO SUR-POL	PEHUJO SUR	ENTRE RIOS	5	33° 04'	58° 52'	DH	POL	1983		1	SI
PA	PRONUNCIAMIENTO-POL	PRONUNCIAMIENTO	ENTRE RIOS	5	32° 21'	58° 26'	DH	POL	1949		1	SI
PA	RINCON DEL GATO-POL	RINCON DEL GATO	ENTRE RIOS	5	32° 52'	58° 34'	DH	POL	1993		1	SI
PA	STA ANITA-POL	STA ANITA	ENTRE RIOS	5	32° 11'	58° 47'	DH	POL	1956		1	SI
PA	VILLA MANTERO-POL	VILLA MANTERO	ENTRE RIOS	5	32° 16'	58° 45'	DH	POL	1956	1993	2	SI
PA	ALDEA SAN ANTONIO CT	ALDEA SAN ANTONIO	ENTRE RIOS	5	32° 38'	58° 42'	DPT	CT	1957	1977	2	SI
PA	BASAVILBASO TP	BASAVILBASO	ENTRE RIOS	5	32° 22'	58° 53'	DPT	TP	1911	1979	2	SI
PA	GILBERT TP	GILBERT	ENTRE RIOS	5	32° 32'	58° 56'	DPT	TP	1913		2	SI
PA	GUALEGUAYCHU TP	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	33° 01'	58° 31'	DPT	TP	1912	1979	2	SI
PA	IRAZUSTA TP	IRAZUSTA	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 57'	DPT	TP	1916	1945	2	SI
PA	IRAZUSTA TP	IRAZUSTA	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 57'	DPT	TP	1946	1973	2	SI
PA	LA CAPILLA CT	LA CAPILLA	ENTRE RIOS	5	31° 57'	58° 51'	DPT	CT	1916	1981	2	SI
PA	LARROQUE TP	LARROQUE	ENTRE RIOS	5	33° 02'	59° 00'	DPT	TP	1913	1977	2	SI
PA	STA ANITA TP	STA ANITA	ENTRE RIOS	5	32° 10'	58° 47'	DPT	TP	1948		2	SI
PA	URDINARRAIN TP	URDINARRAIN	ENTRE RIOS	5	32° 41'	58° 54'	DPT	TP	1915	1980	2	SI
PA	VILLA MANTERO TP	VILLA MANTERO	ENTRE RIOS	5	32° 23'	58° 45'	DPT	TP	1928	1970	2	SI
PA	BASAVILBASO PART	BASAVILBASO	ENTRE RIOS	5	32° 22'	58° 52'	PART	PART	1925	1939	2	SI
PA	ECIA EL RECUERDO PART	ECIA EL RECUERDO	ENTRE RIOS	5	32° 19'	58° 48'	PART	PART	1947	1950	2	SI
PA	ECIA EL SAUCE	ECIA EL SAUCE	ENTRE RIOS	5	33° 09'	58° 39'	PART	PART	1986	1993	2	SI
PA	SAN ANTONIO PART	SAN ANTONIO	ENTRE RIOS	5	32° 38'	58° 42'	PART	PART	1912	1946	2	SI

Table 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	AO BARU FC	AO BARU	ENTRE RIOS	5	31° 51'	58° 27'	SMN	FC	1936	1977	2	SI
PA	BASAVILBASO FC	BASAVILBASO	ENTRE RIOS	5	32° 22'	58° 53'	SMN	FC	1909		2	SI
PA	BRITOS PASTOR FC	BRITOS PASTOR	ENTRE RIOS	5	32° 45'	58° 53'	SMN	FC	1948		2	SI
PA	CASEROS FC	CASEROS	ENTRE RIOS	5	32° 28'	58° 29'	SMN	FC	1914		2	SI
PA	ESCRIBIA FC	ESCRIBIA	ENTRE RIOS	5	32° 35'	58° 54'	SMN	FC	1973	1977	2	SI
PA	GERCHUNOF ALBERTO FC		ENTRE RIOS	5	32° 28'	58° 53'	SMN	FC	1973	1978	2	SI
PA	GILBERT FC	GILBERT	ENTRE RIOS	5	32° 32'	58° 56'	SMN	FC	1936		2	SI
HM	GUALEGUAYCHU AERO	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	33° 00'	58° 37'	SMN	SMN	1931		1	SI
HM	GUALEGUAYCHU EXP	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	32° 52'	58° 31'	SMN	SMN	1964		2	SI
PA	GUALEGUAYCHU FC	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	5	33° 01'	58° 31'	SMN	FC	1901		2	SI
PA	HERRERA FC	HERRERA	ENTRE RIOS	5	32° 26'	58° 38'	SMN	FC	1936		2	SI
PA	IRAZUSTA FC	IRAZUSTA	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 57'	SMN	FC	1946		2	SI
PA	IRAZUSTA FC	IRAZUSTA	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 57'	SMN	FC	1935	1945	2	SI
PA	LA CLARITA FC	LA CLARITA	ENTRE RIOS	5	31° 58'	58° 23'	SMN	FC	1928	1978	2	SI
PA	LARROQUE FC	LARROQUE	ENTRE RIOS	5	33° 02'	59° 00'	SMN	FC	1913		2	SI
PA	PALAVECINO FC	PALAVECINO	ENTRE RIOS	5	32° 56'	58° 39'	SMN	FC	1926	1981	2	SI
PA	PARERA M FC	PARERA M	ENTRE RIOS	5	32° 48'	58° 53'	SMN	FC	1952		2	SI
PA	PRONUNCIAMIENTO FC	PRONUNCIAMIENTO	ENTRE RIOS	5	32° 20'	58° 27'	SMN	FC	1936	1977	2	SI
PA	URDINARRAIN FC	URDINARRAIN	ENTRE RIOS	5	32° 41'	58° 54'	SMN	FC	1912		2	SI
PA	VILLA MANTERO FC	VILLA MANTERO	ENTRE RIOS	5	32° 23'	58° 45'	SMN	FC	1935		2	SI
PA	PTE CINTO PART		ENTRE RIOS	5	32° 34'	58° 31'			1947	1971	2	SI
PA	ESC.N9 CHAGAR-PART	ESC.N9 CHAGAR	ENTRE RIOS	6	30° 18'	59° 03'	DH	PART	1980		1	SI
PA	LAS MULTAS-POL	LAS MULTAS	ENTRE RIOS	6	30° 22'	58° 59'	DH	POL	1956		1	SI
PA	MULAS GRANDES	PJE. MULAS GRANDES	ENTRE RIOS	6	30° 22'	59° 09'	DH	POL	1988		1	SI
PA	PASO TELEGRAFO-POL	PASO TELEGRAFO	ENTRE RIOS	6	30° 21'	59° 31'	DH	POL	1980		1	SI
PA	PTE DE HIERRO-POL	PJE. PTE. DE HIERRO	ENTRE RIOS	6	30° 14'	58° 49'	DH	POL	1993		1	SI
PA	SAN VICTOR-POL	SAN VICTOR	ENTRE RIOS	6	30° 30'	59° 01'	DH	POL	1958		1	SI
PA	TACUARA OMBU	PJE. TACUARA OMBU	ENTRE RIOS	6	30° 29'	59° 15'	DH	POL	1999		1	SI
PA	LAS MULTAS TP	LAS MULTAS	ENTRE RIOS	6	30° 25'	58° 59'	DPT	TP	1944		2	SI
PA	PALO A PIQUE FC	PALO A PIQUE	ENTRE RIOS	6	30° 25'	58° 54'	SMN	FC	1940	1970	2	SI
PA	SAN VICTOR FC	SAN VICTOR	ENTRE RIOS	6	30° 30'	59° 01'	SMN	FC	1940	1970	2	SI
PA	SAN JAIME ARRUAABARRENA	SAN JAIME ARRUAABARRENA	ENTRE RIOS	7	30° 20'	58° 18'	CTMSG	CTMSG	1981		1	SI
PA	CHAJARI-POL	CHAJARI	ENTRE RIOS	7	30° 45'	57° 59'	DH	POL	1958		1	SI
PA	CNIA OF. N°1	CNIA OF. N°1	ENTRE RIOS	7	30° 43'	58° 03'	DH	PART	1978		1	SI
PA	ECIA BUENA ESPERANZA	LOS CONQUISTADORES	ENTRE RIOS	7	30° 31'	58° 23'	DH	PART	1934		1	SI
PA	LOS CERRILLOS-POL	LOS CERRILLOS	ENTRE RIOS	7	30° 40'	58° 00'	DH	POL	1978		1	SI
PA	SAN JAIME-PART	SAN JAIME	ENTRE RIOS	7	30° 20'	58° 18'	DH	PART	1958		1	SI
PA	SAN JAIME-PTO.CAMINERO	SAN JAIME	ENTRE RIOS	7	30° 17'	58° 14'	DH	POL	1981		1	SI
PA	STA MARIA DE TATULI	STA MARIA DE TATULI	ENTRE RIOS	7	30° 32'	58° 14'	DH	PART	1978		1	SI
PA	CHAJARI PART	CHAJARI	ENTRE RIOS	7	30° 46'	57° 59'	PART	PART	1945	1950	2	SI
PA	CHAJARI FC	CHAJARI	ENTRE RIOS	7	30° 46'	57° 59'	SMN	FC	1948		2	SI
PA	SAN JAIME ARRUAABARRENA	SAN JAIME ARRUAABARRENA	ENTRE RIOS	7	30° 21'	58° 19'			1929		2	SI
PA	ALCARAZ SUR-POL	ALCARAZ SUR	ENTRE RIOS	8	31° 22'	59° 50'	DH	POL	1963		1	SI
PA	ANTELO-PART	ANTELO	ENTRE RIOS	8	32° 30'	60° 04'	DH	PART	1970		1	SI
PA	CHACRA SAN ALFREDO	CHACRA SAN ALFREDO	ENTRE RIOS	8	32° 17'	60° 21'	DH	PART	1978		1	SI
PA	CNIA OFICIAL N°3-PART	CNIA OFICIAL N°3	ENTRE RIOS	8	30° 33'	59° 25'	DH	PART	1980		1	SI
PA	COSTA GRANDE DOL	COSTA GRANDE DOL	ENTRE RIOS	8	32° 13'	60° 28'	DH	PART	1945	1992	2	SI
PA	CURTIEMBRE	CURTIEMBRE	ENTRE RIOS	8	31° 28'	60° 07'	DH	PART	1999		1	SI
PA	ESTAQUITAS	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 52'	59° 37'	DH	POL	2000		1	SI
PA	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	31° 15'	59° 59'	DH	POL	1945		1	SI
PA	HINOJAL-POL	HINOJAL	ENTRE RIOS	8	32° 22'	60° 10'	DH	POL	1979		1	SI
PA	ISLETAS-POL	ISLETAS	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 36'	DH	POL	1958		1	SI
PA	LAG DEL PESCADO-POL	LAG DEL PESCADO	ENTRE RIOS	8	32° 39'	60° 05'	DH	POL	1993		1	SI
PA	LAS CUEVAS-PART	LAS CUEVAS	ENTRE RIOS	8	32° 19'	60° 28'	DH	DPT-PART	1958		2	SI

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	PARANA DPH	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 44'	60° 32'	DH	DH	DH	1953	1	SI
PA	PUEBLO BRUGO POL	PUEBLO BRUGO	ENTRE RIOS	8	31° 22'	60° 06'	DH	DH	POL	1945	1	SI
PA	RINCON DEL DOLL-POL	RINCON DEL DOLL	ENTRE RIOS	8	32° 27'	60° 25'	DH	DH	POL	1963	2	SI
PA	SANTA ELENA	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	8	30° 57'	59° 48'	DH	DH	DPT	1969	2	SI
PA	TACUARA YACARE-POL	TACUARA YACARE	ENTRE RIOS	8	30° 44'	59° 31'	DH	DH	POL	1993	1	SI
PA	VALLE MARIA	VALLE MARIA	ENTRE RIOS	8	31° 59'	60° 35'	DH	DH	DPT	1945	2	SI
PA	VILLA LIB.G.S.M.-POL	VILLA LIB.G.S.M.	ENTRE RIOS	8	32° 05'	60° 29'	DH	DH	POL	1983	1	SI
PA	VILLA URQUIZA	VILLA URQUIZA	ENTRE RIOS	8	31° 37'	60° 22'	DH	DH	POL	1945	1	SI
HM	CHAPETON	CNIA. CELINA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'	DNRH	DNRH	EVARSA	1979	1	SI
PA	RUTA NAC 11	MOLINO DOLL	ENTRE RIOS	8	32° 18'	60° 25'	DNRH	DNRH	EVARSA	1989	1	SI
PA	ALDEA BRASILEIRA TP	ALDEA BRASILEIRA	ENTRE RIOS	8	31° 54'	60° 36'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	COSTA GRANDE DOLL TP	COSTA GRANDE DOLL	ENTRE RIOS	8	32° 12'	60° 33'	DPT	DPT	TP	1940	2	SI
PA	CURTIEMBRE TP	CURTIEMBRE	ENTRE RIOS	8	31° 26'	60° 07'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	DIAMANTE TP	DIAMANTE	ENTRE RIOS	8	32° 04'	60° 39'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	HERNANDARIAS TP	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	31° 13'	59° 59'	DPT	DPT	TP	1940	2	SI
PA	ISLETAS TP	ISLETAS	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	LA PAZ TP	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	31° 48'	60° 31'	DPT	DPT	TP	1915	2	SI
PA	PARACAO TP	PARACAO	ENTRE RIOS	8	31° 44'	60° 32'	DPT	DPT	TP	1875	2	SI
PA	PARANA TP	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 22'	60° 06'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	PUEBLO BRUGO TP	PUEBLO BRUGO TP	ENTRE RIOS	8	31° 22'	60° 06'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
PA	STA ELENA CT	STA ELENA	ENTRE RIOS	8	30° 57'	59° 48'	DPT	DPT	TP	1948	2	SI
PA	VILLA URQUIZA TP	VILLA URQUIZA	ENTRE RIOS	8	31° 39'	60° 22'	DPT	DPT	TP	1911	2	SI
HM	PARANA INTA	ORO VERDE-PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 50'	60° 31'	INTA	INTA	INTA	1935	1	SI
PA	HASEMKAMP PART ECIA LOS	HASEMKAMP	ENTRE RIOS	8	31° 29'	59° 54'	PART	PART	PART	1944	2	SI
PA	PIEDRAS BLANCAS PART	PIEDRAS BLANCAS	ENTRE RIOS	8	31° 11'	59° 57'	PART	PART	PART	1957	1	SI
PA	RINCON DE NOGOYA PART	RINCON DE NOGOYA	ENTRE RIOS	8	32° 45'	59° 56'	PART	PART	PART	1939	2	SI
HM	ALBERDI	ORO VERDE	ENTRE RIOS	8			SMN	SMN			2	SI
PA	ANTELO FC	ANTELO	ENTRE RIOS	8	32° 30'	60° 04'	SMN	SMN	FC	1936	2	SI
PA	DIAMANTE EST HIDROM	DIAMANTE	ENTRE RIOS	8	32° 04'	60° 39'	SMN	SMN	PREF	1901	1	SI
PA	DIAMANTE FC	DIAMANTE	ENTRE RIOS	8	32° 04'	60° 39'	SMN	SMN	FC	1923	2	SI
PA	LA PAZ FC	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'	SMN	SMN	FC	1944	2	SI
HM	LA PAZ MET	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'	SMN	SMN	FC	1930	2	SI
PA	LA PAZ SUBPREFECTURA ES	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'	SMN	SMN	PREF	1902	1	SI
HM	PARANA AERO	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 47'	60° 29'	SMN	SMN	SMN	1916	1	SI
PA	PARAMA FC	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 44'	60° 32'	SMN	SMN	FC	1901	2	SI
PA	PUIGARI FC	LIB. GRAL SAN MARTIN	ENTRE RIOS	8	32° 03'	60° 27'	SMN	SMN	FC	1926	2	SI
PA	RACEDO FC	RACEDO	ENTRE RIOS	8	31° 59'	60° 25'	SMN	SMN	FC	1948	2	SI
PA	STROBEL FC	STROBEL	ENTRE RIOS	8	32° 03'	60° 37'	SMN	SMN	FC	1926	2	SI
PA	TEZANOS PINTO FC	TEZANOS PINTO	ENTRE RIOS	8	31° 52'	60° 30'	SMN	SMN	FC	1975	2	SI
HM	DIAMANTE PTO MET	DIAMANTE	ENTRE RIOS	8	32° 04'	60° 38'	SMN	SMN	FC	1948	2	SI
PA	PUEBLO BRUGO MET	PUEBLO BRUGO	ENTRE RIOS	8	31° 22'	60° 06'	SMN	SMN		1901	2	SI
PA	STA ELENA DEST	STA ELENA	ENTRE RIOS	8	30° 57'	59° 47'				1981	1	SI
PA	CHAJARI	CHAJARI	ENTRE RIOS	9	30° 46'	57° 59'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1961	1	SI
PA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 01'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1981	1	SI
PA	EL REDOMON	EL REDOMON	ENTRE RIOS	9	31° 05'	58° 17'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1961	1	SI
PA	EST. SALTO GRANDE	REPRESA SALTO GRANDE	ENTRE RIOS	9	31° 17'	57° 56'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1990	1	SI
PA	FEDERACION CTM	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1981	1	SI
PA	MOCORETA LAGO	MOCORETA LAGO	ENTRE RIOS	9	30° 41'	57° 49'	CTMSG	CTMSG	CTMSG	1981	1	SI
PA	ALARCON-POLICIA	ALARCON	ENTRE RIOS	9	33° 09'	59° 00'	DH	DH	POL	1981	1	SI
PA	CNIA AYUI-POLICIA	CNIA AYUI	ENTRE RIOS	9	31° 14'	58° 00'	DH	DH	POL	1979	1	SI
PA	CNIA ELIAS-POLICIA	CNIA ELIAS	ENTRE RIOS	9	32° 40'	58° 19'	DH	DH	POL	1978	1	SI
PA	CNIA ENSANCHE-PART	CNIA ENSANCHE	ENTRE RIOS	9	30° 52'	57° 54'	DH	DH	PART	1980	1	SI
PA	CNIA MABRAGA-POL	CNIA MABRAGA	ENTRE RIOS	9	32° 05'	58° 22'	DH	DH	POL	1958	1	SI
PA	COLON PART	COLON	ENTRE RIOS	9	32° 13'	58° 09'	DH	DH	PART	1958	1	SI
PA	CONCORDIA NORTE-POL	CONCORDIA NORTE	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 15'	DH	DH	POL	1983	2	SI

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	CONCORDIA-POL	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 26'	58° 01'	DH	POL	1958	1994	2	SI
PA	COSTA URUGUAY SUR-POL	ENTRE RIOS	ENTRE RIOS	9	33° 11'	58° 30'	DH	POL	1993		1	SI
PA	EGIA SAN SEBASTIAN	ENTRE RIOS	ENTRE RIOS	9	33° 18'	56° 43'	DH	PART	1920		2	SI
PA	EL REDOMON	EL REDOMON	ENTRE RIOS	9	31° 06'	58° 17'	DH	POL	1984		1	SI
PA	EL YUQUERI-POLICIA	EL YUQUERI	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 07'	DH	FC-POL	1978		1	SI
PA	FEDERACION-POLICIA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	DH	POL	1977		1	SI
PA	GRAL CAMPOS-POLICIA	GRAL CAMPOS	ENTRE RIOS	9	31° 32'	58° 24'	DH	POL	1858		1	SI
PA	HUMAYTA-DPT	HUMAYTA	ENTRE RIOS	9	31° 47'	58° 05'	DH	DPT	1970	1993	2	SI
PA	LA CRIOLLA-POLICIA	LA CRIOLLA	ENTRE RIOS	9	31° 16'	58° 06'	DH	POL	1978		1	SI
PA	LA ESTRELLA-PART	LA ESTRELLA	ENTRE RIOS	9	30° 48'	57° 55'	DH	PART	1979		1	SI
PA	LOS CHARRUAS-POLICIA	LOS CHARRUAS	ENTRE RIOS	9	31° 11'	58° 11'	DH	POL	1972		1	SI
PA	NUOVA ESCOCIA-POL	NUOVA ESCOCIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'	DH	POL	1993		1	SI
PA	PEDERNAL-POLICIA	PEDERNAL	ENTRE RIOS	9	31° 40'	58° 14'	DH	POL	1977		1	SI
PA	SAN SALVADOR-POLICIA	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 38'	58° 30'	DH	POL	1959		1	SI
PA	UBAJAY TP-POL	UBAJAY	ENTRE RIOS	9	31° 48'	58° 18'	DH	DTP-POL	1957		1	SI
PA	VILLA ELISA-POLICIA	VILLA ELISA	ENTRE RIOS	9	32° 10'	58° 25'	DH	POL	1983		1	SI
PA	YERUA PTO-POL	YERUA PTO	ENTRE RIOS	9	31° 32'	58° 01'	DH	POL	1993		1	SI
PA	COLON CT	COLON	ENTRE RIOS	9	32° 13'	58° 09'	DPT	CT	1917	1971	2	SI
PA	COLON TP	COLON	ENTRE RIOS	9	32° 13'	58° 09'	DPT	TP	1911	1977	2	SI
PA	CONCEPCION URUGUAY TP	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	32° 29'	58° 14'	DPT	TP	1911	1980	2	SI
PA	LAS MERCEDES CT	LAS MERCEDES	ENTRE RIOS	9	33° 11'	58° 54'	DPT	CT	1939	1970	2	SI
PA	NUOVA ESCOCIA CT	NUOVA ESCOCIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'	DPT	CT	1944		2	SI
PA	SAN SALVADOR TP	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 38'	58° 30'	DPT	TP	1912	1980	2	SI
HM	CONCEPCION DEL URUGUAY IN	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	32° 29'	58° 20'	INTA	INTA	1966		1	SI
HM	CONCORDIA INTA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 22'	58° 07'	INTA	INTA	1966		1	SI
PA	CNIA YERUA PART	CNIA YERUA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 10'	PART	PART	1945	1965	2	SI
PA	EGIA LA RESERVA PART	EGIA LA RESERVA	ENTRE RIOS	9	31° 40'	58° 21'	PART	PART	1947	1962	2	SI
PA	MANDISOVI B PART	MANDISOVI B	ENTRE RIOS	9	30° 54'	58° 01'	PART	PART	1940	1964	2	SI
PA	CONCORDIA PREF	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 24'	58° 00'	PREF	PREF	1984		1	SI
PA	BERDUJ FC	BERDUJ	ENTRE RIOS	9	31° 55'	58° 20'	SMN	FC	1936	1977	2	SI
PA	BERISSO FC	BERISSO	ENTRE RIOS	9	33° 13'	59° 12'	SMN	FC	1918		2	SI
PA	CALABACILLA FC	CALABACILLA	ENTRE RIOS	9	31° 30'	58° 08'	SMN	FC	1914		2	SI
PA	CAMPOS GRAL FC	CAMPOS GRAL	ENTRE RIOS	9	31° 31'	58° 24'	SMN	FC	1947		2	SI
PA	CHAVIYU FC	CHAVIYU	ENTRE RIOS	9	31° 06'	57° 55'	SMN	FC	1948	1979	2	SI
HM	CONCEPCION DEL URUGUAY ME	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	32° 29'	58° 14'	SMN	FC	1895	1963	2	SI
PA	CONCEPCION URUGUAY FC	CONCEPCION DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	32° 29'	58° 14'	SMN	FC	1901		2	SI
HM	CONCORDIA AERO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 18'	58° 01'	SMN	FC	1962		1	SI
PA	CONCORDIA FC	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 01'	SMN	FC	1917		2	SI
HM	CONCORDIA MET	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 02'	SMN	FC	1875	1967	2	SI
PA	EL REDOMON FC	EL REDOMON	ENTRE RIOS	9	31° 06'	58° 18'	SMN	FC	1937		2	SI
PA	ELISA FC	ELISA	ENTRE RIOS	9	32° 10'	58° 25'	SMN	FC	1908		2	SI
PA	FEDERACION FC	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	SMN	FC	1835		2	SI
PA	FEDERACION GN	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	SMN	PREF	1902		1	SI
PA	ISTHILART FC	ISTHILART	ENTRE RIOS	9	31° 10'	57° 59'	SMN	FC	1922		2	SI
PA	JUAN JORGE FC	JUAN JORGE	ENTRE RIOS	9	32° 00'	58° 19'	SMN	FC	1948	1978	2	SI
PA	KM 340 FC	KM 340 FC	ENTRE RIOS	9	33° 20'	59° 07'	SMN	FC	1974		2	SI
PA	LA CRIOLLA FC	LA CRIOLLA	ENTRE RIOS	9	31° 16'	58° 06'	SMN	FC	1937		2	SI
PA	LEDESMA CLODOMIRO FC	LEDESMA CLODOMIRO	ENTRE RIOS	9	31° 35'	58° 10'	SMN	FC	1974	1977	2	SI
PA	LEGEREN BENITO FC	LEGEREN BENITO	ENTRE RIOS	9	31° 26'	58° 04'	SMN	FC	1974	1980	2	SI
PA	LEGUIZAMON M FC	LEGUIZAMON M	ENTRE RIOS	9	31° 55'	58° 20'	SMN	FC	1955	1977	2	SI
PA	LIEBIG FC	LIEBIG	ENTRE RIOS	9	32° 08'	58° 16'	SMN	FC	1974	1981	2	SI
PA	LOS CHARRUAS FC	LOS CHARRUAS	ENTRE RIOS	9	31° 10'	58° 11'	SMN	FC	1942		2	SI
PA	MAGNASCO OSVALDO FC	MAGNASCO OSVALDO	ENTRE RIOS	9	31° 19'	58° 03'	SMN	FC	1944		2	SI
HM	PALMAR PNC MET	PALMAR PNC MET	ENTRE RIOS	9	31° 45'	58° 25'	SMN	FC	1979		2	SI
PA	PARADA AYUI FC	PARADA AYUI	ENTRE RIOS	9	31° 16'	57° 59'	SMN	FC	1948	1979	2	SI

Tabla 2.2. Inventario de estaciones de observación hidrometeorológica en la Provincia de Entre Ríos

PA	PEDERNAL FC	PEDERNAL	ENTRE RIOS	9	31° 40'	58° 14'	SMN	FC	1936	1977	2	SI
PA	PRIMERO DE MAYO FC	PRIMERO DE MAYO	ENTRE RIOS	9	32° 15'	58° 25'	SMN	FC	1948	1972	2	SI
HM	SALTO GRANDE MET	SALTO GRANDE MET	ENTRE RIOS	9	31° 12'	57° 55'	SMN		1949		2	SI
PA	SAN SALVADOR FC	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 38'	58° 30'	SMN	FC	1915		2	SI
PA	STA ANA FC	STA ANA	ENTRE RIOS	9	30° 54'	57° 56'	SMN	FC	1906		2	SI
PA	UBAJAY FC	UBAJAY	ENTRE RIOS	9	31° 48'	58° 19'	SMN	FC	1914		2	SI
PA	VILLA SAN JOSE FC	VILLA SAN JOSE	ENTRE RIOS	9	32° 13'	58° 13'	SMN	FC	1933		2	SI
PA	YERUA FC	YERUA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 16'	SMN	FC	1926		2	SI
PA	YUQUERI FC	YUQUERI	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 07'	SMN	FC	1905		2	SI

Tabla 2.3. Inventario de estaciones de mediciones hidrométricas

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	RIO	LATITUD	LONGITUD	PROPIETARIO/OPERADOR	INICIO	FINAL	ESTADO	H	QL	QS	QQ
HL	PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 55'	58° 33'	DNRH	1975		1	SI	SI		
HL	PASO QUEBRACHO	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 59'	59° 40'	DNRH	1990		1	SI			
HL	RUTA NAC 11	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	NOGOYA	32° 51'	58° 52'	DNRH	1984		1	SI	SI		
HL	MUELLE SAN JOSE	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 13'	59° 26'	DNVN	1913		2	SI			
HL	P. DE LA LAGUNA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 48'	59° 08'	DNVN/DH	1975		2	SI			
HL	PASO ALONSO	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 06'	59° 16'	DNRH	1993		1	SI	SI		
HL	PTE PELLEGRINI	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 07'	58° 46'	DNVN/D	1924		2	SI			
HL	PUERTO RUIZ	GUALEGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 11'	58° 19'	DNVN	1916		2	SI			
HL	ROSARIO DEL TALA	ROSARIO DEL	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	33° 14'	59° 23'	DNVN	1905		1	SI			
HL	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	32° 19'	59° 04'	DNVN/DNRH	1979		1	SI	SI		
HL	RUTA NAC 14	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 52'	58° 08'	DNRH	1988		1	SI	SI		
HL	RUTA NAC 39	CONCEPCION D	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 48'	58° 30'	DNRH	1986		1	SI	SI		
HL	RUTA PRO 130	COLON	ENTRE RIOS	5	GUALEGUAYCHU	32° 26'	58° 33'	DNRH	1988		1	SI	SI		
HL	PASO JONCUE	P. JONCUE	CORRIENTES	6	GUAYQUIRARO	32° 06'	58° 30'	DNRH	1987		1	SI			
HL	AGUAS CORRIENTES	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 21'	59° 15'	DNRH	1975		1	SI	SI		
HL	BAJADA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 29'	DNVN			2	SI			
HL	CHAPETON	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 43'	60° 34'	DNVN	1900		2	SI			
HL	CURTIEMBRE	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 34'	60° 20'	DNRH	1975		1	SI	SI		
HL	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 27'	60° 08'	DNVN	1910		1	SI			
HL	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 14'	59° 59'	DNVN	1903		1	SI			
HL	PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 45'	58° 40'	DNVN	1903		1	SI			
HL	PARANA (TUNEL)	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNVN	1904		1	SI			
HL	PUEBLO BRUGO	PUEBLO BRUGO	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNRH	1904		1	SI	SI		
HL	RUTA NAC 11	MOLINO DOLL	ENTRE RIOS	8	DEL DOLL	31° 22'	60° 06'	DNVN	1908		2	SI			
HL	SANTA ELENA	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	8	PARANA	32° 18'	60° 26'	DNRH	1987		1	SI			
HL	VILLA URQUIZA	VILLA URQUIZA	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 57'	59° 47'	DNVN	1907		1	SI			
HL	AYUI CHICO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 39'	60° 23'	DNVN	1908		1	SI			
HL	AYUI GRANDE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 19'	57° 59'	DNVN	1905		2	SI			
HL	BELEN	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 19'	57° 58'	DNVN	1948		2	SI			
HL	BOCA GUALEGUAYCHU	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 48'	57° 50'	DNVN	1924		2	SI			SI
HL	C. DEL URUGUAY	C. DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	33° 07'	58° 24'	DNVN	1904		1	SI			SI
HL	C. DEL URUGUAY	C. DEL URUGUAY	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 30'	58° 13'	DNVN	1892		1	SI			SI
HL	CAMPICHUELO		ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 43'	58° 13'	DNRH			1		SI		SI
HL	CANCHA SECA	COLON	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 08'	58° 11'	DNVN	1969		2	SI			
HL	CERRO GRANDE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 15'	57° 56'	DNVN	1937		2	SI			
HL	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 13'	58° 08'	DNVN	1905		2	SI			
HL	CORRALITO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 24'	58° 00'	DNVN	1905		1	SI			SI
HL	CUEVA DEL TIGRE	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 26'	58° 02'	DNVN	1998		1	SI			SI
HL	CUPALEN	CONCEPCION D	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 51'	57° 49'	DNVN	1928		2	SI			
HL	EMBALSE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 43'	58° 11'	DNVN	1961		2	SI			
HL	FABRICA COLON	COLON	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	1956		2	SI			SI
HL	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 08'	58° 10'	DNVN	1979		1	SI			
HL	GUALEGUAYCITO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 59'	57° 57'	DNVN	1910		2	SI			
HL	HUMAYTA	HUMAYTA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 57'	DNVN	1905		2	SI			
HL	INFIERNILLO	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 47'	58° 05'	DNVN	1970		2	SI			
HL	ISLA DE FRANCIA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 11'	57° 56'	DNVN	1961		2	SI			
HL	ISLA DEL CEIBAL	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 09'	57° 56'	DNVN	1961		2	SI			
HL			ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 05'	57° 52'	DNVN	1961		2	SI			

Tabla 2.3. Inventario de estaciones de mediciones hidrométricas

HL	ISLA HERRERA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 07'	57° 54'	DNVN	1961		2	SI	
HL	JUANICO	CONCEPCION D	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	32° 58'	58° 08'	DNVN	1957		2	SI	
HL	MOCORETA	MOCORETA	ENTRE RIOS	9	MOCORETA	30° 38'	57° 58'	SMN	1944		1	SI	
HL	NUOVA ESCOCIA	NUOVA ESCOCI	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 39'	58° 01'	DNVN	1934		2	SI	
HL	NUOVA FEDERACION	NUOVA FEDERA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 59'	57° 53'	DNVN/CTM	1979		1	SI	
HL	PASO HERVIDERO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 32'	58° 01'	DNVN	1912		1	SI	
HL	PTE CINTO	COLON	ENTRE RIOS	9	GUALEGUAYCHU	32° 28'	58° 33'	SMN	1944	1969	2	SI	
HL	PTO GUALEGUAYCHU	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	9	GUALEGUAYCHU	33° 07'	58° 26'	DNVN	1904		1	SI	
HL	PTO UNZUE	PTO UNZUE	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	33° 05'	58° 13'	DNVN	1925		2	SI	
HL	RESTITUCION	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	1980	CTMSG	1	SI	
HL	SALTO CHICO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 21'	58° 00'	DNVN	1945		2	SI	
HL	SAN CARLOS	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 23'	58° 00'	DNVN	1948		2	SI	
HL	YUQUERIGRANDE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	YUQUERI GRAN	31° 21'	58° 06'	DNRH	1991	EVARSA	1	SI	SI
HL	BOGA ARROYO NOGOYA	NOGOYA	ENTRE RIOS	10	PARAMVICTO	32° 49'	60° 01'	DNVN	1927		2	SI	
HL	BRAVO DESEMB.		ENTRE RIOS	10	PARANA BRAVO	33° 55'	58° 28'	DNVN	1920		2	SI	
HL	BRAZO LARGO	ZARATE	BUENOS AIRES	10	PARANA GUAZU	33° 53'	58° 55'	DNRH	1993	EVARSA	1		SI SI
HL	D. GUALEGUAY		ENTRE RIOS	10	PARANA PAVONI	33° 18'	59° 38'	DNVN	1913		2	SI	
HL	DIAMANTE	DIAMANTE	ENTRE RIOS	10	PARANA	32° 03'	60° 38'	DNVN	1902		1	SI	
HL	GUAZU BRAZO		ENTRE RIOS	10	PARANA GUAZU	33° 53'	58° 51'	DNVN	1951		2	SI	
HL	GUAZU CARABELAS		ENTRE RIOS	10	PARANA GUAZU	33° 54'	58° 52'	DNVN	1952		2	SI	
HL	GUAZU DESEMB.		ENTRE RIOS	10	PARANA GUAZU	34° 02'	58° 29'	DNVN	1919		2	SI	
HL	IBICUY	IBICUY	ENTRE RIOS	10	IBICUY	33° 43'	59° 11'	DNVN	1917		1	SI	
HL	IBICUY (OTO)		ENTRE RIOS	10	IBICUY	33° 44'	59° 11'	DNVN	1932		1	SI	
HL	ISLA LECHIGUANA		ENTRE RIOS	10	PARANA	33° 17'	60° 01'	SMN	1954	1956	2	SI	
HL	ISLA LOS PAJAROS		ENTRE RIOS	10	PARANA	32° 31'	60° 45'	DNVN	1930		2	SI	
HL	MAZARUCA	MAZARUCA	ENTRE RIOS	10	IBICUY	33° 35'	59° 24'	SMN	1940	1942	2	SI	
HL	PARAMACITO	PARAMACITO	ENTRE RIOS	10	A LA TINTA	33° 42'	58° 38'	DNVN	1980		1	SI	
HL	PEDRO VIRTUANI		ENTRE RIOS	10	PARAMACITO			DNVN	1983		1	SI	
HL	PTO IBICUY	IBIGUY	ENTRE RIOS	10	IBICUY	33° 43'	59° 11'	DNVN	1919		1	SI	
HL	VICTORIA	VICTORIA	ENTRE RIOS	10	VICTORIA	32° 38'	60° 10'	DNVN	1908		1	SI	
HL	ZARATE	ZARATE	BUENOS AIRES	10	PARANA LAS P	34° 05'	59° 00'	DNRH	1993	EVARSA	1	SI	SI

Nota: las estaciones de calidad de agua son observadas por la CARU

Tabla 5.1. Disponibilidad de información pluviométrica mensual según período

	cantidad de valores entre 1958/59-99/00	% de datos	cantidad de valores entre 1958/59-94/95	% de datos	cantidad de valores entre 1979/80-99/00	% de datos
Cnia. Avigdor	403	80%	355	80%	232	92%
Dest. Yeso Oeste (El Carmen)	422	84%	373	84%	209	83%
El Cimarrón	359	71%	336	76%	187	74%
Banderas	428	85%	381	86%	217	86%
Centenario - Las Toscas	430	85%	405	91%	205	81%
Estacas	167	33%	116	26%	167	66%
La Lila	241	48%	184	41%	241	96%
La Esmeralda	170	34%	125	28%	170	67%
La Verbena	188	37%	159	36%	188	75%
El Solar - Alcaraz II	455	90%	407	92%	234	93%
Bellocoq - Las Garzas	450	89%	419	94%	200	79%
Bovril	330	65%	330	74%	152	60%
La Calandria	159	32%	132	30%	159	63%
Puerto Algarrobo	216	43%	216	49%	52	21%
Alcaraz Norte	390	77%	390	88%	158	63%
Ea. Santa María	161	32%	124	28%	161	64%
San Juan del Puerto	172	34%	162	36%	172	68%
Paso Medina DNRH	112	22%	52	12%	112	44%
Com Yeso Oeste	47	9%	21	5%	47	19%
El Quebracho	379	75%	379	85%	156	62%
Atencio	73	14%	21	5%	73	29%
Paso Medina DH	323	64%	323	73%	147	58%
Rincon de Los Tigres	154	31%	148	33%	154	61%
San Gustavo	461	91%	403	91%	240	95%
Feliciano MET	176	35%	116	26%	176	70%
Cerrito	389	77%	389	88%	148	59%
Espinillo	24	5%	16	4%	24	10%
La Picada	363	72%	363	82%	126	50%
María Grande	369	73%	358	81%	126	50%
Sosa	411	82%	411	93%	166	66%
Tabossi	341	68%	341	77%	95	38%
Viale	432	86%	383	86%	186	74%
Puente Carmona	285	57%	285	64%	79	31%
Sauce Pinto	249	49%	249	56%	94	37%
Crespo	292	58%	292	66%	62	25%
Eigenfeld	339	67%	323	73%	137	54%
San Rafael	316	63%	316	71%	125	50%
Segui	318	63%	318	72%	77	31%
El Taller	114	23%	114	26%	114	45%
Tezanos Pinto	436	87%	429	97%	196	78%
Villa Fontana	374	74%	370	83%	173	69%
Alcaraz	394	78%	338	76%	171	68%
C. Bernardis	277	55%	277	62%	148	59%
A. María	385	76%	382	86%	149	59%
Federal	406	81%	371	84%	186	74%
Los Conquistadores	282	56%	261	59%	186	74%
Mojones Sur	56	11%	33	7%	56	22%
Paso de la Laguna	426	85%	374	84%	180	71%
Hasenkampt	411	82%	411	93%	161	64%
Ma. Grande II	367	73%	367	83%	138	55%
Nueva Vizcaya	125	25%	109	25%	125	50%
Elias Romero	163	32%	163	37%	155	62%
Lucas Gonzales Met	224	44%	164	37%	224	89%
Sauce de Luna	181	36%	180	41%	90	36%
Lucas Norte	136	27%	88	20%	136	54%
Lucas Sur I	109	22%	51	11%	109	43%
San Ramon	192	38%	192	43%	183	73%
Bella Union	16	3%	9	2%	16	6%
Ea. San Antonio	15	3%	0	0%	15	6%
Mojones Norte	122	24%	63	14%	122	48%
Paso Duarte	8	2%	8	2%	8	3%
Rosa Dalia	103	20%	62	14%	103	41%
Villa Clara	138	27%	124	28%	30	12%
Lucas Noreste W. Moss	24	5%	15	3%	24	10%
Raíces oeste	120	24%	68	15%	120	48%

Esc. Nro.9 Chañar	225	45%	181	41%	225	89%
Las Mulitas	340	67%	319	72%	131	52%
Mulas Grandes	11	2%	0	0%	11	4%
Paso Telegrafo	142	28%	129	29%	142	56%
Puente de Hierro	81	16%	23	5%	81	32%
San Victor	336	67%	280	63%	190	75%
Tacuara Ombú	12	2%	0	0%	12	5%
Ea. Buena Esperanza	480	95%	422	95%	228	90%
Col. Of. Nro.1	136	27%	136	31%	126	50%
Chajari	291	58%	260	59%	134	53%
Los Cerrillos	188	37%	157	35%	179	71%
San Jaime	382	76%	333	75%	231	92%
Santa Maria de Tatuti	241	48%	194	44%	232	92%
Puesto Caminero San Jaime	100	20%	45	10%	100	40%
Los Conquistadores - CTM	155	31%	97	22%	155	62%
San Jaime - CTM	173	34%	117	26%	173	69%
ALCARAZ SUR	75	15%	20	5%	75	30%
Brugo	372	74%	372	84%	147	58%
Col. Of. Nro. 3	199	39%	144	32%	199	79%
Hernandarias	376	75%	357	80%	146	58%
La Paz	451	89%	400	90%	231	92%
Parana DH	504	100%	444	100%	252	100%
Santa Elena	262	52%	262	59%	149	59%
Tacuara Yacare	85	17%	25	6%	85	34%
Villa Urquiza	318	63%	316	71%	78	31%
Parana INTA	504	100%	444	100%	252	100%
Chapeton DNRH	259	51%	199	45%	251	100%
Curtiembre	8	2%	0	0%	8	3%
Concordia - CTM	172	34%	114	26%	172	68%
Federacion - CTM	122	24%	77	17%	122	48%
El Redomon - CTM	151	30%	107	24%	151	60%
Chajari - CTM	177	35%	119	27%	177	70%
Mocoreta Lago - CTM	169	34%	113	25%	169	67%
Salto Grande - CTM	64	13%	7	2%	64	25%
Concordia - INTA	404	80%	344	77%	252	100%
Concordia - CD	375	74%	375	84%	132	52%
Cnia. Ensanche	162	32%	150	34%	162	64%
Yuqueri	210	42%	150	34%	201	80%
Gral Campos	314	62%	312	70%	124	49%
Los Charruas	273	54%	217	49%	215	85%
El Redomón	80	16%	77	17%	80	32%
Cnia. Ayui	176	35%	160	36%	167	66%
La Criolla	134	27%	103	23%	125	50%
La Estrella	249	49%	192	43%	241	96%
Pedernal	203	40%	186	42%	179	71%
San Salvador	415	82%	356	80%	248	98%
Pto. Yerua	31	6%	5	1%	31	12%
Concordia Norte	376	75%	376	85%	166	66%
Nueva Escocia	33	7%	21	5%	33	13%
Federación	324	64%	313	70%	128	51%
María Luisa	107	21%	107	24%	98	39%

Tabla 5.2 Disponibilidad de información pluviométrica mensual mayor al 90% según período

	cantidad de valores entre 1958/59-99/00	% de datos	cantidad de valores entre 1958/59-94/95	% de datos	cantidad de valores entre 1979/80-99/00	% de datos
Parana DH	504	100%	444	100%	252	100%
Parana INTA	504	100%	444	100%	252	100%
Ea. Buena Esperanza	480	95%	422	95%	228	90%
San Gustavo	461	91%	403	91%	240	95%
El Solar - Alcaraz II	455	90%	407	92%	234	93%

	cantidad de valores entre 1958/59-99/00	% de datos	cantidad de valores entre 1958/59-94/95	% de datos	cantidad de valores entre 1979/80-99/00	% de datos
Parana DH	504	100%	444	100%	252	100%
Parana INTA	504	100%	444	100%	252	100%
Tezanos Pinto	436	87%	429	97%	196	78%
Ea. Buena Esperanza	480	95%	422	95%	228	90%
Bellocq - Las Garzas	450	89%	419	94%	200	79%
Sosa	411	82%	411	93%	166	66%
Hasenkampt	411	82%	411	93%	161	64%
El Solar - Alcaraz II	455	90%	407	92%	234	93%
Centenario - Las Toscas	430	85%	405	91%	205	81%
San Gustavo	461	91%	403	91%	240	95%
La Paz	451	89%	400	90%	231	92%

	cantidad de valores entre 1958/59-99/00	% de datos	cantidad de valores entre 1958/59-94/95	% de datos	cantidad de valores entre 1979/80-99/00	% de datos
Parana DH	504	100%	444	100%	252	100%
Parana INTA	504	100%	444	100%	252	100%
Concordia - INTA	404	80%	344	77%	252	100%
Chapeton DNRH	259	51%	199	45%	251	100%
San Salvador	415	82%	356	80%	248	98%
La Estrella	249	49%	192	43%	241	96%
La Lila	241	48%	184	41%	241	96%
San Gustavo	461	91%	403	91%	240	95%
El Solar - Alcaraz II	455	90%	407	92%	234	93%
Cnia. Avigdor	403	80%	355	80%	232	92%
Santa Maria de Tatuti	241	48%	194	44%	232	92%
La Paz	451	89%	400	90%	231	92%
San Jaime	382	76%	333	75%	231	92%
Ea. Buena Esperanza	480	95%	422	95%	228	90%

Tabla 6.1. Características físicas principales de cuencas

CUENCA	SUBCUENCA	AREA (Km2)	PERIMETRO (Km)	lc	Lm (Km)	Rf	Re	hm (m)	H (m)	lm cuenca (m/Km)	Long. cursos (Km)	Cd (Km/Km2)	Pm (m/Km)
FELICIANO	FEL1	698	110	1.17							208	0.30	
	FEL2	860	126	1.20							202	0.23	
	FEL3	2400	227	1.30							302	0.13	
	FEL4	1551	208	1.48							241	0.16	
	FEL5	2688	226	1.22							459	0.17	
		8197	466	1.44	250	0.13	0.41	58.3	52	0.22	1412	0.17	0.21
LAS CONCHAS	LAS1	402	96	1.34							71	0.18	
	LAS2	1196	161	1.30							316	0.26	
	LAS3	561	94	1.11							214	0.38	
		2159	197	1.19	73	0.41	0.72	70.5	92	0.93	601	0.28	1.26
GUALEGUAY	GGY1	2967	253	1.30							882	0.30	
	GGY2	4734	329	1.34							1520	0.32	
	Villaguay	1261	155	1.22							452	0.36	
	El Tigre	3073	232	1.17							982	0.32	
			12034	606	1.55	340	0.10	0.36	62.8	32	0.11	3836	0.32
GUAYQUIRARO (parte entrerriana)	GYQ3	328	98	1.52							70	0.21	
	GYQ2	1130	149	1.24							309	0.27	
	GYQ1	502	131	1.64							188	0.37	
			1980	303	1.92	160	0.08	0.31	57.0	42	0.28	567	0.29
MOCORETA (parte entrerriana)	MOC1	941	200	1.83							392	0.42	
	Tatuti	713	114	1.20	45	0.35	0.67	65.6	26	0.46	307	0.43	0.56
		1654	199	1.37	96	0.18	0.48	60.4			699	0.42	
PARANA	PAR1	1200	174	1.40							178	0.15	
	PAR4	1521	394	2.83							376	0.25	
	Hernandarias	504	95	1.19	42	0.29	0.60	64.9	51	1.07	184	0.36	1.21
		3224	515	2.54				53	96	0.37	738	0.23	
URUGUAY	URU2	3095	374	1.88							700	0.23	
	Yuquerí Cde.	640	117	1.30	47	0.29	0.61	49.8	52	0.89	220	0.34	1.11
		3736	348	1.59				46.9	60	0.34	920	0.25	

Tabla 6.2. Curvas hipsométricas

cuenca Feliciano

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0			
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	26	26	0.3	0.3
70	1188	1162	14.2	14.5
60	4079	2891	35.3	49.8
50	6427	2348	28.6	78.4
40	7548	1121	13.7	92.1
30	8035	487	5.9	98.0
20	8165	130	1.6	99.6
10	8197	32	0.4	100.0

cuenca Las Conchas

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	10	10	0.5	0.5
100	82	72	3.3	3.8
90	414	333	15.4	19.2
80	840	426	19.7	38.9
70	1204	364	16.9	55.8
60	1537	333	15.4	71.2
50	1813	276	12.8	84.0
40	1994	180	8.4	92.3
30	2079	86	4.0	96.3
20	2129	50	2.3	98.6
10	2159	30	1.4	100.0

cuenca Gualeguay Norte

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	129	129	1.1	1.1
80	574	445	3.7	4.8
70	2214	1640	13.6	18.4
60	7824	5610	46.6	65.0
50	10849	3026	25.1	90.2
40	11907	1058	8.8	98.9
30	12034	127	1.1	100.0
20	12034	0	0.0	100.0
10	12034	0	0	100

cuenca Guayquiraró (parte entrerriana)

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	0	0	0.0	0.0
70	135	135	6.9	6.9
60	950	815	41.6	48.5
50	1537	587	29.9	78.4
40	1719	182	9.3	87.7
30	1926	207	10.6	98.2
20	1960	34	1.8	100.0
10	1960	0	0	100

cuenca Mocoretá (parte entrerriana)

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	0	0	0.0	0.0
70	334	334	20.2	20.2
60	951	618	37.3	57.5
50	1349	398	24.0	81.6
40	1560	212	12.8	94.3
30	1654	93	5.6	100.0
20	1654	0	0.0	100.0
10	1654	0	0	100

subcuenca Tatutí (cuenca Mocoretá)

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	0	0	0.0	0.0
70	243	243	34.1	34.1
60	552	309	43.3	77.4
50	673	121	17.0	94.4
40	713	40	5.6	100.0
30	713	0	0.0	100.0
20	713	0	0.0	100.0
10	713	0	0.0	100

cuenca Paraná Norte

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	93	93	2.9	2.9
80	346	254	7.9	10.7
70	699	353	10.9	21.7
60	1267	568	17.6	39.3
50	1791	524	16.3	55.5
40	2154	364	11.3	66.8
30	2727	572	17.8	84.6
20	3178	451	14.0	98.6
10	3224	46	1.4	100.0

subcuenca Hernandarias (cuenca Paraná Norte)

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	74	74	14.7	14.7
70	209	135	26.8	41.5
60	333	124	24.6	66.1
50	418	85	16.9	82.9
40	475	57	11.2	94.1
30	504	30	5.9	100.0
20	504	0	0.0	100.0
10	504	0	0.0	100.0

cuenca Uruguay Norte

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	0	0	0.0	0.0
70	18	18	0.5	0.5
60	623	605	16.2	16.7
50	1648	1025	27.4	44.1
40	2609	961	25.7	69.8
30	3421	812	21.7	91.6
20	3597	176	4.7	96.3
10	3736	139	3.7	100.0

subcuenca Yuquerí Grande (cuenca Uruguay Norte)

curva (m)	area sobre curva (Km2)	area entre curvas de nivel	% del total	% acum sobre curvas de nivel
110	0	0	0.0	0.0
100	0	0	0.0	0.0
90	0	0	0.0	0.0
80	0	0	0.0	0.0
70	4	4	0.6	0.6
60	145	141	22.0	22.7
50	323	178	27.8	50.5
40	503	180	28.1	78.6
30	621	118	18.4	97.0
20	634	13	2.0	99.1
10	640	6	0.9	100.0

TABLA 8.1. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RIOS

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	FIN	ESTADO	CLAS	PG	COD PRO	COD DPH	TRANSMISION	ACCESIBILIDAD
PA	ALCARAZ 2 - EL SOLAR	ALCARAZ 2	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 11'	59° 46' 41"	68	DH	TP-POL	1968	2000	1	B		463207	C103	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ATENCIO-POL	ATENCIO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 37' 53"	58° 38' 37"	70	DH	POL	1963	2000	1	E		489270	C124	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	BANDERAS	BANDERAS	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 49' 29"	59° 14' 01"	53	DH	TP-POL	1968	2000	1	C		464302	C102	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	BOVRIL	BOVRIL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 27'	75	DH	DPT	1966	2000	1	C			C106	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	CENTENARIO	EST.MONTIEL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 06'	62	DH	PART	1968	2000	1	C			C105	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	CNIA AVIGDOR-POLICIA	CNIA AVIGDOR	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 11' 04"	59° 24' 02"	60	DH	POL	1968	2000	1	C			C104	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	COMISARIA YESO O	YESO OESTE	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 01'	59° 26'	64	DH	POL	1993	2000	1	E			C125	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ECIA S.J.DEL PUERTO-PART	PJE SAN JUAN DEL PUERTO	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 41' 28"	58° 54' 27"	59	DH	PART	1980	2000	1	E			C123	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA
PA	ECIA STA MARIA-PART	AT ENCIO (prox) - LOS CONQUIST-	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 35' 27"	58° 43'	74	DH	PART	1980	2000	1	E		466110	C122	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	EL CARMEN / YESO OESTE	EL CARMEN	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 51' 26"	59° 22' 46"	40	DH	POL	1968	2000	1	C		469309	C109	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	EL CIMARRON-POL	EL CIMARRON	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 59' 27"	59° 58' 41"	70	DH	POL	1968	2000	1	D		466106	C108	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ESTACAS-POL	ESTACAS	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 35' 02"	59° 16' 08"	63	DH	POL	1980	2000	1	E		464310	C111	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LA CALANDRIA-POL	LA CALANDRIA	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 45' 49"	58° 36' 44"	71	DH	POL	1980	2000	1	E		480108	C115	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LA ESMERALDA-POL	LA ESMERALDA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 17' 33"	58° 39' 21"	65	DH	POL	1980	2000	1	E		489211	C113	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	LA LILA-PART	PARAJE LA LILA - AVIGDOR	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 06' 21"	59° 30' 10"	40	DH	PART	1980	2000	1	C	SI	463212	C112	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA
PA	LA VERBENA-POL	LA VERBENA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 30' 36"	58° 34' 15"	72	DH	POL	1980	2000	1	D		480107	C114	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	PUEBLO BELLOCO-POL	PUEBLO BELLOCO - LAS GARZAS	PARANA	ENTRE RIOS	1	31° 25' 31"	59° 44' 38"	80	DH	DPT-POL	1945	2000	1	C			C119	SACA POLICIAL O TE	PERMANENTE
PA	SAN GUSTAVO-POL	SAN GUSTAVO	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 41' 28"	59° 23' 14"	60	DH	POL	1968	2000	1	B		464312	C121	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
HM	SAN JOSE DE FELICIANO	SAN JOSE DE FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 22'	58° 45'	66	DH	DH	1965	2000	1	B	SI		C107	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	PASO MEDINA	PASO MEDINA	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 55'	59° 33'	21	ONRH	EVARSA	1988	2000	1	E		3003			PERMANENTE
PA	CERRITO-POL	CERRITO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 34' 45"	60° 04' 32"	94	DH	POL	1945	2000	1	C		468315	C202	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	EIGENFELD PART(NUEVA)	EIGENFELD	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 53'	60° 14'	65	DH	PART	1990	2000	1	D			C203	CORREO MENSUAL - TE	TRANSITORIA
PA	ESPINILLO-POL	ESPINILLO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 48' 74"	60° 16' 22"	60	DH	POL	1988	2000	1	E		458130	C216	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	MARIA GRANDE	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 39' 44"	59° 53' 49"	90	DH	PART	1945	2000	1	D			C206	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	TABOSI-PART	TABOSI	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 48' 09"	59° 56' 06"	97	DH	PART	1945	2000	1	D			C212	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	VIALE-POL	VIALE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 52' 14"	60° 00' 34"	66	DH	POL	1945	2000	1	C		463108	C214	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	VILLA FONTANA TP-PART	VILLA FONTANA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 26'	110	DH	DPT-PART	1980	2000	1	C		458125	C215		
PA	ALCARAZ-POL	ALCARAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	4	31° 27' 27"	59° 35' 50"	80	DH	POL	1968	2000	1	D		463213	C405	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	AO MARIA	AO MARIA	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 43'	59° 49'	70	DH	PART	1945	2000	1	D			C401	CORREO MENSUAL -TE	PERMANENTE
PA	BELLA UNION-POL	BELLA UNION	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 25' 58"	58° 23' 20"	70	DH	POL	1990	2000	1	E			C448	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	CONSCRIPTO BERNARDI-POL	BERNARDI CONSCRIPTO-POL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 06'	68	DH	POL	1968	2000	1	E		463405	C402	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	CHAÑAR-POL	CHAÑAR	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 09'	58° 42'	54	DH	POL	2000	2000	1	E			C424	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	CLARA-POL	CLARA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 49' 40"	58° 49' 24"	66	DH	POL	1969	2000	1	E			C445	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ESTANCIA SAN ANTONJO	NUEVA VIZCAYA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 56'	58° 38'		DH	PART	1998	2000	1	E			C449		PERMANENTE
PA	FEDERAL-POL	FEDERAL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57' 15"	58° 48' 52"	57	DH	POL	1968	2000	1	C		469111	C407	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LOS CONQUISTADORES-POL	LOS CONQUISTADORES-POL	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 35' 25"	58° 28'	75	DH	POL	1968	2000	1	D		469304	C414	SACA POLICIAL	PERMANENTE
HM	LUCAS GONZALEZ	LUCAS GONZALEZ	NOGOYA	ENTRE RIOS	4	32° 22'	59° 31'		DH	DH	1982	2000	1	B	SI		C4		PERMANENTE
PA	LUCAS NORTE-POL	LUCAS NORTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 23' 02"	58° 56' 46"	83	DH	POL	1987	2000	1	E		468203	C423	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LUCAS SUR I-POL	LUCAS SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 39' 56"	59° 02' 50"	60	DH	POL	1987	2000	1	E		463309	C422	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	MARIA GRANDE II	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 38' 58"	59° 41' 10"	73	DH	PART	1945	1993	1	C			C416	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA
PA	MOJONES NORTE-POL	MOJONES NORTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 27' 37"	59° 12'	57	DH	POL	1987	2000	1	E		463310	C428	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	MOJONES SUR I-POL	MOJONES SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 37' 45"	59° 15' 06"	60	DH	POL	1987	2000	1	E		463311	C429	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	NUEVA VIZCAYA	NUEVA VIZCAYA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 58'	58° 38'		DH	PART	1979	2000	1	E			C417	SACA POLICIAL O TE	PERMANENTE
PA	PASO DE LA LAGUNA-POL	PASO DE LA LAGUNA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 48'	59° 10' 10"	50	DH	POL	1967	2000	1	C		463402	C419	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	RAICES OESTE-POL	RAICES OESTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 50'	59° 27'	67	DH	POL	1987	2000	1	E		463312	C431	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ROMERO ELIAS-POL	ROMERO ELIAS	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 13' 42"	58° 35' 52"	65	DH	POL	1979	2000	1	E		468415	C418	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	ROSA DALIA-PART	SAN SALVADOR	COLON	ENTRE RIOS	4	31° 35' 48"	58° 30' 25"	65	DH	PART	1886	2000	1	E	SI	458111	C425	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA
PA	SAN RAMON	SAN RAMON	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 48' 08"	58° 11' 17"	70	DH	PART	1978	2000	1	D		469305	C420	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	SAUCE DE LUNA-POL	SAUCE DE LUNA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 14' 25"	59° 13' 01"	70	DH	POL	1969	2000	1	E		463403	C421	SACA POLICIAL	PERMANENTE
HM	VILLAGUAY MET	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 51'	59° 01'	43	SMN	SMN	1896	2000	1	A	SI	463305			PERMANENTE
PA	LOS CONQUISTADORES CTMSG	LOS CONQUISTADORES	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 35' 25"	58° 28' 08"	72	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	ESC.N9 CHAÑAR-PART	PJE RINCON DEL CHAÑAR	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 18'	59° 03'	57	DH	PART	1980	2000	1	C		464313	C801	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LAS MULTAS-POL	LAS MULTAS	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 22' 25"	58° 59' 16"	62	DH	POL	1968	2000	1	D		469212	C802	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	MULAS GRANDES	PJE. MULAS GRANDES	LA PAZ	ENTRE RIOS	6	30° 22' 08"	59° 09' 09"		DH	POL	1968	2000	1	E			C807	SACA POLICIAL	TRANSITORIA
PA	PASO TELEGRAFO-POL	PASO TELEGRAFO	LA PAZ	ENTRE RIOS	6	30° 21' 20"	59° 30' 45"	30	DH	POL	1980	2000	1	E		464204	C804	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	PTE DE HIERRO-POL	PTE DE HIERRO	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 13' 35"	58° 47' 27"	54	DH	POL	1993	2000	1	E		469213	C805	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	SAN VICTOR-POL	SAN VICTOR	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 30'	59° 01'	63	DH	POL	1968	2000	1	D		464314	C803	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	TACUARA OMBU	PJE. TACUARA OMBU	LA PAZ	ENTRE RIOS	6	30° 28' 38"	59° 14' 51"		DH	POL	1999	2000	1	E			C806	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	SAN JAIME ARRUABARRENA	SAN JAIME ARRUABARRENA	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 20' 22"	58° 18' 58"	83	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	CHAJARI-POL	CHAJARI	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 46'	57° 59' 19"	39	DH	POL	1968	2000	1	E		474111	C703	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	CNIA OF. N°1-PART	CNIA OF. N°1	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 43'	58° 03'	60	DH	PART	1978	2000	1	E			C702	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	ECIA BUENA ESPERANZA	Et. B. ESPERANZA	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 31' 25"	58° 23' 25"	70	DH	PART	1934	2000	1	B		469406	C701	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	LOS CERRILLOS-POL	LOS CERRILLOS	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 39' 40"	58° 00'	40	DH	POL	1978	2000	1	D		474112	C704	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	SAN JAIME-PART	SAN JAIME	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 20' 15"	58° 18' 20"	75	DH	PART	1958	2000	1	C					

TABLA 8.1. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RIOS (continuación)

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	FIN	ESTADO	CLAS	PG	COD PRO	COD DPH	TRANSMISION	ACCESIBILIDAD
HM	CHAPETON	CNIA CELINA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1979	2000	1	C	SI	3005			TRANSITORIA
HM	PARANA INTA	INTA-PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 50'	60° 31'	110	INTA	INTA	1935	2000	1	A	SI	458105			PERMANENTE
PA	LA PAZ PREFECTURA	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'		SMN	PREF	1902	2000	1	E		484105			PERMANENTE
PA	CHAJARI	CHAJARI	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 48'	57° 59'	71	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	CONCORDIA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 01'	41	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	EL REDOMON	EL REDOMON	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 06'	58° 17'	70	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	EST. SALTO GRANDE	REPRESA SALTO GRANDE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 17'	57° 56'	37	CTMSG	CTMSG	1990	2000	1	D				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	FEDERACION CTM	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 07'	57° 54'	39	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	MOCORETA LAGO				9	30° 41'	57° 49'	37	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C				TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	CNIA AYULPOLICIA	CNIA AYUL	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 14' 28"	58° 00' 30"	50	DH	POL	1979	2000	1	E		468416	C903	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	CNIA ENSANCHE-SANTA ANA	CNIA ENSANCHE	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 52' 24"	57° 54' 41"	60	DH	PART	1980	2000	1	D		474113	C905	SACA POLICIAL - TE	PERMANENTE
PA	EL REDOMON -POLICIA	EL REDOMON	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 06'	58° 17'	70	DH	POL	1984	2000	1	E			C909	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	EL YUQUERI-POLICIA	EL YUQUERI	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 07'	45	DH	FC-POL	1978	2000	1	D			C907	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	FEDERACION-POLICIA	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	45	DH	POL	1977	2000	1	E		473207	C911	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	GRAL CAMPOS-POLICIA	GRAL CAMPOS	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 32'	58° 24'	63	DH	POL	1958	2000	1	D			C908	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	LA CRIOLLA-POLICIA	LA CRIOLLA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 16' 25"	58° 06' 22"	55	DH	POL	1978	2000	1	E		468418	C913	SACA POLICIAL	PERMANENTE
PA	LA ESTRELLA-PART	LA ESTRELLA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 48'	57° 56'	65	DH	PART	1979	2000	1	C		474209	C914	CORREO MENSUAL	PERMANENTE
PA	LOS CHARRUAS-POLICIA	LOS CHARRUAS	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 10' 52"	58° 11'	60	DH	POL	1972	2000	1	D		468417	C912	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	TRANSITORIA
PA	NUOVA ESCOCIA-POL	NUOVA ESCOCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'	40	DH	POL	1993	2000	1	E		468317	C923	PORTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	PEDERNAL-POLICIA	PEDERNAL	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 40'	58° 14'	55	DH	POL	1977	2000	1	D			C915		
PA	SAN SALVADOR-POLICIA	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 36'	58° 30'	68	DH	POL	1969	2000	1	C		468110	C817	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
PA	YERUA PTO-POL	YERUA PTO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 32'	58° 01'	35	DH	POL	1993	2000	1	E		468318	C924	CORREO MENSUAL O PARTE POLICIAL	PERMANENTE
HM	CONCORDIA INTA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 22'	58° 07'	48	INTA	INTA	1966	2000	1	A	SI	488412			PERMANENTE
PA	CONCORDIA PREF	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 24'	58° 00'		SMN	PREF	1984	2000	1	E		468414			
HM	CONCORDIA AERO	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 18'	58° 01'	38	SMN		1962	2000	1	A	SI	468405			
PA	FEDERACION GN	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	0	SMN	PREF	1902	2000	1	C		473205			
PA	ALCARAZ NORTE	ALCARAZ NORTE	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 55'	68	DH	DPT		1958	1983	2	B			C101		
PA	EL QUEBRACHO	EL QUEBRACHO	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 59'	59° 40'		DH	POL	1958	1993	2	C				C110	
PA	PASO MEDINA	PASO MEDINA	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 01' 30"	59° 26' 59"	64	DH	DPT	1959	1993	2	D				C116	
PA	PTO ALGARROBO	PTO ALGARROBO	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 07'	59° 51'	35	DH	DPT	1958	1993	2	E				C118	
PA	RINCON DE LOS TIGRES-PART		LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 59' 24"	59° 12' 42"	56	DH	PART	1980	1996	2	E		464311		C120	
PA	FELICIANO TP	FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 23'	58° 44'		DPT	TP	1911	1940	2	E		469207			
PA	SAN J DE FELICIANO TP	SAN J DE FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 46'		DPT	TP	1941		2	E		469204			
PA	ECIA LA AGRACIADA PART		LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 26'	59° 38'		PART	PART	1955	1958	2	E		463206			
PA	EL CIMARRON FC	EL CIMARRON	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	31° 00'	58° 59'		SMN	FC	1928	1971	2	E		468201			
PA	EL CIMARRON FC	EL CIMARRON	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	31° 00'	58° 59'		SMN	FC	1974		2	E		468202			
PA	ESTACAS FC	ESTACAS	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 35'	59° 16'		SMN	FC	1980	2000	2	E		464306			
PA	GARAT FC	GARAT	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 16'	58° 27'		SMN	FC	1941	1970	2	E		469403			
PA	LA CALANDRIA FC	LA CALANDRIA	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 48'	58° 40'		SMN	FC	1928	1977	2	E		469104			
PA	LA DILIGENCIA FC	LA DILIGENCIA	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 21'	59° 26'		SMN	FC	1916		2	E		463401			
PA	LA ESMERALDA FC	LA ESMERALDA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 18'	58° 37'	70	SMN	FC	1940	1970	2	E		469205			
PA	LA HIERRA FC	LA HIERRA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 27'	58° 25'		SMN	FC	1929	1969	2	E		469401			
PA	LAS GARZAS FC	LAS GARZAS	PARANA	ENTRE RIOS	1	31° 26'	59° 44'		SMN	FC	1925		2	E		463203			
PA	MIRONES FC	MIRONES	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 42'	58° 35'		SMN	FC	1931	1977	2	E		469106			
PA	MONTIEL FC	MONTIEL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 08'		SMN	FC	1940	1970	2	E		464307			
PA	SAN GUSTAVO FC	SAN GUSTAVO	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 40'	59° 23'		SMN	FC	1940	1970	2	E		464304			
PA	SAN J DE FELICIANO FC	SAN J DE FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'		SMN	FC	1938	1977	2	E		469203			
HM	SAN J DE FELICIANO MET	SAN J DE FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 24'	58° 45'		SMN		1948	1981	2	E	SI	469209			
PA	CRESPO	CRESPO	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 19'	113	DH		1945	1989	2	C			C201		PERMANENTE
PA	EL TALLER	EL TALLER	NOGOYA	ENTRE RIOS	2	32° 01'	59° 54'	85	DH		1980	1993	2	E				C204	
PA	LA PICADA	LA PICADA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 45'	60° 19'	30	DH		1945	1993	2	C				C205	PERMANENTE
PA	PUENTE CARMONA	PUENTE CARMONA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	60° 11'	40	DH	DPT	1954	1993	2	E				C207	
PA	SAN RAFAEL	SAN RAFAEL	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 07'	60° 15'	85	DH	DPT	1945	1993	2	D				C209	
PA	SAUCE PINTO	SAUCE PINTO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 51'	60° 23'	80	DH	DPT	1945	1993	2	D				C208	
PA	SEGUI	SEGUI	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 58'	60° 07'	97	DH	DPT	1945	1989	2	C				C210	
PA	SOSA	SOSA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	59° 55'	90	DH	DPT	1945	1993	2	B				C211	
PA	TEZANOS PINTO-PART	TEZANOS PINTO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 52'	60° 30'	106	DH	DPT-PART	1945		2	B		458109		C213	
PA	KM 28 TP	VA. FONTANA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 54'	60° 28'		DPT	TP	1956	1979	2	E		458307			
HM	LAS DELICIAS	LAS DELICIAS	DIAMANTE	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'		INA	INA	1974		2	E	SI				
PA	ECIA LA CONSTANCIA PART		PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 48'	60° 18'		PART	PART	1939	1978	2	E		458311			
PA	EIGENFELD PART	EIGENFELD	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 06'	60° 15'		PART	PART	1956		2	E		457408			
PA	SAUCE PINTO PART	SAUCE PINTO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 50'	60° 23'		PART	PART	1958	1964	2	E					
PA	CRESPO FC	CRESPO	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 18'		SMN	FC	1909		2	E		457410			
PA	CRESPO FC	CRESPO	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 18'		SMN	FC	1926	1949	2	E		457412			
PA	EL PALENQUE FC	EL PALENQUE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 40'	60° 11'		SMN	FC	1951	1969	2	E		458313			
PA	EL PINGO FC	EL PINGO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 36'	59° 54'		SMN	FC	1951		2	E					
PA	LA PICADA FC	LA PICADA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 44'	60° 19'		SMN	FC	1951		2	E		458316			
PA	LAS DELICIAS FC	LAS DELICIAS	DIAMANTE	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'		SMN	FC	1926	1977	2	E		458306			
HM	LAS DELICIAS MET	LAS DELICIAS	DIAMANTE	ENTRE RIOS	2	31° 56'	60° 25'	105	SMN		1924	1965	2	E		458305			
PA	SEGUI FC	SEGUI	SEGUI	ENTRE RIOS	2	31° 57'	60° 08'		SMN	FC	1933	1980	2	E		458303			

TABLA 8.1. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RIOS (continuación)

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	PROVINCIA	CUENCA	LATTUD	LONGTUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	FIN	ESTADO	CLAS	PG	COD PRO	COD DPH	TRANSMISION	ACCESIBILIDAD
PA	MARIA GRANDE 2 TP	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 47'	58° 26'	73	DPT	DPT-PART	1913		2	E		463307			
PA	VILLAGUAY TP	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 52'	58° 02'		DPT	TP	1911		2	E		463303			
PA	ECIA SANTA ELISA PART		VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 42'	59° 19'		PART	PART	1956	1958	2	E		463306			
PA	ALCARAZ FC	ALCARAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	4	31° 28'	58° 35'		SMN	FC	1926		2	E		463202			
PA	BERNARDI CONSCRIPTO	BERNARDI CONSCRIPTO	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 06'		SMN	FC	1935		2	E		463403			
PA	CLARA FC	CLARA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 50'	58° 49'		SMN	FC	1926		2	E		468103			
PA	FEDERAL FC	FEDERAL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57'	58° 47'		SMN	FC	1916		2	E		469103			
HM	FEDERAL MET	FEDERAL MET	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57'	58° 47'	67	SMN		1944	1964	2	E	SI	469102			
PA	HASEMKAMP FC	HASEMKAMP	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 30'	59° 50'		SMN	FC	1909		2	E		463100			
PA	JUBILEO FC	JUBILEO	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 44'	58° 38'		SMN	FC	1909		2	E		468106			
PA	LA QUERENCIA FC	LA QUERENCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	4	31° 04'	58° 27'		SMN	FC	1937		2	E		468411			
PA	LOS CONQUISTADORES FC	LOS CONQUISTADORES	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 35'	58° 28'		SMN	FC	1930		2	E		469303			
PA	MARIA GRANDE FC	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 40'	59° 54'		SMN	FC	1932	1978	2	E		463106			
PA	NEUEA VIZCAYA FC	NEUEA VIZCAYA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 58'	58° 38'		SMN	FC	1944		2	E		469101			
PA	SAUCE DE LUNA FC	SAUCE DE LUNA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 15'	59° 13'		SMN	FC	1926		2	E		463402			
PA	VILLAGUAY FC	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 52'	59° 02'		SMN	FC	1901		2	E		463304			
PA	PALO A PIQUE FC	PALO A PIQUE	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 25'	58° 54'		SMN	FC	1940	1970	2	E		469201			
PA	SAN VICTOR FC	SAN VICTOR	LA PAZ	ENTRE RIOS	6	30° 30'	58° 01'		SMN	FC	1940	1970	2	E		464308			
PA	CHAJARI PART	CHAJARI	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 46'	57° 59'		PART	PART	1945	1960	2	E		474110			
PA	CHAJARI FC	CHAJARI	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 46'	57° 59'		SMN	FC	1945		2	E		474103			
PA	SAN JAIME ARRUABARRENA	SAN JAIME ARRUABARRENA	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 21'	58° 19'				1929		2	E		469402			
PA	SANTA ELENA	SANTA ELENA	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 57'	59° 48'	60	DH	DPT	1956	1992	2	E			C813		
PA	CURTIEMBRE TP	CURTIEMBRE	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 26'	60° 07'		DPT	TP	1911	1958	2	E		458401			
PA	STA ELENA CT	STA ELENA	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 57'	58° 48'		DPT	CT	1945	1970	2	E		464101			
PA	PIEDRAS BLANCAS PART	PIEDRAS BLANCAS		ENTRE RIOS	8	31° 11'	59° 57'		PART	PART	1957		2	E		463210			
PA	HASEMKAMP PART ECIA LOS	HASEMKAMP	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 29'	59° 54'		PART	PART	1944	1969	2	E		463201			
PA	LA PAZ FC	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	58° 39'	38	SMN	FC	1944	1970	2	E		464106			
HM	LA PAZ MET	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 45'	59° 39'	38	SMN		1930	1962	2	E	SI	464109			
PA	STA ELENA DEST	STA ELENA	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 57'	59° 47'				1981		2	E		464112			
PA	PUEBLO BRUGO MET	PUEBLO BRUGO	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 22'	60° 06'	24			1901	1928	2	E		458407			
PA	CONCORDIA NORTE-POL	CONCORDIA NORTE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 15'	40	DH	POL	1956	1993	2	C			C906		PERMANENTE
PA	CONCORDIA-POL	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 01'	40	DH	POL	1958	1994	2				CB		PERMANENTE
PA	NEUEA ESCOCIA CT	NEUEA ESCOCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'		DPT	CT	1944		2	E		468308			
PA	CNIA YERUA PART	CNIA YERUA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 10'		PART	PART	1945	1965	2	E		468402			
PA	MANDISON B PART		FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 54'	58° 01'		PART	PART	1940	1964	2	E		469301			
PA	CONCORDIA FC	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 01'		SMN	FC	1917		2	E		468406			
PA	CALABACILLA FC	CALABACILLA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 30'	58° 08'		SMN	FC	1914		2	E		468310			
PA	CAMPOS GRAL FC	CAMPOS GRAL	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 31'	58° 24'		SMN	FC	1947		2	E		468309			
PA	CHAVIYU FC	CHAVIYU	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 08'	57° 55'		SMN	FC	1948	1979	2	E		473204			
HM	CONCORDIA MET	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 02'	37	SMN		1875	1987	2	E	SI	468404			
PA	EL REDOMON FC	EL REDOMON	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 06'	58° 18'		SMN	FC	1937		2	E		468410			
PA	FEDERACION FC	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'		SMN	FC	1935		2	E		473206			
PA	ISTHILART FC	ISTHILART	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 10'	57° 59'		SMN	FC	1922		2	E		473203			
PA	LA CRIOLLA FC	LA CRIOLLA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 16'	58° 06'		SMN	FC	1937		2	E		468408			
PA	LEDESMA CLODOMIRO FC	LEDESMA CLODOMIRO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 35'	58° 10'		SMN	FC	1974	1977	2	E		468311			
PA	LEGEREN BENITO FC	LEGEREN BENITO	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 26'	58° 04'		SMN	FC	1974	1980	2	E		468413			
PA	LOS CHARRUAS FC	LOS CHARRUAS	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 10'	58° 11'		SMN	FC	1942		2	E		468409			
PA	MAGNASCO OSVALDO FC	MAGNASCO OSVALDO		ENTRE RIOS	9	31° 19'	58° 03'		SMN	FC	1944		2	E		468407			
PA	PARADA AYUI FC	PARADA AYUI	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 16'	57° 59'		SMN	FC	1948	1979	2	E		473201			
PA	PEDERNAL FC	PEDERNAL	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 40'	58° 14'		SMN	FC	1936	1977	2	E		468307			
HM	SALTO GRANDE MET	SALTO GRANDE MET	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 12'	57° 55'	37	SMN		1949		2	E	SI	473202			
PA	SAN SALVADOR FC	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 38'	58° 30'		SMN	FC	1915		2	E		468108			
PA	STA ANA FC	STA ANA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 54'	57° 59'		SMN	FC	1906		2	E		474101			
PA	YERUA FC	YERUA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 18'		SMN	FC	1926		2	E		468401			PERMANENTE
PA	YUQUERI FC	YUQUERI	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 23'	58° 07'		SMN	FC	1905		2	E		468403			
PA	CRUCESITAS VII	CRUCESITAS VII	NOGOYA	ENTRE RIOS	3	32° 02'	59° 38'		DH	PART	1978	2000	1	E			C315	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA

Tabla 8.4. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Gualeguay precipitaciones anuales (mm)

año	Hasenkamp	Sosa	Avigdor	P. Laguna	Bellocoq	Federal	Los. Cong.	San Salvador	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	1277	1356	871	1239	1186	1356	711	930	1116	244.9	21.9	5	19.3
1980/81	1341	1367	1354	1210	1529	1589	1090	1011	1311	199.9	15.2	5	9.3
1981/82	746	916	887	837	851	861	890	890	871	69.4	8.0	5	2.5
1982/83	1119	1193	1280	1155	1496	1401	1630	1297	1321	177.2	13.4	5	7.2
1983/84	1052	1263	1258	1327	948	1596	1235	1397	1258	196.8	15.6	5	9.8
1984/85	1200	1097	1256	1005	1191	1640	1339	1206	1241	189.4	15.3	5	9.3
1985/86	1263	1105	1260	1089	1276	1213	1437	1189	1229	109.8	8.9	5	3.2
1986/87	1049	1032	945	1199	987	1156	1169	1218	1094	103.8	9.5	5	3.6
1987/88	970	1028	988	750	961	934	1116	887	954	106.5	11.2	5	5.0
1988/89	596	821	726	716	694	874	769	734	741	83.8	11.3	5	5.1
1989/90	1357	1275	1122	1224	1499	1272	1159	1372	1285	122.8	9.5	5	3.6
1990/91	1431	1260	1410	1287	1341	1499	1484	1559	1409	105.7	7.5	5	2.3
1991/92	1004	1032	1002	958	1004	1159	1194	1360	1089	137.3	12.6	5	6.4
1992/93	895	895	1106	1390	955	1299	1032	1707	1160	286.2	24.7	5	24.4
1993/94	1252	1164	1162	1055	1239	1341	1257	1126	1199	90.0	7.5	5	2.3
1994/95	1030	870	1040	978	1081	1092	1297	1032	1052	120.9	11.5	5	5.3
1995/96	1154	939	855	643	1103	1108	1185	905	969	178.2	17.8	5	12.7
1996/97	804	696	516	713	699	729	846	777	722	99.2	13.7	5	7.5
1997/98	1686	1298	1926	1354	1429	2249	2427	1835	1776	415.5	23.4	5	21.9
1998/99	994	951	813	826	791	905	805	1251	917	154.2	16.8	5	11.3
1999/2000	1247	1244	1023	875	1023	962	898	1260	1066	161.1	15.1	5	9.1
media	1117	1066	1090	1039	1108	1249	1188	1192	1134				
maximo	1686	1367	1926	1390	1529	2249	2427	1835	1776				
minimo	596	696	516	643	694	729	711	734	722				
coef. de irregularidad max/min													
2.83	1.96	3.73	2.16	2.20	3.08	3.41	2.50	2.46					

promedio

año	Hasenkamp	Sosa	Avigdor	P. Laguna	Bellocoq	Federal	Los. Cong.	San Salvador	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	101	179	159	202	152	271	63	92	152	67.1	44.1	15	8.6
1980/81	273	255	213	111	253	112	49	28	162	98.4	60.9	15	16.5
1981/82	36	58	123	50	49	104	130	63	77	36.7	48.0	15	10.2
1982/83	100	79	97	84	151	156	115	124	113	29.0	25.6	15	2.9
1983/84	192	123	62	95	6	87	166	179	114	63.9	56.2	15	14.0
1984/85	131	147	152	127	160	203	151	167	155	23.8	15.4	15	1.1
1985/86	262	256	286	133	246	260	355	298	262	62.6	23.9	15	2.5
1986/87	119	136	73	120	74	140	98	70	104	29.0	27.9	15	3.5
1987/88	31	7	42	26	1	39	80	40	33	24.3	73.6	15	24.1
1988/89	61	96	166	75	74	205	207	174	133	61.8	46.6	15	8.7
1989/90	152	79	141	194	224	297	230	200	190	66.1	34.8	15	5.4
1990/91	180	114	260	206	137	277	309	219	210	68.6	33.1	15	4.9
1991/92	232	55	265	206	222	276	269	350	234	84.8	36.2	15	5.8
1992/93	122	94	169	222	157	204	218	187	187	68.3	36.4	15	5.9
1993/94	80	54	96	50	82	76	60	63	70	16.0	22.8	15	2.3
1994/95	61	73	46	140	64	64	56	122	78	33.7	43.2	15	8.3
1995/96	148	129	182	146	162	257	273	150	181	54.3	30.0	15	4.0
1996/97	46	59	32	80	46	78	85	70	62	19.3	31.1	15	4.3
1997/98	64	58	127	49	139	103	267	74	110	71.4	64.8	15	18.7
1998/99	196	231	113	177	171	80	85	127	147	54.5	36.9	15	6.1
1999/2000	143	359	83	181	111	91	196	166	166	95.1	57.2	15	14.6
promedio													
													8.3

Tabla 8.5. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Guayquiraró precipitaciones anuales (mm)

año	Montiel	Feliciano	EscNro.9	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	1153	1152	1153	1153	0.6	0.1	5	1.0
1980/81	1525	1215	1021	1254	254.1	20.3	5	18.4
1981/82	860	875	786	840	47.4	5.6	5	1.3
1982/83	1338	1616	1396	1449	147.5	10.2	5	4.1
1983/84	1097	1243	1046	1129	102.8	9.1	5	3.3
1984/85	1541	1326	1335	1401	121.5	8.7	5	3.0
1985/86	1225	1657	1342	1408	223.5	15.9	5	10.1
1986/87	1235	1413	1466	1371	121.0	8.8	5	3.1
1987/88	990	1197	947	1045	133.7	12.8	5	6.5
1988/89	770	872	949	864	89.8	10.4	5	4.3
1989/90	1415	1312	1270	1332	74.5	5.6	5	1.2
1990/91	1513	1647	1562	1574	87.8	4.3	5	0.7
1991/92	1360	1561	1280	1404	140.8	10.0	5	4.0
1992/93	1286	1358	1197	1280	80.8	6.3	5	1.6
1993/94	1123	1215	1043	1127	86.1	7.6	5	2.3
1994/95	929	1240	1041	1070	157.7	14.7	5	8.7
1995/96	1033	1034	825	864	120.4	12.5	5	6.2
1996/97	590	885	726	734	147.4	20.1	5	16.2
1997/98	2216	2428	2056	2233	186.3	8.3	5	2.8
1998/99	935	968	960	964	27.5	2.9	5	0.3
1999/2000	973	1109	1002	1028	71.7	7.0	5	1.9
							promedio	4.7

media	1195	1301	1164	1220
maximo	2216	2428	2056	2233
minimo	590	872	726	734

coef. de irregularidad max/min

3.76	2.79	2.83	3.04
------	------	------	------

año	Montiel	Feliciano	EscNro.9	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	158	132	185	158	26.5	16.8	15	1.3
1980/81	70	124	38	77	44.1	57.7	15	14.8
1981/82	130	107	116	117	11.6	9.8	15	0.4
1982/83	134	118	66	106	35.8	33.6	15	5.0
1983/84	38	144	128	103	56.7	55.2	15	13.6
1984/85	281	244	196	240	42.6	17.7	15	1.4
1985/86	200	454	371	342	129.3	37.9	15	6.4
1986/87	140	118	123	127	11.5	9.1	15	0.4
1987/88	7	39	16	21	16.2	79.1	15	27.8
1988/89	76	226	229	177	87.5	49.4	15	10.9
1989/90	403	341	329	358	39.7	11.1	15	0.5
1990/91	244	276	267	262	16.5	6.3	15	0.2
1991/92	336	411	420	389	46.1	11.9	15	0.6
1992/93	233	251	230	239	11.4	4.8	15	0.1
1993/94	75	86	74	78	6.4	8.1	15	0.3
1994/95	45	88	68	67	21.3	31.8	15	4.5
1995/96	187	250	211	216	31.8	14.7	15	1.0
1996/97	59	120	53	77	36.8	47.7	15	10.1
1997/98	192	182	177	184	7.6	4.2	15	0.1
1998/99	112	104	60	92	28.0	30.4	15	4.1
1999/2000	127	114	128	123	8.2	6.7	15	0.2
							promedio	4.9

Tabla 8.7. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Paraná Norte precipitaciones anuales (mm)

año	La Paz	Prñá DH	Prñá INTA	Hasenkampt	Chapeton	La Lila	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	1155	1017	1233	1277	1408	1169	1210	132	11	5	4.7
1980/81	1787	1378	1312	1341	1400	1229	1408	185	14	5	7.7
1981/82	953	776	874	746	979	820	858	95	11	5	4.9
1982/83	1484	1302	1236	1119	1000	1406	1258	180	14	5	8.2
1983/84	1248	1045	1215	1052	1145	1357	1177	121	10	5	4.2
1984/85	1511	1158	1156	1200	982	1209	1202	172	14	5	8.2
1985/86	1434	1248	1106	1283	939	1188	1186	166	14	5	7.7
1986/87	1212	1107	1095	1049	1186	1185	1138	65	6	5	1.3
1987/88	1081	1110	866	970	1017	947	998	90	9	5	3.3
1988/89	900	771	696	596	772	740	746	100	13	5	7.2
1989/90	1474	1336	1087	1357	1106	953	1219	199	16	5	10.7
1990/91	1460	1139	1245	1431	1356	1248	1313	124	9	5	3.5
1991/92	1346	1089	976	1004	1087	975	1079	140	13	5	6.8
1992/93	1326	1039	1001	895	885	1104	1043	161	15	5	9.5
1993/94	1352	1154	1156	1252	1173	1199	1214	77	6	5	1.6
1994/95	972	885	930	1030	854	1184	976	120	12	5	6.0
1995/96	1039	847	1077	1154	1031	1001	1025	102	10	5	4.0
1996/97	682	709	706	804	683	683	713	46	6	5	1.7
1997/98	1883	1290	1163	1888	1305	1775	1517	301	20	5	15.7
1998/99	910	1037	1075	994	864	912	965	83	9	5	2.9
1999/2000	859	1241	1496	1247	1247	1034	1187	217	18	5	13.4
										promedio	6.3

media	1242	1080	1081	1117	1068	1110	1116
maximo	1883	1378	1496	1888	1408	1775	1517
minimo	682	709	696	596	683	683	713

coef. de irregularidad max/min

2.72	1.94	2.15	2.83	2.06	2.60	2.13
------	------	------	------	------	------	------

mes de abril

año	La Paz	Prñá DH	Prñá INTA	Hasenkampt	Chapeton	La Lila	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	186	302	241	101	278	138	208	79	38	15	6.5
1980/81	272	235	183	273	245	120	221	60	27	15	3.2
1981/82	178	71	76	36	53	86	83	50	60	15	15.8
1982/83	171	85	30	100	125	88	100	47	47	15	9.7
1983/84	61	53	53	192	85	123	94	55	58	15	15.0
1984/85	203	203	203	131	139	137	169	37	22	15	2.1
1985/86	386	323	219	262	198	308	282	70	25	15	2.7
1986/87	206	93	69	119	128	105	120	47	39	15	6.8
1987/88	9	20	36	31	29	7	22	12	54	15	13.1
1988/89	272	77	82	61	84	169	124	82	66	15	19.5
1989/90	338	119	78	152	97	130	152	95	62	15	17.2
1990/91	262	55	82	160	88	261	148	95	64	15	18.5
1991/92	382	80	103	232	120	303	203	123	60	15	16.1
1992/93	309	115	125	122	121	167	160	76	47	15	9.9
1993/94	92	59	59	80	55	87	72	16	22	15	2.2
1994/95	59	90	97	61	56	70	72	17	24	15	2.6
1995/96	274	116	143	148	142	190	169	57	34	15	5.0
1996/97	89	72	28	46	46	46	54	22	41	15	7.3
1997/98	248	52	54	64	64	127	102	77	76	15	25.6
1998/99	127	244	258	196	218	107	192	62	32	15	4.7
1999/2000	144	375	473	143	342	75	259	159	62	15	16.9
										promedio	10.5

Tabla 8.8. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Uruguay Norte precipitaciones anuales (mm)

año	San Salvador	Concordia	La estrella	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	530	1286	908	1041	212.0	20.36	5	16.8
1980/81	1011	1330	960	1107	193.6	17.48	5	12.2
1981/82	989.5	1030	1008.5	1009	20.3	2.01	5	0.2
1982/83	1297	1608	1450	1452	155.4	10.71	5	4.6
1983/84	1397	1433	1198	1343	126.4	9.41	5	3.5
1984/85	1206	1408	1263.5	1292	104.0	8.05	5	2.6
1985/86	1189	1365	1573.5	1376	192.5	13.99	5	7.8
1986/87	1218	1443	1312	1324	113.0	8.53	5	2.9
1987/88	887	1115	1024	1009	114.6	11.36	5	5.2
1988/89	734	908	844.5	828	87.9	10.61	5	4.5
1989/90	1372	1550	1420	1447	91.9	6.35	5	1.6
1990/91	1559	1470	1641	1557	85.4	5.48	5	1.2
1991/92	1360	1276	1517	1384	122.6	8.85	5	3.1
1992/93	1707	1190	1186	1361	299.8	22.03	5	19.4
1993/94	1126	1182	1200	1169	38.5	3.30	5	0.4
1994/95	1032	1032	887	984	83.7	8.51	5	2.9
1995/96	904.5	1066	1189	1050	142.3	13.56	5	7.4
1996/97	777	974	803	851	107.1	12.58	5	6.3
1997/98	1835	2330	2644	2270	407.8	17.97	5	12.9
1998/99	1251	1074	1036.5	1121	114.5	10.22	5	4.2
1999/2000	1260	1145	1026	1144	117.0	10.23	5	4.2
							promedio	5.9

media	1192
maximo	2330
minimo	734
	908

coef. de irregularidad max/min

	2.50	2.57	3.29	2.74
--	------	------	------	------

mes de Abril

año	San Salvador	Concordia	La estrella	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N
1979/80	92	174	106	124	43.9	35.37	15	5.6
1980/81	28	137	75	80	54.4	68.16	15	20.6
1981/82	62.5	66	45	58	11.2	19.40	15	1.7
1982/83	124	57	99	93	34.0	36.42	15	5.9
1983/84	179	110	44	111	67.5	60.78	15	16.4
1984/85	167	207	192	189	20.3	10.78	15	0.5
1985/86	298	361	368	342	37.9	11.09	15	0.5
1986/87	70	175	92	112	55.5	49.40	15	10.8
1987/88	40	48	89	59	28.2	44.31	15	8.7
1988/89	174	208	194	182	17.2	8.97	15	0.4
1989/90	200	241	305	249	52.9	21.26	15	2.0
1990/91	219	200	411	277	116.7	42.17	15	7.9
1991/92	350	292	336	326	30.2	9.27	15	0.4
1992/93	314	149	184	216	87.1	40.43	15	7.3
1993/94	63	52	51	55	6.7	12.09	15	0.8
1994/95	122	63	75	87	31.3	36.10	15	5.8
1995/96	150	154	360	221	120.1	54.26	15	13.1
1996/97	70	105	89	88	17.4	19.82	15	1.7
1997/98	74	248	204	175	90.4	51.59	15	11.8
1998/99	127	105	121	118	11.3	9.58	15	0.4
1999/2000	196	143	112	150	42.5	28.28	15	3.5
							promedio	6.0

TABLA 8.9. PREDISEÑO ESTACIONES PLUVIOMETRICAS RED BASICA ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RIOS

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INGCO	FIN	ESTADO	CLAS	BASICA	PG	COD_PRO	COD_DPH	TRANSMISION	ACCESIBILIDAD	
PA	ALCARAZ 2 - EI SOLAR	ALCARAZ 2	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 11'	59° 44' 41"	68	DH	TP-POL	1958	2000	1	B	SI		463207	C103	REO MEN. O SACA POL	PERMANENTE	
PA	BANDERAS	BANDERAS	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 49' 29"	59° 14' 01"	53	DH	TP-POL	1958	2000	1	C	SI		464302	C102	SACA POLICIAL	TRANSITORIA	
PA	BOVRIL	BOVRIL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 27'	75	DH	DPT	1956	2000	1	C	SI			C108	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	CENTENARIO	EST.MONTIEL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 08'	62	DH	PART	1958	2000	1	C	SI			C105	CORREO MENSUAL	PERMANENTE	
PA	ECIA S.J.DEL PUERTO-PART	PJE. SAN JUAN DEL PUERTO	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 41' 28"	58° 54' 27"	59	DH	PART	1980	2000	1	E	SI			C123	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA	
PA	LA CALANDRIA-POL	LA CALANDRIA	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 45' 49"	58° 36' 44"	71	DH	POL	1980	2000	1	E	SI		469108	C115	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	LA LILA-PART	PARAJE LA LILA - AVIGDOR	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 06' 21"	59° 30' 10"	40	DH	PART	1980	2000	1	C	SI	SI	463212	C112	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA	
PA	LA VERBENA-POL	LA VERBENA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 30' 38"	58° 34' 15"	72	DH	POL	1980	2000	1	D	SI		469107	C114	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	PASO MEDINA	PASO MEDINA	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 55'	59° 33'	21	DNRH	EVARSA	1988	2000	1	E	SI		3003			PERMANENTE	
PA	PUEBLO BELLOCO-POL	PUEBLO BELLOCO	PARANA	ENTRE RIOS	1	31° 25' 31"	59° 44' 39"	80	DH	DPT-POL	1945	2000	1	C	SI			C119	SACA POLICIAL O TE	PERMANENTE	
PA	SAN GUSTAVO-POL	SAN GUSTAVO	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 41' 28"	59° 23' 14"	60	DH	POL	1958	2000	1	B	SI		464312	C121	EO MENSUAL O SACA P	PERMANENTE	
HM	SAN JOSE DE FELICIANO	SAN JOSE DE FELICIANO	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 22'	58° 45'	66	DH	DH	1985	2000	1	B	SI	SI		C107	CORREO MENSUAL	PERMANENTE	
PA	CERRITO-POL	CERRITO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 34' 45"	60° 04' 32"	94	DH	POL	1945	2000	1	C	SI		458315	C202	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	CRESPO	CRESPO	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 19'	113	DH		1945	1989	2	C	SI			C201		PERMANENTE	
PA	LA PICADA	LA PICADA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 45'	60° 19'	30	DH		1945	1993	2	C	SI			C205		PERMANENTE	
PA	MARIA GRANDE	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 39' 44"	59° 53' 49"	90	DH	PART	1945	2000	1	D	SI			C206	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	VIALE-POL	VIALE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 52' 14"	60° 00' 34"	66	DH	POL	1945	2000	1	C	SI		463108	C214	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	CHAÑAR-POL	CHAÑAR	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 09'	58° 42'	54	DH	POL	2000	2000	1	E	SI			C424	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	CLARA-POL	CLARA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 49' 40"	58° 49' 24"	66	DH	POL	1959	2000	1	E	SI			C445	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	CNIA NUEVA ALEMANIA	CNIA NUEVA ALEMANIA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 40'	58° 48'		DH		NUEVA				SI					TRANSITORIA	
PA	CONSCRIPTO BERNARDI-POL	BERNARDI CONSCRIPTO-POL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 05'	68	DH	POL	1958	2000	1	E	SI		463405	C402	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	FEDERAL-POL	FEDERAL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57' 15"	58° 48' 52"	57	DH	POL	1958	2000	1	C	SI	SI	469111	C407	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	LUCAS NORESTE-POL	LUCAS NORESTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 24' 13"	58° 32' 18"	67	DH	POL	1993	1997	2	E	SI			C446			
PA	LUCAS NORTE-POL	LUCAS NORTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 23' 02"	58° 56' 46"	83	DH	POL	1987	2000	1	E	SI		468203	C423	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	LUCAS SUR I-POL	LUCAS SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 39' 56"	59° 02' 50"	60	DH	POL	1987	2000	1	E	SI		463309	C422	EO MENSUAL O SACA P	PERMANENTE	
PA	MARIA GRANDE II	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 38' 58"	59° 41' 10"	73	DH	PART	1945	1993	1	C	SI			C416	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA	
PA	MOJONES SUR I-POL	MOJONES SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 37' 45"	59° 15' 06"	60	DH	POL	1987	2000	1	E	SI		463311	C429	SACA POLICIAL	TRANSITORIA	
PA	RAICES OESTE-POL	RAICES OESTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 50'	59° 27'	67	DH	POL	1987	2000	1	E	SI		463312	C431	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	SAN RAMON	SAN RAMON	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 48' 08"	58° 11' 17"	70	DH	PART	1978	2000	1	D	SI		469305	C420	EO MENSUAL O SACA P	PERMANENTE	
PA	SAUCE DE LUNA-POL	SAUCE DE LUNA	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 14' 25"	59° 13' 01"	70	DH	POL	1959	2000	1	E	SI		463403	C421	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
HM	VILLAGUAY MET	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 51'	59° 05'	43	SMN	SMN	1996	2000	1	A	SI	SI	463305			PERMANENTE	
PA	LOS CONQUISTADORES CTMSG	LOS CONQUISTADORES	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 35' 25"	58° 28' 08"	72	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI					TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	ESC.N9 CHAÑAR-PART	PJE. RINCON DEL CHAÑAR	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 18'	59° 03'	57	DH	PART	1980	2000	1	C	SI		464313	C601	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	PASO TELEGRAFO-POL	PASO TELEGRAFO	LA PAZ	ENTRE RIOS	6	30° 21' 20"	59° 30' 45"	30	DH	POL	1980	2000	1	E	SI		464204	C604	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	PTE DE HIERRO-POL	PTE DE HIERRO	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 13' 35"	58° 47' 27"	54	DH	POL	1993	2000	1	E	SI		469213	C605	EO MENSUAL O SACA P	PERMANENTE	
PA	LOS CERRILLOS-POL	LOS CERRILLOS	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 39' 40"	58° 00'	40	DH	POL	1978	2000	1	D	SI		474112	C704	SACA POLICIAL	PERMANENTE	
PA	SAN JAIME ARRUBARRENA	SAN JAIME ARRUBARRENA	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 20' 22"	58° 18' 58"	83	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI					TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	STA MARIA DE TATUTI	STA MARIA DE TATUTI	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 32'	58° 14'	71	DH	PART	1978	2000	1	C	SI		469408	C706	CORREO MENSUAL	PERMANENTE	
HM	CHAPETON	CNIA. CELINA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1979	2000	1	C	SI	SI	3005			TRANSITORIA	
PA	CNIA OFICIAL N°3-PART	CNIA OFICIAL N°3	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 33' 25"	59° 24' 50"	60	DH	PART	1980	2000	1	D	SI		464315	C803	CORREO MENSUAL	TRANSITORIA	
PA	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 15'	59° 59'	25	DH	MUN	1945	2000	1	D	SI			C807	CORREO MENSUAL	PERMANENTE	
PA	LA PAZ-POL	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 44' 49"	59° 36' 25"	40	DH	POL	1958	2000	1	B	SI	SI		C809	EO MENSUAL O SACA P	PERMANENTE	
PA	PARANA DH	PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 44'	60° 32'		DH	DH	1953	2000	1	C	SI			C825	EN DH	PERMANENTE	
HM	PARANA INTA	INTA-PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 50'	60° 31'	110	INTA	INTA	1935	2000	1	A	SI	SI	458105			PERMANENTE	
HM	CONCORDIA INTA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 22'	58° 07'	48	INTA	INTA	1966	2000	1	A	SI	SI	468412			PERMANENTE	
PA	EL REDOMON	EL REDOMON	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 05'	56° 17'	70	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI					TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	FEDERACION CTM	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	39	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI					TELEMETRICA	PERMANENTE
PA	LA ESTRELLA-PART	LA ESTRELLA	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 48'	57° 55'	65	DH	PART	1979	2000	1	C	SI	SI	474209	C914	CORREO MENSUAL	PERMANENTE	
PA	NUEVA ESCOCIA-POL	NUEVA ESCOCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'	40	DH	POL	1993	2000	1	E	SI		468317	C923	PARTE POLICIAL	PERMANENTE	
PA	SAN SALVADOR-POLICIA	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS	9	31° 38'	58° 30'	68	DH	POL	1959	2000	1	C	SI		468110	C917	EO MENSUAL O PARTE P	PERMANENTE	
PA	YERUA	YERUA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 28'	58° 16'		SMN	FC	1926	A REINST.	2	E	SI		468401			PERMANENTE	

TABLA 8.10. PREDISEÑO ESTACIONES EVAPORIMETRICAS RED BASICA ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RIOS

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	ESTADO	PRINCIPAL	SECUNDARIA
HM	SAN JOSE DE FELICIANO	SAN JOSE DE FELICIANO	FELICIANO	1	30° 22'	58° 45'	66	DH	DH	1985	1	SI	
HM	FEDERAL	FEDERAL	FEDERAL	4	30° 57' 15"	58° 48' 52"	57	DH	DH		A REINSTALAR	SI	
HM	VILLAGUAY MET	VILLAGUAY	VILLAGUAY	4	31° 51'	59° 05'	43	SMN	SMN	1896	1	SI	
HM	CHAPETON	CNIA. CELINA	PARANA	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1979	1		SI
HM	LA PAZ	LA PAZ	LA PAZ	8	30° 44' 49"	59° 36' 25"	40	DH	DH		A REINSTALAR		SI
HM	PARANA INTA	INTA-PARANA	PARANA	8	31° 50'	60° 31'	110	INTA	INTA	1935	1	SI	
HM	CONCORDIA INTA	CONCORDIA	CONCORDIA	9	31° 22'	58° 07'	48	INTA	INTA	1966	1	SI	
HM	LA ESTRELLA	VA. DEL ROSARIO	FEDERACION	9	30° 48'	57° 55'	65	DH	DH		NUEVA		SI
HM	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	9	31° 38'	58° 30'	68	DH	DH		NUEVA		SI

TABLA 8.11. PREDISEÑO ESTACIONES HIDROMÉTRICAS RED BÁSICA ZONA NORTE PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	PROVINCIA	CUENCA	RIO	LATITUD	LONGITUD	PROPIETARIO	OPERADOR	INICIO	FINAL	ESTADO	HL	QL	QS	QQ
H	PASO MEDINA	PASO MEDINA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 55'	59° 33'	DNRH	EVARSA	1975		1	SI	SI	SI	SI
H	PASO QUEBRACHO	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 59'	59° 40'	DNRH	EVARSA	1990		1	SI	SI	SI	SI
H	A. ESTACAS - R50	R50	ENTRE RIOS	1	A. ESTACAS	30° 44' 07"	59° 27' 49"	DH	DH	NUEVA		NUEVA	SI	SI	SI	SI
H	S. J. DE FELICIANO - R28	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	FELICIANO	30° 26' 25"	59° 44' 47"	DH	DH	NUEVA		NUEVA	SI	SI	SI	SI
H	R12 - LA PICADA	LA PICADA	ENTRE RIOS	2	LAS CONCHAS	31° 44' 16"	60° 18' 51"	DH	DH	NUEVA		A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	P. DE LA LAGUNA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 48'	59° 08'	DH	DH			A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	PASO DUARTE	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 07'	58° 46'	DNRH/DH	DH	1924		A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	A. EL TIGRE - R6	PASO DE LA LAGUNA	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 44'	59° 11'	DH	DH			A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	A. LUCAS- R20	LUCAS SUR	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 36'	59° 04'	DH	DH			A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	A. VILLAGUAY- R18	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	31° 49'	58° 58'	DH	DH			A REINST.	SI	SI	SI	SI
H	PASO JONCUE	P JONCUE	ENTRE RIOS	4	GUALEGUAY	30° 21'	59° 15'	DNRH	EVARSA	1975		1	SI	SI	SI	SI
H	A. TATUTI- R1	MOCORETA	CORRIENTES	6	GUAYQUIRARO	30° 27' 51"	58° 13' 03"	DH	DH			NUEVA	SI	SI	SI	SI
H	A. HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	MOCORETA	31° 14'	59° 58'	DH	DH			NUEVA	SI	SI	SI	SI
H	A. YACARE - R12	R12	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 28' 03"	59° 30' 21"	DH	DH			NUEVA	SI	SI	SI	SI
H	YUQUERI GRANDE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	YUQUERI GRAN	31° 21'	58° 06'	DNRH	EVARSA	1991		1	SI	SI	SI	SI
H	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 45'	59° 40'	DNRH	EVARSA	1903		1	SI	SI	SI	SI
H	SANTA ELENA	SANTA ELENA	ENTRE RIOS	8	PARANA	30° 57'	59° 47'	DNRH	EVARSA	1907		1	SI	SI	SI	SI
H	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 14'	59° 59'	DNRH	EVARSA	1903		1	SI	SI	SI	SI
H	PUEBLO BRUGO	PUEBLO BRUGO	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 22'	60° 06'	DNRH	EVARSA	1908		2	SI	SI	SI	SI
H	CURTIEMBRE	CURTIEMBRE	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 27'	60° 08'	DNRH	EVARSA	1910		1	SI	SI	SI	SI
H	CHAPETON	HERNANDARIAS	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 34'	60° 20'	DNRH	EVARSA	1975		1	SI	SI	SI	SI
H	VILLA URQUIZA	VILLA URQUIZA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 39'	60° 23'	DNRH	EVARSA	1908		1	SI	SI	SI	SI
H	PARANA	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNRH	EVARSA	1904		1	SI	SI	SI	SI
H	PARANA (TUNEL)	PARANA	ENTRE RIOS	8	PARANA	31° 42'	60° 31'	DNRH	EVARSA	1904		1	SI	SI	SI	SI
H	MOCORETA	MOCORETA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 38'	57° 58'	DNRH/CTM				1	SI	SI	SI	SI
H	NUEVA FEDERACION	NUEVA FEDERA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	30° 58'	57° 53'	DNRH/CTM		1979		1	SI	SI	SI	SI
H	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 24'	58° 00'	DNRH		1898		1	SI	SI	SI	SI
H	EMBALSE	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	CTMSG	1979		1	SI	SI	SI	SI
H	RESTITUCION	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 17'	57° 53'	CTMSG	CTMSG	1980		1	SI	SI	SI	SI
H	NUEVA ESCOCIA	NUEVA ESCOCI	ENTRE RIOS	9	URUGUAY	31° 39'	58° 01'	DNRH		1934		2	SI	SI	SI	SI

SI: ESTACIÓN SECUNDARIA

Nota: las estaciones de calidad de agua son observadas por la CARU

Tabla 9.1 Diseño red básica de estaciones de medición hidrológica e hidrometeorológica zona norte Provincia de Entre Ríos

TIPO	ESTACION	LOCALIDAD	DEPTO	PROVINCIA	CUENCA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PROPIETAR	OPERADOR	INICIO	FIN	ESTADO	CLAS	P	PQ	E	F	HL	QL	QS	QQ	COD PRO	COD DPH	TRANSMISION	OBSERVACION	ACCESIBILIDAD	CIRCUITO		
H	A. EL TIGRE - R8	PASO DE LA LAGUNA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 44'	59° 11'		DH	DH	A REINST		A REINST.						SI	SI							PERMANENTE	2		
H	A. HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 14'	59° 58'		DH	DH	NUEVA		NUEVA														PERMANENTE	3		
H	A. LUCAS - R20	LUCAS SUR	ENTRE RIOS	4	31° 35'	59° 04'			DH	DH	A REINST		A REINST.						SI	SI							PERMANENTE	2		
H	A. TATUTI - R1	TATUTI	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 27' 51"	58° 13' 03"		DH	DH	NUEVA		NUEVA						SI	SI	SI	SI					PERMANENTE	4		
H	A. VILLAGUAY - R18	VILLAGUAY	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 49'	58° 58'		DH	DH	A REINST		A REINST.						SI	SI							PERMANENTE	2		
H	A. YACARE - R12	A. YACARE - R12	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 28' 03"	59° 30' 21"		DH	DH	NUEVA		NUEVA						SI	SI							PERMANENTE	3		
H	A. ESTACAS - R5	RPS	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 44' 07"	58° 27' 49"		DH	DH	NUEVA		NUEVA						SI	SI					4.5 km Tierra desde RP1		TRANSITORIA	3		
PA	ALCARAZ 2 - EL SOLAR	ALCARAZ 2	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 10' 41"	59° 44' 41"	68	DH	TP-POL	1958	2000	1	B	SI								463207	C103	CORREO MEN. O SACA POLICIAL		PERMANENTE	3		
PA	BANDERAS	BANDERAS	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 49' 29"	59° 14' 01"	53	DH	TP-POL	1958	2000	1	C	SI								464302	C102	SACA POLICIAL		TRANSITORIA	3		
PA	BOVRIL	BOVRIL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 20'	59° 27'	75	DH	DPT	1956	2000	1	C	SI									C106	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
PA	CENTENARIO	CENTENARIO - EST. MONTEL	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	30° 32'	59° 08'	82	DH	PART	1958	2000	1	C	SI									C105	CORREO MENSUAL		PERMANENTE	3		
PA	CERRITO-POL	CERRITO	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 34' 45"	60° 04' 32"	94	DH	POL	1946	2000	1	C	SI								458315	C202	SACA POLICIAL		PERMANENTE	1		
PA	CHAÑAR-POL	CHAÑAR	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 06'	58° 42'	54	DH	POL	2000	2000	1	E	SI									C424	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
H	CHAPETON	CNIA. CELINA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1976	2000	1						SI								TRANSITORIA			
HM	CHAPETON	CNIA. CELINA	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 34'	60° 20'		DNRH	EVARSA	1979	2000	1	C	SI	SI	SI	SI					3005					TRANSITORIA		
PA	CLARA-POL	CLARA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 49' 40"	58° 49' 24"	66	DH	POL	1959	2000	1	E	SI									C445	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
PA	CNIA NUEVA ALEMANIA	CNIA NUEVA ALEMANIA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 40'	58° 48'		DH	NUEVA																	TRANSITORIA	2		
PA	CNIA OFICIAL N°3-PART	CNIA OFICIAL N°3	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 33' 25"	59° 24' 50"	60	DH	PART	1980	2000	1	D	SI								464315	C803	CORREO MENSUAL		TRANSITORIA	3		
H	CONCORDIA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 24'	58° 00'		DNVN	PREF	1998								SI	SI	SI	SI					PERMANENTE	5		
HM	CONCORDIA INTA	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 22'	58° 07'	48	INTA	INTA	1966	2000	1	A	SI	SI	SI	SI					468412				PERMANENTE	2		
PA	CONSCRIPTO BERNARDI-POL	BERNARDI CONSCRIPTO-POL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	31° 03'	59° 06'	69	DH	POL	1958	2000	1	E	SI								463405	C402	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
PA	CRISPO	CRISPO	PARANA	ENTRE RIOS	2	32° 02'	60° 19'	113	DH		1945	1989	2	C	SI									C201			PERMANENTE	1		
H	CURTUMBRE	CURTUMBRE	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 27'	60° 09'		DNVN	PREF	1910								SI								PERMANENTE			
PA	ECIA S J. DEL PUERTO-PART	PJE. SAN JUAN DEL PUERTO	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 41' 28"	58° 54' 27"	59	DH	PART	1980	2000	1	E	SI									C123	CORREO MENSUAL		TRANSITORIA	3		
PA	EL REDOMON	EL REDOMON	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 05' 35"	58° 17' 27"	70	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI												TELEMETRICA	PERMANENTE	4	
H	EMBALSE SALTO GRANDE	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 17'	57° 53'		CTMSG	CTMSG	1979								SI			SI					PERMANENTE			
PA	ESC.NS CHAÑAR-PART	PJE. RINCON DEL CHAÑAR	FELICIANO	ENTRE RIOS	6	30° 18'	59° 03'	57	DH	PART	1980	2000	1	C	SI								464313	C601	SACA POLICIAL		PERMANENTE	3		
PA	FEDERACION CTM	FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	31° 00'	57° 54'	39	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI												TELEMETRICA	PERMANENTE	4	
HM	FEDERAL-POL	FEDERAL	FEDERAL	ENTRE RIOS	4	30° 57' 15"	58° 48' 52"	57	DH	POL	1958	2000	1	C	SI	SI	SI	SI					469111	C407	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
H	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 14'	59° 59'		DNVN	PREF	1903								SI								PERMANENTE	F		
H	HERNANDARIAS	HERNANDARIAS	PARANA	ENTRE RIOS	8	31° 15'	59° 59'	25	DH	MUN	1945	2000	1	D	SI				SI	SI	SI	SI			C807	CORREO MENSUAL		PERMANENTE	3	
PA	LA CALANDRIA-POL	LA CALANDRIA	FEDERAL	ENTRE RIOS	1	30° 45' 49"	58° 36' 44"	71	DH	POL	1980	2000	1	E	SI									469108	C115	SACA POLICIAL		PERMANENTE	4	
H	LA COLORADA			ENTRE RIOS	1	30° 36'	58° 37'												SI								TRANSITORIA	4		
HM	LA ESTRELLA-PART	LA ESTRELLA - VA. DEL ROSARIO	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 48'	57° 55'	65	DH	PART	1979	2000	1	C	SI	SI	SI	SI					474209	C914	CORREO MENSUAL		PERMANENTE	4		
PA	LA LILA-PART	PARAJE LA LILA - AVIGDOR	LA PAZ	ENTRE RIOS	1	31° 06' 21"	59° 30' 10"	40	DH	PART	1980	2000	1	C	SI	SI								463212	C112	CORREO MENSUAL		TRANSITORIA	3	
H	LA PAZ	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 40'	59° 40'		DNVN	PREF	1903								SI	SI	SI	SI					PERMANENTE	5		
HM	LA PAZ-POL	LA PAZ	LA PAZ	ENTRE RIOS	8	30° 44' 49"	59° 36' 25"	40	DH	POL	1958	2000	1	B	SI	SI	SI	SI							C809	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL		PERMANENTE	3	
H	LA PICADA	LA PICADA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 44' 16"	60° 18' 51"		DH	DH	A REINST		A REINST.														PERMANENTE	1		
PA	LA PICADA	LA PICADA	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 45'	60° 19'	30	DH	DH	1945	1993		C	SI												PERMANENTE	1		
PA	LA VERBENA-POL	LA VERBENA	FELICIANO	ENTRE RIOS	1	30° 30' 36"	58° 34' 15"	72	DH	POL	1980	2000	1	D	SI								469107	C114	SACA POLICIAL		PERMANENTE	4		
PA	LOS CERRILLOS-POL	LOS CERRILLOS	FEDERACION	ENTRE RIOS	7	30° 39' 40"	58° 00'	40	DH	POL	1978	2000	1	D	SI									474112	C704	SACA POLICIAL		PERMANENTE	4	
PA	LOS CONQUISTADORES CTMSG	LOS CONQUISTADORES	FEDERACION	ENTRE RIOS	4	30° 32' 25"	58° 28' 08"	72	CTMSG	CTMSG	1981	2000	1	C	SI												TELEMETRICA	HAY PLUV. EN POLICIA	PERMANENTE	4
PA	LUCAS NORESTE-POL	LUCAS NORESTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 24' 13"	58° 32' 18"	67	DH	POL	1993	1997	A REINST.	E	SI											C448		PERMANENTE	4	
PA	LUCAS NORTE-POL	LUCAS NORTE	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 23' 02"	58° 56' 46"	83	DH	POL	1987	2000	1	E	SI								468203	C423	SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
PA	LUCAS SUR I-POL	LUCAS SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 39' 56"	59° 02' 50"	60	DH	POL	1987	2000	1	E	SI								463309	C422	CORREO MENSUAL O SACA POLICIAL		PERMANENTE	2		
PA	MARIA GRANDE II - POL	MARIA GRANDE II SUR	PARANA	ENTRE RIOS	4	31° 40'	59° 40'		DH	POL	NUEVA		NUEVA														CORREO MENSUAL - R	EXISTE RADIO	TRANSITORIA	2
PA	MARIA GRANDE	MARIA GRANDE	PARANA	ENTRE RIOS	2	31° 39' 44"	58° 53' 49"	90	DH	PART	1945	2000	1	D	SI										C206	SACA POLICIAL		PERMANENTE	1	
H	MOCORETA	MOCORETA		ENTRE RIOS	9	30° 38'	57° 58'		DNVNCTM										SI									PERMANENTE		
PA	MOJONES SUR I-POL	MOJONES SUR I	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 37' 45"	59° 15' 06"	60	DH	POL	1987	2000	1	E	SI								463311	C429	SACA POLICIAL		TRANSITORIA	2		
H	NUEVA ESCOCIA	NUEVA ESCOCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'		DNVN	PREF	1934		2						SI								PERMANENTE	4		
PA	NUEVA ESCOCIA-POL	NUEVA ESCOCIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS	9	31° 39'	58° 01'	40	DH	POL	1993	2000	1	E	SI								468317	C923	PORTE POLICIAL		PERMANENTE	4		
H	NUEVA FEDERACION	NUEVA FEDERACION	FEDERACION	ENTRE RIOS	9	30° 59'	57° 53'		DNVNCTM		1979								SI									PERMANENTE		
H	P. DE LA LAGUNA	P. DE LA LAGUNA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS	4	31° 48'	59° 08'		DH	DH	A REINST		A REINST.						SI	SI										

TABLA 9.2. CANTIDAD DE ESTACIONES POR CIRCUITOS

REGION: NORTE PROV. DE ENTRE RIOS

TIPO	subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
GR: Q, QS, QQ	3	0	0	0	0	3	0	0
RIC: Q, QS, QQ	14	1	1	3	2	0	4	3
RI: Q	14	0	4	3	0	0	3	4
H	4	0	0	1	3	0	0	0
HM	5	0	1	2	2	0	0	0
PA	43	7	13	11	12	0	0	0
Total:	83	8	19	20	19	3	7	7

TABLA 9.3. ESTACIONES CON OBSERVADORES PAGADOS POR LA DH (en la estación)

TIPO	subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
GR: Q, QS, QQ	0							
RIC: Q, QS, QQ	0							
RI: Q	0							
H	0							
HM	7	0	2	3	2	0	0	0
PA	0							
Total:	7	0	2	3	2	0	0	0

TABLA 9.4. FRECUENCIAS ANUALES POR CIRCUITOS Y TIPOS DE COMISION

TIPO	subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
COMISION RI	24	4	4	4	4	0	4	4
COMISION GR.	8	0	0	0	0	8	0	0
Total:	32	4	4	4	4	8	4	4

Ref:

COMISION RI: Incluye personal para recoleccion de información, mantenimiento de estaciones y aforos en rios y arroyos interiores

COMISIONGR: Incluye personal y equipamiento para aforos en grandes rios

TABLA 9.5 TIEMPO MEDIO DE PERMANENCIA DE COMISIONES EN ESTACIONES POR TIPO (hs)

TIPO	horas
GR: H, Q, QS, QQ	8
RIC: H, Q, QS, QQ	6
RI: H, Q	4
H	2
HM	3
PA	2

TABLA 9.6 KILOMETRAJES RECORRIDOS APROXIMADOS, POR LAS COMISIONES, TIEMPOS EMPLEADOS Y PERSONAL AFECTADO

TIPO		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
COM.RI.	OPER.	1	1	1	1		1	1
COM.RI.	PER.AUX.	2	2	2	2		2	2
COM.RI.	T.T. (Hs.)	3.9	15.7	20.0	17.2		13.0	14.1
COM.RI.	T.P. (Hs.)	20	51	60	48		36	34
COM.GR.	OPER.					2		
COM.GR.	PER.AUX.					2		
COM.GR.	T.T. (Hs.)					12.2		
COM.GR.	T.P. (Hs.)					24		
PAV	Km.	245	529	582	796	734	677	695
RIPIO	Km.	0	128	96	180	32		144
TIERRA	Km.	0	165	317	26	0	86	0
suma Km rec.	Km.	245	822	994	1003	766	762	839

T.T: Tiempos de traslado desde Paraná a estación y entre estaciones (incrementado por un factor de 1.1 para tareas
T.P: Tiempos de permanencia en las estaciones
los recorridos mas cortos entre estaciones se incrementaron un 10%
Nota: para obtener tiempos de traslado se consideró una velocidad promedio de 70 Km/h en caminos de pavimento,
50 Km/h en caminos de ripio, y 40 Km/h en caminos de tierra.

TABLA 9.7 HORAS DE TRABAJO ANUALES DEL PERSONAL EN COMISIONES

TIPO	subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
OPERARIO hs:	1,910.8	95.4	266.6	319.8	260.8	579.7	196.0	192.4
PERS.AUX. hs:	3,241.9	190.8	533.3	639.7	521.7	579.7	391.9	384.8
Total (hs):	5,152.6	286.3	799.9	959.5	782.5	1,159.4	587.9	577.1

TABLA 9.8 COSTO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

TIPO	\$/unid/mes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
GR: Q, QS, QQ	20	0	0	0	0	720	0	0
RIC: Q, QS, QQ	60	720	720	2,160	1,440	0	2,880	2,160
RI: Q	60	0	2,880	2,160	0	0	2,160	2,880
H	20	0	0	240	720	0	0	0
HM	96	0	1,152	2,304	2,304	0	0	0
PA	12	1,008	1,872	1,584	1,728	0	0	0
	-	1,728	6,624	8,448	6,192	720	5,040	5,040

TOTAL ANUAL EN MANTENIMIENTO (\$): 33,792

TABLA 9.9 COSTOS DE INSUMOS EN ESTACIONES

TIPO	\$/unid/mes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
GR: Q, QS, QQ	20	0	0	0	0	720	0	0
RIC: Q, QS, QQ	10	120	120	360	240	0	480	360
RI: Q	10	0	480	360	0	0	360	480
H	10	0	0	120	360	0	0	0
HM	78	0	936	1,872	1,872	0	0	0
PA	7	588	1,092	924	1,008	0	0	0
	-	708	2,628	3,636	3,480	720	840	840

TOTAL ANUAL EN INSUMOS (\$): 12,852

TABLA 9.10. COSTOS DE PERSONAL ASIGNADO

TIPO	H.BAS. (\$)	AP.PATR. (\$)	SAC (\$)	T.MENS (\$)	T.ANUAL (\$)
Director Area	1600	528	177	2,305	27,664
Prof. Ing. S.Sr.	1250	413	139	1,801	21,613
Profesional Jr.	1000	330	111	1,441	17,290
Operario - Téc.	1,050	347	116	1,513	18,155
Administrativo	1,050	347	116	1,513	18,155
Pers. Aux.	500	165	55	720	8,645
Maestranza	450	149	50	648	7,781
Observador @	434	143	48	625	7,504

TABLA 9.11 COSTOS DE OBSERVADORES EN ESTACIONES

TIPO	% de Dedic.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C6
HM	100%	0	15,320	22,981	15,320	0	0	0
Total:	-	0	15,320	22,981	15,320	0	0	0

TOTAL ANUAL EN OBSERVADORES: 53,621

TABLA 9.12 COSTOS ANUALES DE DESPLAZAMIENTOS Y MOVILIDAD DE COMISIONES

TIPO	subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Operarios	23,313	1,164	3,253	3,902	3,182	7,073	2,391	2,347
Pers. Auxiliar	18,835	1,109	3,098	3,716	3,031	3,368	2,277	2,235
Viáticos	51,526	2,863	7,999	9,595	7,825	11,594	5,879	5,771
Movilidad	6,466	232	929	1,177	1,033	1,472	775	848
Estadia Mov.Terr.	4,051	273	696	818	655	655	491	464
Total:	104,190	5,640	15,975	19,209	15,726	24,161	11,813	11,665

Ref:

Valor viático por hora: \$ 10 Viático diario: 60 por día.

se considero 20.5 días laborables mensuales, a 6 hs diarias = 124 hs mensuales

el costo de movilidad por Km considerado es de: \$ 0.24/Km caminos pavimentados

\$ 0.33/Km caminos ripio

\$ 0.39/Km caminos tierra

TABLA 9.13 COSTOS TOTAL DE OBTENCION DE INFORMACION, MANTENIMIENTO Y RECOLECCION DE DATO

TIPO	SUBTOTAL	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mantenimiento	33,792	1,728	6,624	8,448	6,192	720	5,040	5,040
Insumos	12,852	708	2,628	3,636	3,480	720	840	840
Observadores	53,621	0	15,320	22,981	15,320	0	0	0
Comisiones	104,190	5,640	15,975	19,209	15,726	24,161	11,813	11,665
Total (\$):	204,456	8,076	40,548	54,274	40,718	25,601	17,693	17,545

TABLA 9.14 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y MOVILIDADES MENSUALES

TIPO	Subtotal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Jefe Dpto	1	trabajo principal en oficina DH						
Ing. S.Sr.	1	trabajo principal en oficina DH						
Aux. Tec.	1	trabajo principal en oficina DH						
Adm.	1	trabajo en oficina DH						
Maest.	1	trabajo en oficina DH						
Operario	1.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1
Pers. Auxiliar	2.2	0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
Observadores	7	0	2	3	2	0	0	0
Camioneta	1.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1

Nota: las necesidades de operarios y vehiculos no incluyen las operaciones de aforos eventuales - no programados
Observadores (en estaciones)

TABLA 9.15 RESUMEN DE COSTOS EN OFICINA DE DH - PLANEAMIENTO, TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LA INFORMACION

TIPO	Características	\$/año	\$/amortizac.	TOTAL	Observaciones
Personal					
Jefe Dpto		20,748		20,748	1 (Uno) al 75%
Ing. S.Sr.		16,209		16,209	1 (Uno) al 75%
Aux. Tec.		18,155		18,155	1 (Uno)
Adm.		3,631		3,631	1 (Uno) al 20%
Maest.		1,556		1,556	1 (Uno) al 20%
Subt.Personal	-	60,299		60,299	-
Gastos y Amortiz.					
Capacitación		4,500		4,500	cursos
Insumos		4,080		4,080	Varios (papelería, informática)
Servicios		8,400		8,400	Luz, Gas, TE, Correo, etc.
Equip. Oficinas	\$ 9000		1,800	1,800	Mobiliario e informático
Est. calidad agua	256	51,200		51,200	200 \$/u
Est. sedimentológicos	256	8,960		8,960	35 \$/u
Viáticos	20 días	1,200		1,200	60 \$/día
Pasajes	pas. y mov.	910		910	
Sub. Gastos Y Amortiz.	-	79,250	1,800	81,050	-
Total:	-	139,549	1,800	141,349	-

Viáticos: trasladados a Bs.As. - SMN

TABLA 9.16 RESUMEN DE COSTOS EN CAMPAÑA

TIPO	Características	\$/año	\$/amortizac.	TOTAL	Observaciones
Personal					
Operario		23,313		23,313	
Pers. Auxiliar		18,835		18,835	
Observadores		53,621		53,621	
Subt.Personal	-	95,769		95,769	-
Viáticos		51,526		51,526	
Equipos campaña	65400		6,540	6,540	No incluye movilidades
Movilidad Total		10,517		10,517	
Mantenimiento est.		33,792		33,792	
Insumos est.		12,852		12,852	
reparaciones eventuales		3,640		3,640	
mediciones eventuales		12,618		12,618	
Subt.Gastos		124,945	6,540	131,485	
Total:		220,714	6,540	227,254	

Ref:

reparaciones eventuales: se consideraron reparaciones y/o reemplazos de emergencias en equipos registradores
8 reparaciones anuales estimadas

mediciones eventuales: se consideraron 3 mediciones anuales en grandes ríos a \$1044/aforo y
14 mediciones en ríos interiores a \$ 686/aforo (incluye personal, viáticos, comb. Y gastos)

TABLA 9.17. RESUMEN DE COSTOS TOTALES

TIPO	\$	\$	\$	\$	% Inc.
1. Personal			156,068		44.29%
1.1. Personal Campaña		95,769			27.18%
Operario	23,313				6.62%
Pers. Auxiliar	18,835				5.35%
Observadores	53,621				15.22%
1.2. Personal Sede		60,299			17.11%
Jefe Dpto	20,748				5.89%
Ing. S. Sr.	16,209				4.60%
Aux. Tec.	18,155				5.15%
Adm.	3,631				1.03%
Maest.	1,556				0.44%
2. Gastos			187,937		53.34%
2.1. Gastos Campaña		108,687			30.85%
Viáticos	51,526				14.62%
Movilidad Total	10,517				2.98%
Mantenimiento est.	33,792				9.59%
Insumos est.	12,852				3.65%
2.2. Gastos Sede		79,250			22.49%
Capacitación	4,500				1.28%
Insumos	4,080				1.16%
Servicios	8,400				2.38%
Est. calidad agua	51,200				14.53%
Est. sedimentológicos	8,960				2.54%
Viáticos	1,200				0.34%
Pasajes	910				0.26%
3. Amortizaciones			8,340		2.37%
TOTAL				352,345	100.00%

* Los costos son valores expresados sin impuestos, con las tareas efectuadas por administración

Tabla 10.1. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Feliciano precipitaciones anuales (mm)

año	La Lila	Avigdor	Federal	Feliciano	Montiel	poeste (el cant	San gustavo	La Paz	Banderas	San Jaime	Los. Conq.	Alcazar II	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N	
1979/80	1169	871	1356	1152	1153	1309	1755	1155	1174	1083	711	1100	1116	173.8	15.58	4	15.17	
1980/81	1229	1354	1589	1275	1525	1747	1760	1787	1580	1535	1090	1175	1465	245.4	16.75	4	17.53	
1981/82	820	887	861	875	860	754	779	953	785	1010	880	818	857	73.5	8.58	4	4.60	
1982/83	1406	1401	1401	1616	1338	1438	1481	1484	1348	1812	1530	1121	1446	180.5	12.48	4	9.74	
1983/84	1357	1258	1586	1243	1097	1081	1418	1248	1189	1356	1235	1222	1274	139.3	10.93	4	7.47	
1984/85	1209	1258	1640	1328	1541	1647	1614	1511	1696	1305	1339	1113	1433	197.4	13.78	4	11.86	
1985/86	1188	1260	1213	1657	1225	1356	1391	1434	1025	1596	1437	1187	1343	163.6	12.18	4	9.27	
1986/87	1165	945	1156	1413	1235	1148	1117	1212	1025	1552	1184	1044	1184	167.2	14.12	4	12.46	
1987/88	947	986	934	1197	980	1039	1050	1081	960	1184	1116	871	1033	102.3	9.91	4	6.13	
1988/89	740	726	874	872	770	977	834	900	1122	1043	769	739	864	128.4	14.87	4	13.82	
1989/90	853	1122	1272	1312	1415	1295	1390	1474	1243	1416	1159	1123	1264	153.0	12.10	4	9.15	
1990/91	1248	1410	1499	1605	1513	1647	1480	1346	1538	1837	1484	1434	1516	142.9	9.42	4	5.55	
1991/92	975	1002	1159	1561	1360	989	1245	1346	1342	1649	1194	918	1228	234.9	19.13	4	22.87	
1992/93	1104	1106	1299	1358	1286	1148	1138	1328	1227	1152	1032	924	1175	128.9	10.98	4	7.53	
1993/94	1189	1162	1341	1215	1123	1448	1197	1352	1451	1271	1257	1135	1263	113.1	8.96	4	5.01	
1994/95	1184	1040	1092	1240	929	1206	697	972	1059	1059	1297	1061	1070	160.3	14.98	4	14.03	
1995/96	1001	955	1108	1034	1033	1276	1066	1039	700	1024	1185	953	1067	93.0	8.80	4	4.84	
1996/97	683	516	729	885	590	925	648	682	721	1141	846	588	747	175.2	23.46	4	34.39	
1997/98	1775	1926	2249	2276	2071	2071	1850	1883	1948	2315	2427	1626	2051	270.0	13.16	4	10.83	
1998/99	912	813	905	968	935	1124	855	910	1041	918	805	888	923	89.9	9.74	4	5.93	
1999/2000	1034	1023	962	1109	973	1023	923	859	948	1294	898	1142	1016	120.2	11.84	4	8.76	
																	promedio	11.3

Tabla 10.2. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Feliciano precipitaciones mes de Abril (mm) numero de pluviómetros para E=10%

año	La Lila	Avigdor	Federal	Feliciano	Montiel	poeste (el cant	San gustavo	La Paz	Banderas	San Jaime	Los. Conq.	Alcazar II	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N	
1979/80	138	159	271	132	158	169	132	188	153	127	63	87	148	52	35	10	12	
1980/81	120	213	112	124	70	228	211	272	150	126	49	222	159	69	44	10	19	
1981/82	86	123	104	107	130	93	97	178	124	60	130	67	108	32	29	10	9	
1982/83	88	97	156	118	134	168	171	171	148	80	115	86	128	35	27	10	7	
1983/84	123	62	87	144	38	142	182	61	165	61	168	94	109	47	43	10	19	
1984/85	137	152	203	244	281	315	292	203	421	109	151	128	220	94	43	10	18	
1985/86	308	286	260	454	200	324	376	388	300	462	355	330	337	76	23	10	5	
1986/87	105	73	140	118	140	160	161	206	111	190	98	82	132	42	32	10	10	
1987/88	7	42	39	38	7	4	11	9	32	12	24	10	20	23	93	10	87	
1988/89	169	166	205	226	78	247	247	272	333	242	207	139	211	67	32	10	10	
1989/90	130	141	287	341	403	289	344	338	259	347	230	118	270	96	36	10	13	
1990/91	261	260	277	276	244	269	263	282	259	573	309	149	283	59	35	10	12	
1991/92	303	265	276	411	338	284	352	362	412	342	269	235	322	59	18	10	3	
1992/93	167	169	204	251	233	215	242	308	161	230	218	162	213	44	21	10	4	
1993/94	87	112	76	86	75	112	75	92	77	57	60	105	83	17	20	10	4	
1994/95	70	46	64	88	45	106	55	59	50	69	56	65	64	18	27	10	8	
1995/96	190	182	257	250	187	269	269	274	275	900	273	153	240	49	20	10	4	
1996/97	46	32	78	120	59	62	69	89	70	124	73	45	73	28	38	10	15	
1997/98	127	127	103	182	192	150	131	248	140	287	267	139	174	61	35	10	12	
1998/99	107	113	80	104	112	89	116	127	78	101	85	173	107	26	24	10	6	
1999/2000	75	83	96	114	127	83	144	144	136	166	91	67	112	34	30	10	9	
																	promedio	13.7

Tabla 10.3. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Feliciano
precipitaciones mes de Octubre (mm)
numero de pluviómetros para E=10%

	La Lila	Avigdor	Federal	Feliciano	Montiel	Proeste (el carr)	San gustavo	La Paz	Banderas	San Jaime	Los. Conq.	Alcazar II	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N	
1979	81	84	53	112	112	81	112	112	112	77	73	81	91	20	22	10	5	
1980	69	46	79	130	141	162	125	91	86	251	202	48	119	63	53	10	28	
1981	18	15	30	26	9	10	30	27	11	33	9	3	18	10	56	10	31	
1982	80	71	78	36	19	60	49	26	63	21	55	45	50	21	42	10	18	
1983	137	87	103	88	60	92	81	146	119	192	119	103	110	35	32	10	10	
1984	186	104	200	218	239	236	263	336	227	150	142	204	218	54	25	10	6	
1985	87	216	122	159	151	216	198	165	85	145	182	128	146	40	27	10	7	
1986	95	55	69	116	61	56	48	32	67	149	90	72	76	32	42	10	18	
1987	0	54	40	33	36	8	36	20	14	44	36	47	31	17	54	10	29	
1988	79	22	53	55	67	53	40	39	80	106	75	100	64	25	39	10	15	
1989	75	112	64	38	49	81	58	81	88	69	56	100	72	21	29	10	9	
1990	175	179	244	275	250	249	218	237	252	216	229	212	227	29	13	10	2	
1991	68	73	70	105	88	74	82	82	88	155	51	69	84	26	29	10	10	
1992	113	98	71	67	106	110	79	119	109	55	31	107	89	28	31	10	10	
1993	344	331	405	326	337	344	312	315	321	323	329	243	322	38	12	10	1	
1994	156	145	165	193	169	214	143	169	176	138	217	141	169	27	16	10	3	
1995	153	146	145	110	132	176	74	110	45	133	157	141	134	41	31	10	9	
1996	59	37	62	107	75	91	43	81	57	83	67	32	66	23	34	10	12	
1997	105	108	149	198	106	178	103	142	156	159	153	68	135	37	28	10	8	
1998	28	28	44	35	52	37	29	20	46	43	29	26	40	20	51	10	26	
1999	15	38	14	68	9	19	7	5	3	94	74	8	29	32	107	10	115	
																	promedio	17.7

Tabla 10.4. Determinación del número de pluviómetros - método del Coeficiente de Variación. Cuenca Feliciano
precipitaciones mes de Enero (mm)
numero de pluviómetros para E=10%

	La Lila	Avigdor	Federal	Feliciano	Montiel	Proeste (el carr)	San gustavo	La Paz	Banderas	San Jaime	Los. Conq.	Alcazar II	MEDIA	DESV.STD	CV%	E%	N	
1980	23	16	23	31	36	29	31	25	32	23	16	37	27	7	25	10	6	
1981	137	165	239	177	261	249	185	116	268	153	83	206	166	60	32	10	10	
1982	49	43	73	19	23	25	22	41	16	38	66	31	37	18	49	10	24	
1983	92	80	83	151	80	135	178	263	147	81	44	52	114	63	56	10	31	
1984	138	132	178	160	105	132	179	125	114	160	101	169	141	28	20	10	4	
1985	5	46	25	88	75	24	51	24	21	17	21	8	34	26	77	10	60	
1986	133	116	151	240	73	148	113	240	140	149	66	116	128	46	36	10	13	
1987	110	48	59	153	123	79	120	107	49	143	161	71	102	40	39	10	15	
1988	297	232	253	685	492	474	580	540	403	591	523	334	452	148	33	10	11	
1989	16	8	35	15	26	63	10	35	40	30	0	14	24	17	72	10	51	
1990	121	110	79	35	141	104	96	176	69	73	26	130	97	43	45	10	20	
1991	142	193	120	159	99	156	108	132	104	166	141	177	141	30	21	10	5	
1992	58	75	104	88	43	32	138	62	89	53	95	58	75	30	40	10	16	
1993	179	154	148	319	187	174	106	129	155	274	103	66	166	30	43	10	18	
1994	79	73	109	43	63	195	124	153	140	159	63	67	106	48	46	10	21	
1995	154	97	199	103	334	187	96	151	139	139	140	78	151	66	45	10	20	
1996	141	187	224	221	197	282	325	245	259	145	243	112	215	62	29	10	8	
1997	140	128	98	105	97	119	112	78	95	115	100	136	110	18	17	10	3	
1998	409	517	501	455	400	509	439	326	448	447	505	288	437	72	17	10	3	
1999	59	47	46	25	46	81	54	22	49	23	22	56	44	18	41	10	17	
2000	34	30	88	126	123	33	85	35	104	123	52	98	78	39	50	10	25	
																	promedio	18.2

PLANOS

Plano 6.1. Cuencas y subcuencas. Curvas de nivel topográficas



10 0 10 Kilometers

□ Límites provinciales
 □ Rutas Nacionales
 ~ curvas de nivel (m)

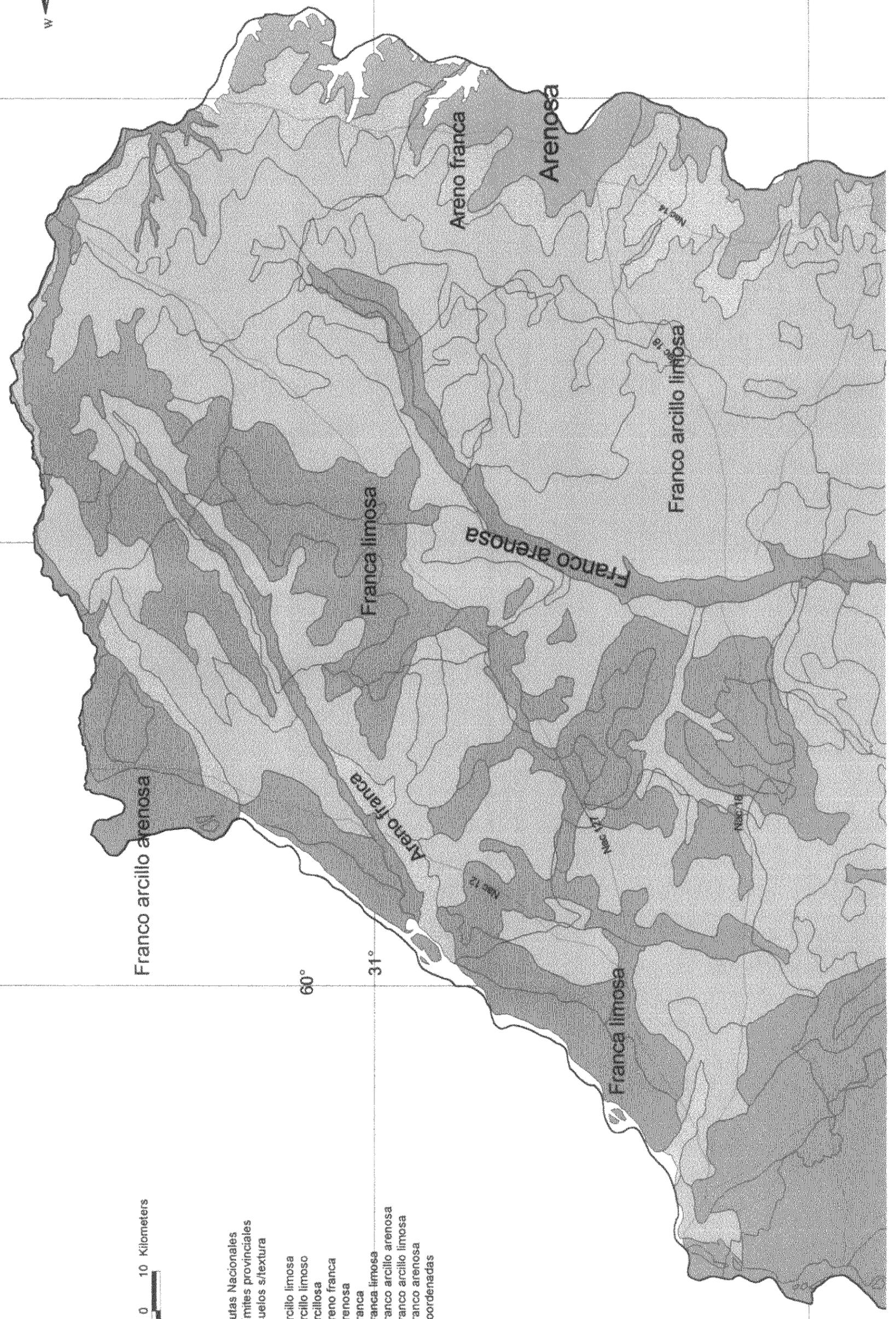
~ 10
 ~ 20
 ~ 30
 ~ 40
 ~ 50
 ~ 60
 ~ 70
 ~ 80
 ~ 90
 ~ 100
 ~ 110
 ~ Arroyos
 ~ Ríos
 ■ Embalse Salto Grande
 □ Cuencas

□ FELICIANO
 □ GUALEGUAY
 □ GUALEGUAYCHU
 □ GUAYQUIRARO
 □ LAS CONCHAS
 □ MOCORETA
 □ NOGOYA
 □ PARANA
 □ URUGUAY
 ~ Coordenadas

Plano 6.2. Clasificación de suelos s/textura
fuente: INTA (1995)

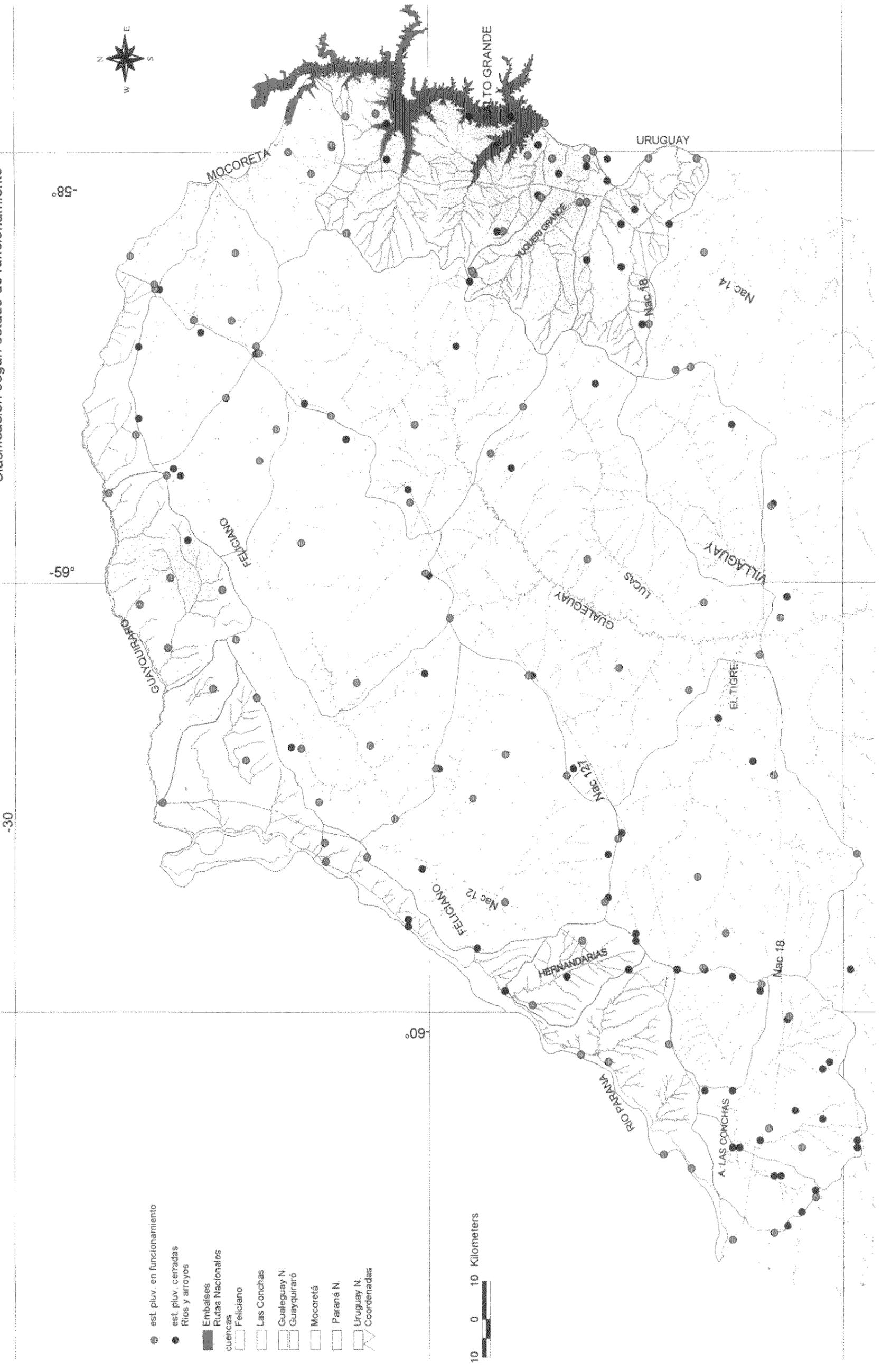


- Rutas Nacionales
- Límites provinciales
- clasif. suelos s/textura
- Arcillo limosa
- Arcillo limoso
- Arcillosa
- Areno franca
- Arenosa
- Franca
- Franca limosa
- Franco arcillo arenosa
- Franco arcillo limosa
- Franco arenosa
- Coordenadas

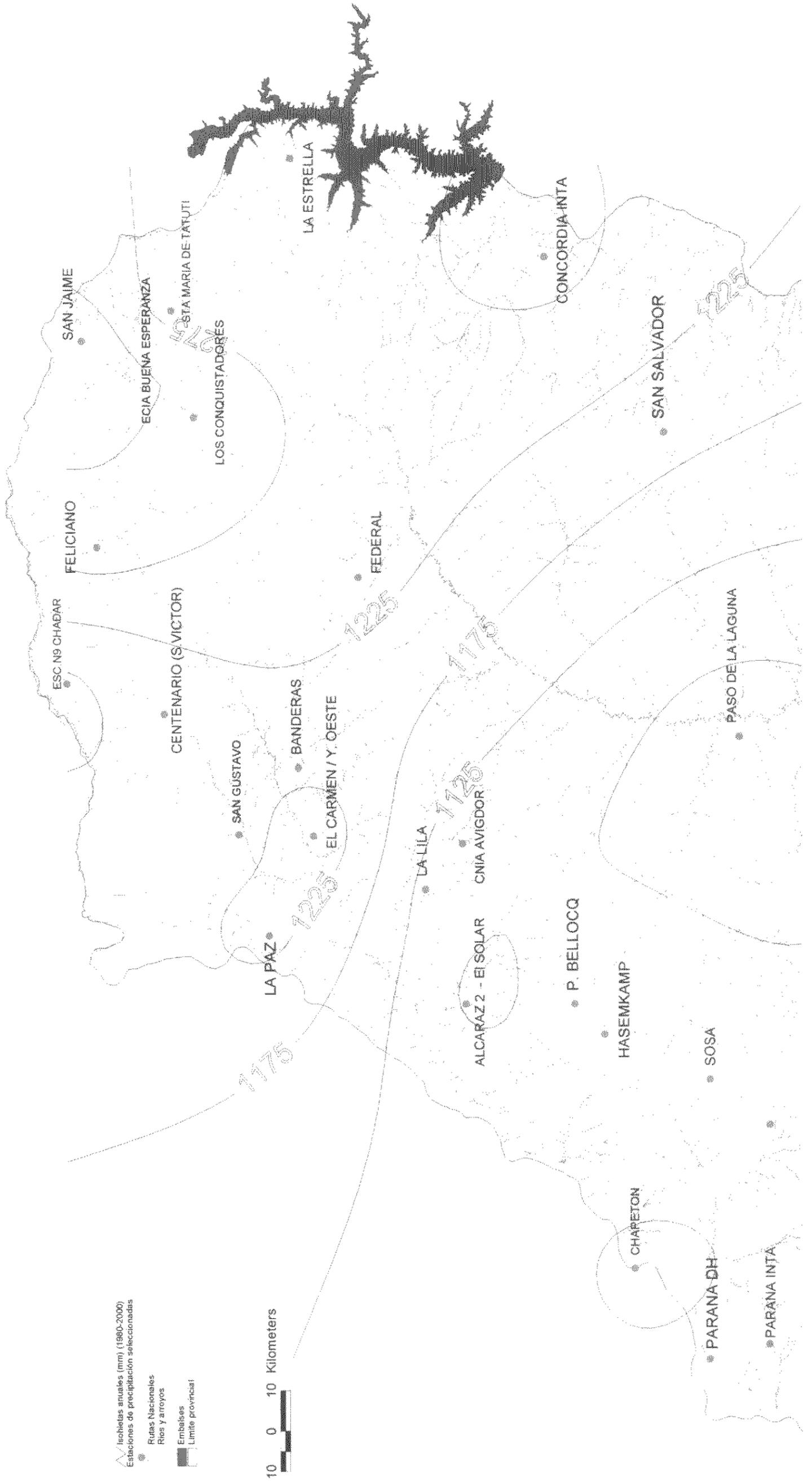


32°

Plano 8.1 Estaciones pluviométricas zona norte Provincia de Entre Ríos.
Clasificación según estado de funcionamiento



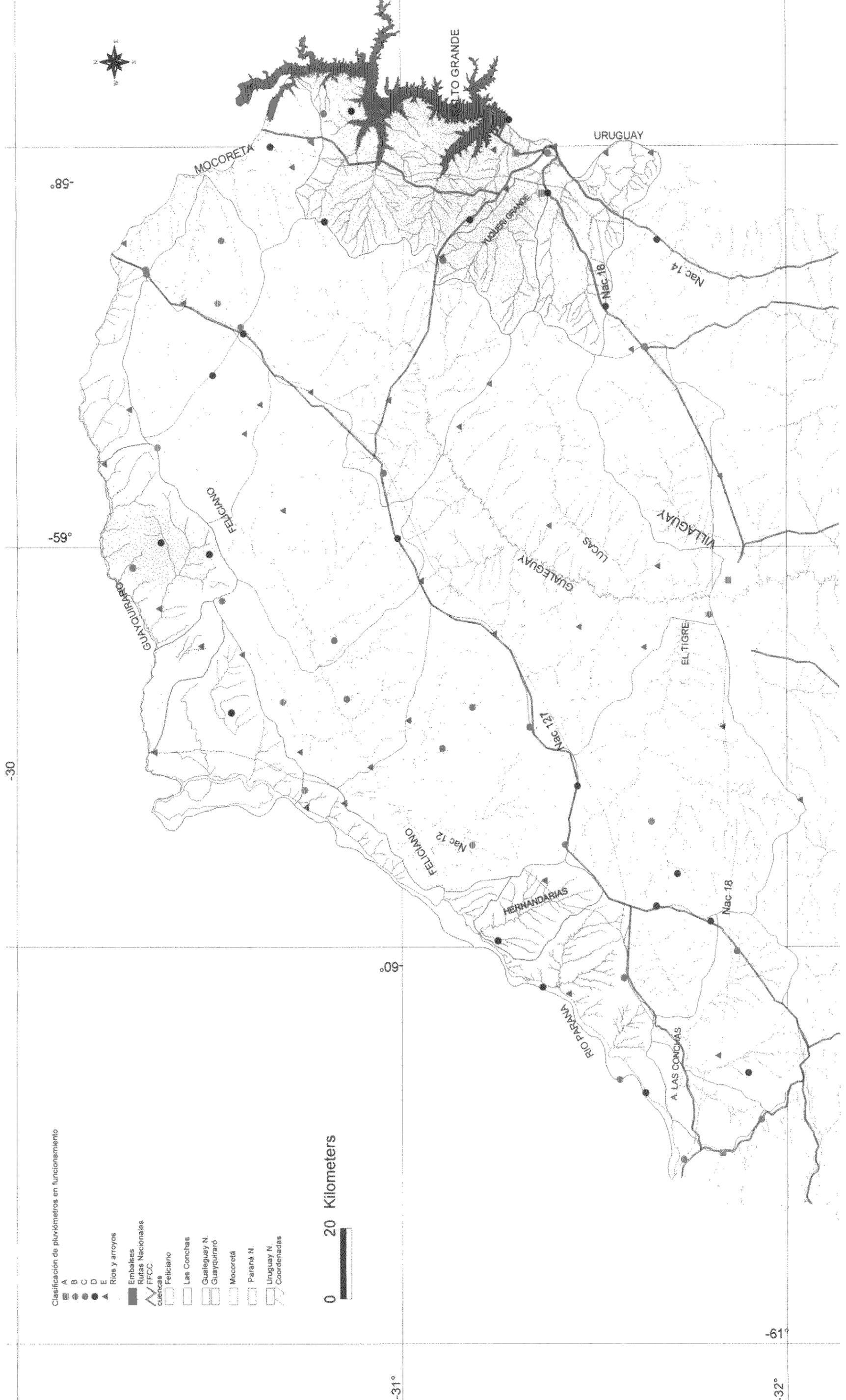
Plano 8.2. Estaciones pluviométricas seleccionadas para análisis de correlaciones



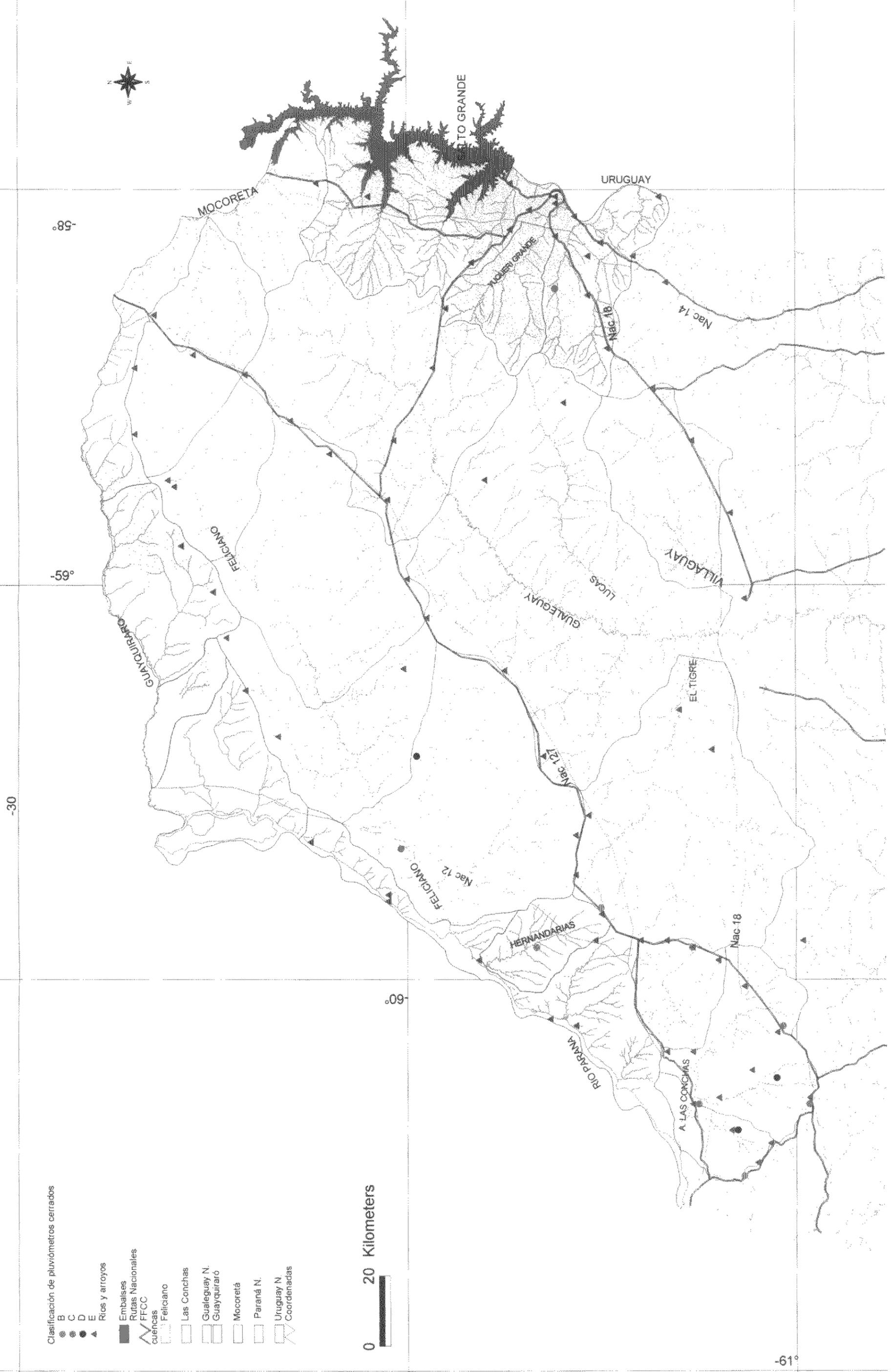
- ▲ Isohietas anuales (mm) (1980-2000)
- Estaciones de precipitación seleccionadas
- Rutas Nacionales
- Ríos y arroyos
- Embalses
- Límite provincial

10 0 10 Kilometers

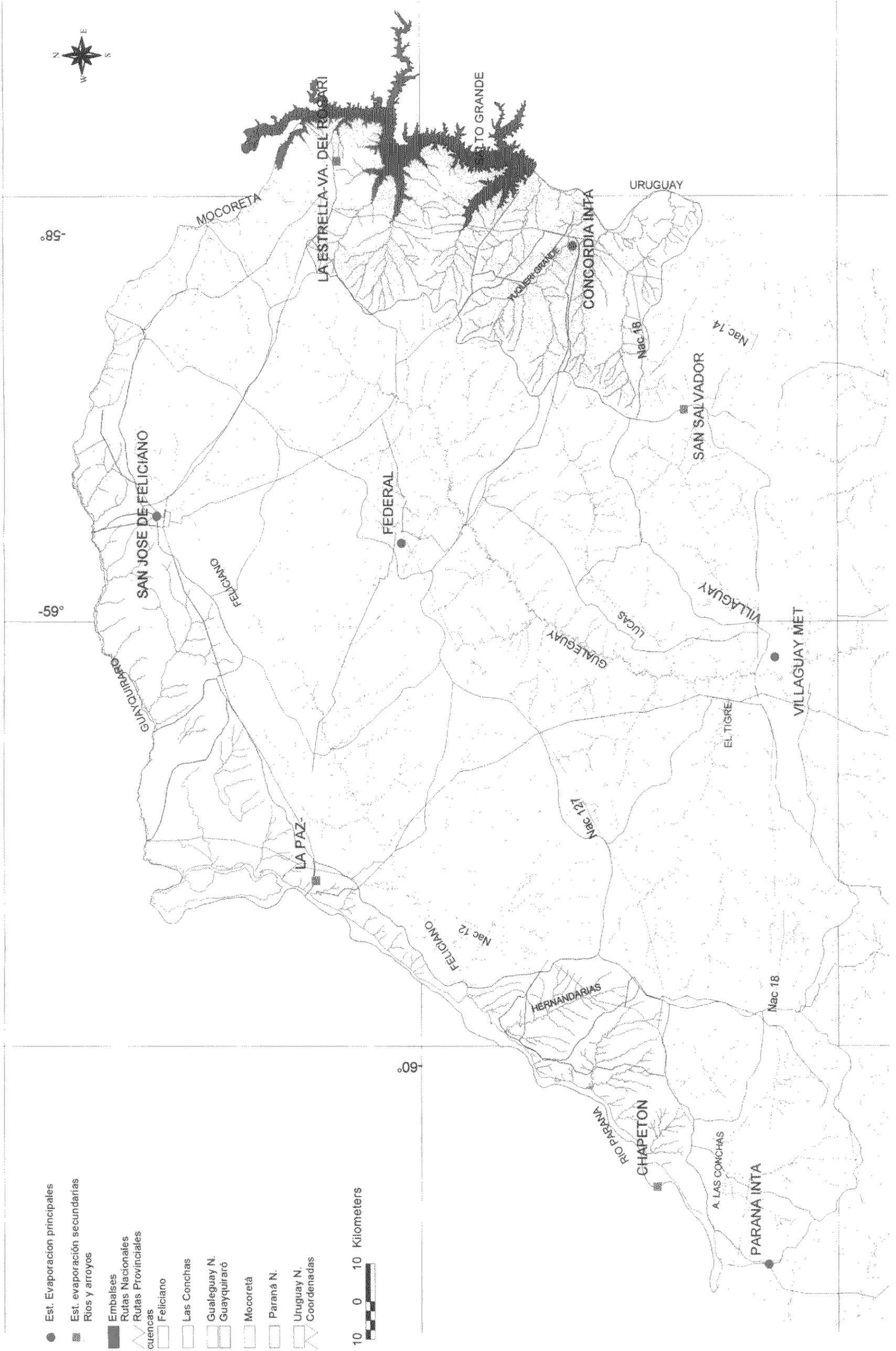
Plano 8.3. Clasificación de pluviómetros en funcionamiento. Zona Norte Provincia Entre Ríos

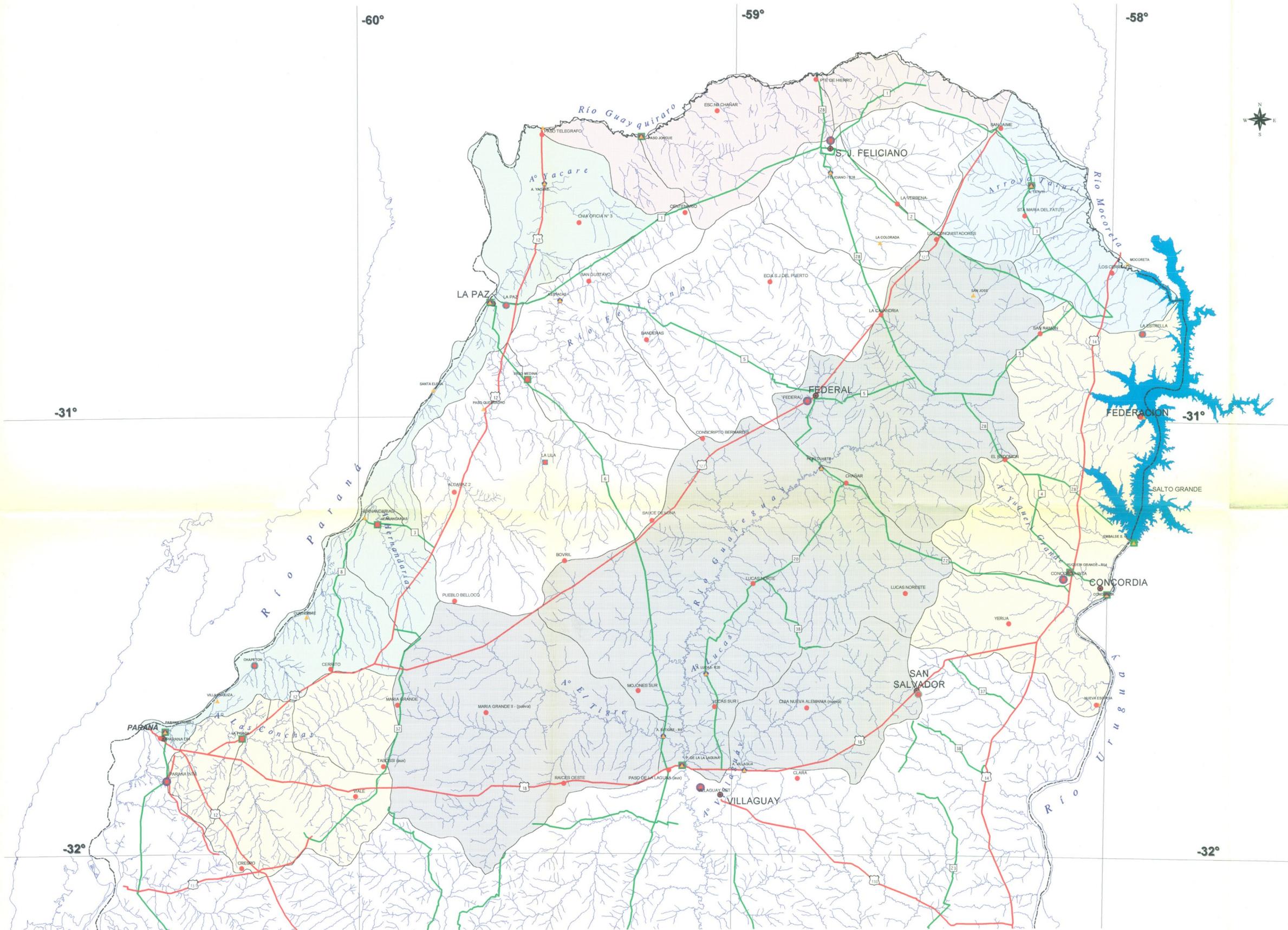


Plano 8.4 Clasificación de pluviómetros fuera de funcionamiento. Zona Norte Provincia de Entre Ríos



Plano 8.6. Prediseño de la red básica evaporimétrica





REFERENCIAS

- PLUVIOMETROS
 - PLUVIOGRAFOS
 - EST. EVAPORACION
 - PRINCIPALES
 - SECUNDARIAS
 - ▲ NIVELES HIDROMETRICOS
 - CAUDALES LIQUIDOS
 - CAUDALES SOLIDOS
 - CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL
 - LOCALIDADES
 - LIMITE PROVINCIAL
 - RUTAS NACIONALES
 - RUTAS PROVINCIALES
 - RIOS Y ARROYOS
 - REPRESA SALTO GRANDE
 - EMBALSE
 - CUENCAS HIDROGRAFICAS
-
- FELICIANO
 - GUALEGUAY
 - GUAYQUIRARO
 - LAS CONCHAS
 - MOCORETA
-
- PARANA
 - URUGUAY
 - COORDENADAS

NOTA: Las estaciones de niveles freáticos coinciden con las estaciones de evaporación

PROYECCIÓN: Transversa Mercator



ESCALA 1 : 500.000



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - GNO. DE ENTRE RÍOS	
DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA	
PROYECTO : RED HIDROLÓGICA E HIDROMETEOROLÓGICA ZONA NORTE. - EXPTE CFI : 4659	
PLANO	ESCALA 1 : 500.000
RED BASICA DE MEDICIONES HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS ZONA NORTE PROV. DE ENTRE RÍOS	FECHA : JUNIO / 2002
	PLANO N° 9.1