

**“ESTUDIO DE DELIMITACION DE AREAS
DE RIESGO HÍDRICO EN SANTA FE”
“(Actualización del Estudio de 1992)”**

**PRIMERAS JORNADAS NACIONALES DE LÍNEA DE
RIBERA Y RIESGO HÍDRICO
SAN CARLOS DE BARILOCHE
2007**

Objetivo:

Actualizar la demarcación cartográfica de las líneas de afectación real y potencial de los niveles alcanzados de diferentes de crecidas de los ríos Paraná y Salado

Área de trabajo:



Topografía:

Se recopiló la información topográfica producida con anterioridad al trabajo

Se complementó con nuevos levantamientos topográficos en las áreas con escasez de información

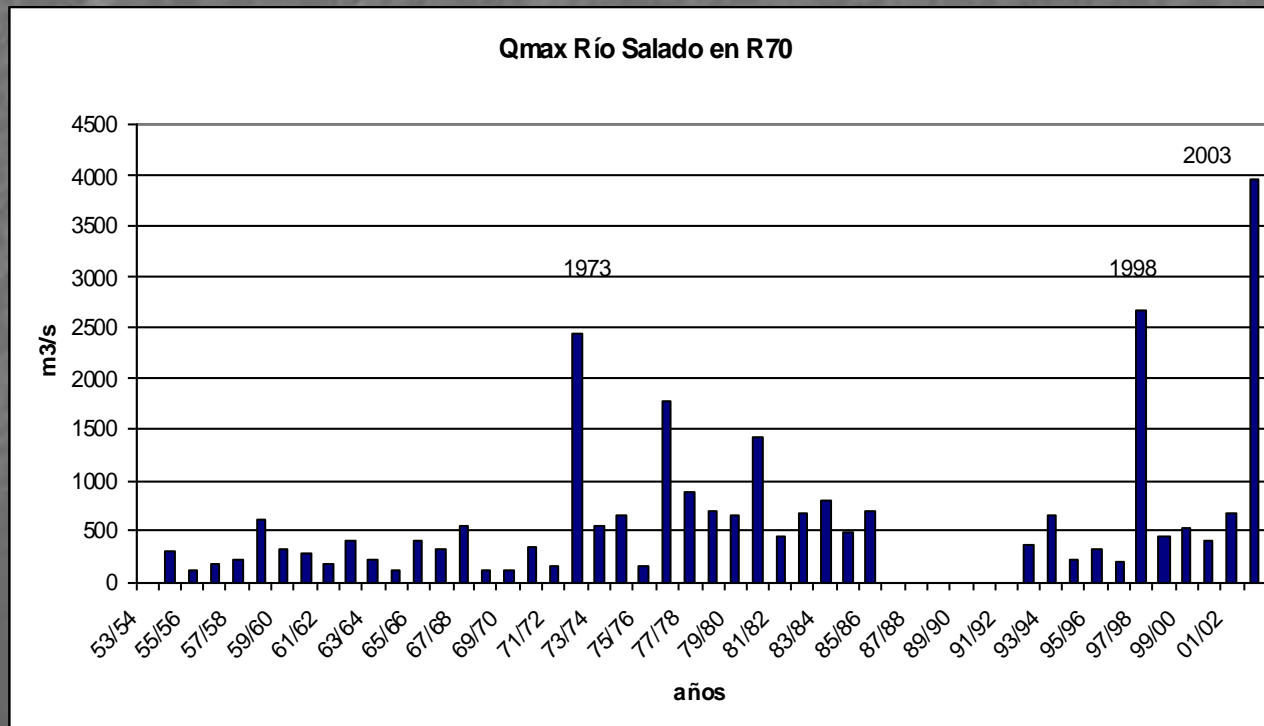
Se trazaron las curvas de nivel

Se clasificaron áreas de acuerdo a la densidad de información topográfica

Selección y análisis de crecidas

Río Salado: Se actualizó las series hidrológicas y se realizó un análisis de crecidas históricas y de diseño. Se realizó una modelación hidrodinámica para los diferentes escenarios hidrológicos planteados.

Caudales máx. cronológicos Río Salado en Ruta Prov. N° 70

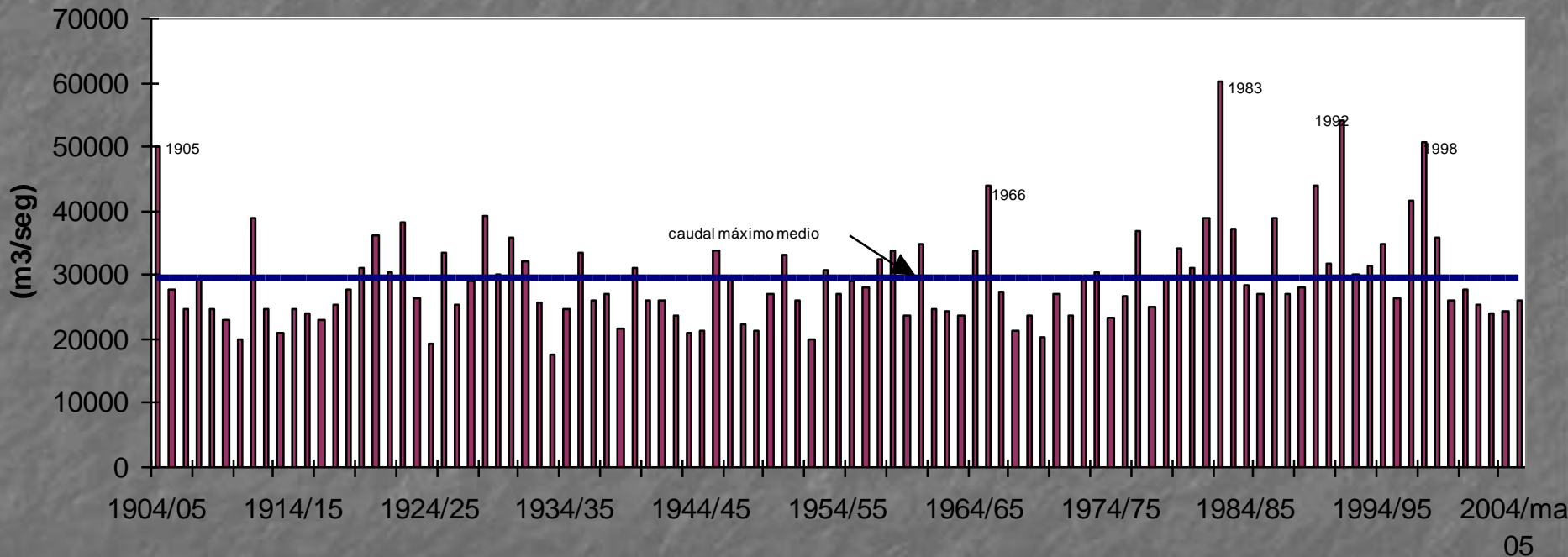


Caudales de diseño para el río Salado

T (años)	Caudal (m³/s)
1000	6250
500	5470
250	4825
100	4110
50	3470
10	2000
5	1375
2	580

Río Paraná:

Q máximos anuales del Río Paraná en Corrientes



Niveles máximos estimados para el Puerto Santa Fe río Paraná Serie 1960-2003

T (años)	Diaria		7 días		15 días		30 días	
	Alturas	Cotas	Alturas	Cotas	Alturas	Cotas	Alturas	Cotas
2	5.16	13.35	5.11	13.30	5.01	13.20	4.75	12.94
5	6.12	14.31	6.06	14.25	5.93	14.12	5.63	13.82
10	6.70	14.89	6.63	14.82	6.46	14.65	6.10	14.29
20	7.21	15.40	7.13	15.32	6.91	15.10	6.49	14.68
50	7.82	16.01	7.71	15.90	7.42	15.61	6.92	15.11
100	8.24	16.43	8.11	16.30	7.76	15.95	7.19	15.38
500	9.09	17.28	8.92	17.11	8.41	16.60	7.67	15.86

Caudales máximos estimados para distintas recurrencias (Serie 1969-2002/03)

T (años)	RN168	Corrientes
100	65640	66500
50	58850	59945
25	52060	53400
10	43080	44750
5	36286	38200
2	27307	29550

Crecidas reales seleccionadas con una T asignada

T (años)	Crecida (año hidrológico)
100	1982/83
50	1991/92
25	1997/98
10	1965/66
5	1976/77
2	1973/74 (1° pico)

Las crecidas históricas y de diseño fueron modeladas hidrodinamicamente con el modelo Canali por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - UNL, obteniéndose en diferentes secciones los niveles y caudales necesarios para el trazado de las curvas de riesgo hídrico.

Elaboración de las cartas de riesgo por inundación

Las curvas de riesgo se clasificaron en dos grupos:

- Las cartas de riesgo por inundación de crecidas históricas modeladas
- Cartas de riesgo hídrico por inundación para las crecidas de diseño estadísticas

Cartas de riesgo por inundación

Se presentan dos situaciones posibles:

- **La curva de afectación en situación actual:** indica el área que se inundaría actualmente (con las condiciones de terraplenes y defensas existentes) según la crecida considerada.
- **La curva de afectación potencial de la crecida:** indica el área cuyas cotas topográficas se encuentran por debajo del nivel de agua alcanzado en el río, sin tener en cuenta los terraplenes de defensa ni terraplenes interiores de los anillos defendidos).

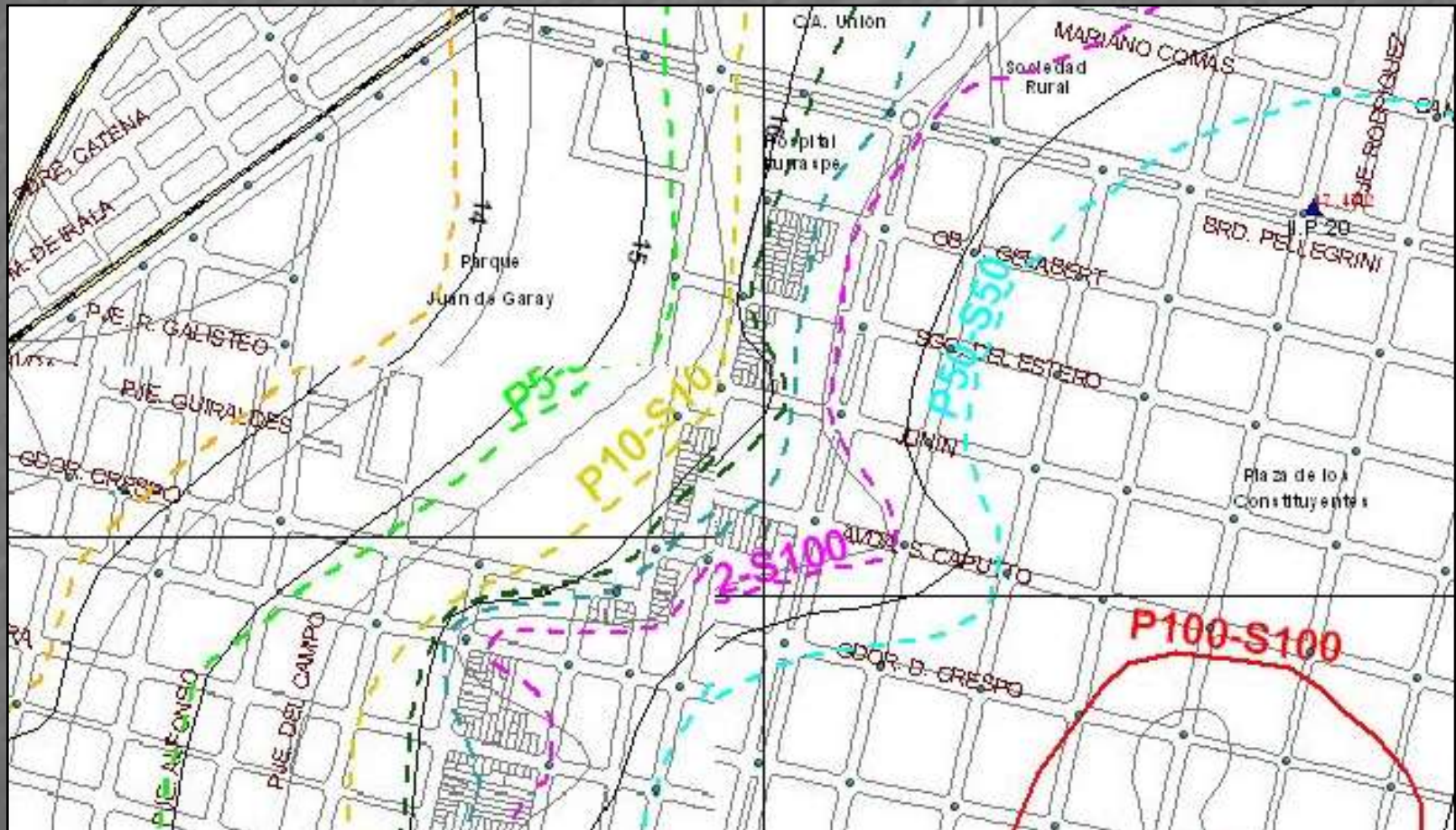
Se construyeron las cartas de riesgo hídrico para las siguientes crecidas históricas

- Año 1973 (acción principal del río Salado)
- Año 1983 (acción principal del río Paraná)
- Año 1992 (acción principal del río Paraná)
- Año 1998 (acción principal de la crecida del río Salado en el mes de febrero y a la acción del río Paraná en el mes de mayo)
- Año 2003 (acción principal del río Salado).

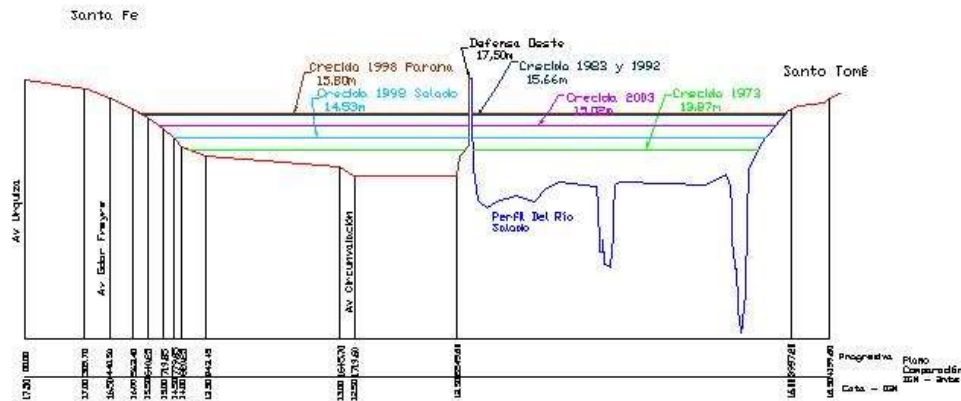
Se construyeron las cartas de riesgo hídrico para las siguientes crecidas de diseño

Recurrencia	Río Paraná			Río Salado	
	Tr (años)	Q ^{*1} (m ³ /s)	H _p ^{*2} (m)	Tr (años)	Q ^{*3} (m ³ /s)
	2	27.307	5.27	2	580
	2	27.307	5.27	50	3470
	2	27.307	5.27	100	4110
	5	36.286	6.18	5	1375
	10	43.080	6.97	10	2000
	25	52.060	7.34	10	2000
	50	58.850	7.78	50	3470
	100	65.640	8.18	100	4110

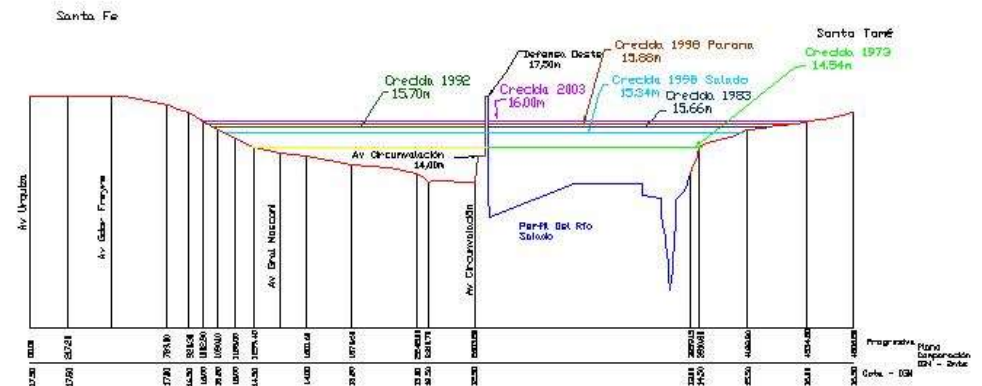
Modelo de las cartas de riesgo por inundación



Perfil Transversal Esquemático a la Altura del Puente Carretero.



Perfil Transversal Esquemático a la Altura de Calle Mendoza



Perfiles hídricos
en diferentes
secciones

Conclusiones

- Las crecidas del río Salado con caudales mayores a 4000 m³/s, aguas arriba de la ruta provincial N° 70 pueden derramar parte de la crecida hacia el sistema de la Laguna Setúbal.
- Se elaboró junto al estudio, un proyecto de información geográfica en ARC VIEW, referido a las cartas de riesgo hídrico, a la información planialtimétrica utilizada, a fotografías aéreas.
- Las curvas de delimitación de riesgo hídrico históricas, surgen de los resultados de los modelos matemáticos, y sus áreas de afectación pueden diferir de lo históricamente producido.

Conclusiones

- Las áreas delimitadas corresponden a la acción producida por el desborde de los ríos afectados y no consideran el efecto superpuesto de las lluvias locales en las áreas urbanas y suburbanas.
- La líneas de demarcación de una afectación real o potencial se establece únicamente en función de la comparación entre el nivel de agua y la cota de coronamiento de la defensa.
- No se presentan comentarios referidos a las condiciones de diseño y estructurales de las defensas existentes y de su estado actual en relación al grado de protección que brindan.

Instituto Nacional del Agua:

Profesionales: Graciela Bernal (Cartografía Digital), Héctor Picatto (Topografía), Beatriz Storani (Topografía), Ricardo Giacosa (Hidrología río Salado), Carlos Paoli (Hidrología río Salado - Asesor General), Jorge Collins (Modelación matemática río Salado - Responsable Proyecto)

Técnicos: Carlos Monteverde (Cartografía Digital), Antonio Villordo (Topografía), Ricardo Orué (Topobatimetría), Guillermo Macedo (Topobatimetría), Rubén Nicuesa (Topobatimetría), Miguel Pratto (Topobatimetría), Miguel Genesis (Topografía).

Becarios: Norma Piccoli, Camila Villordo, Germán Abendaño, Gonzalo Machado

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL)

Profesionales: María del Valle Morresi (Hidrología río Paraná), Pablo Cacik (Hidrología río Paraná), Viviana Zucarelli (Modelación matemática río Paraná), Carlos Ercole (Modelación matemática río Paraná), Eduardo Ceirano (Modelación matemática río Paraná)