



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

El Departamento de Hidráulica (EIC) y el CURIHAM respecto los pronósticos de posibles escenarios de riesgo hídrico en el futuro próximo.

1. Estado climatológico – Inicio de un evento Niño

La Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2026) indica que desde mediados de mayo se registra un aumento de anomalías positivas (desviación por arriba del valor medio) de la temperatura de la superficie del mar en la zona centrorienta del Pacífico ecuatorial, hecho que puede derivar en un episodio de El Niño.

Recientemente, el 11 de junio de 2026, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2026) da por iniciado el evento de El Niño correspondiente al periodo 2026/2027, aseverando que dicho fenómeno alcanzará un nivel moderado a fuerte en el otoño del hemisferio norte (primavera en el hemisferio sur). Por otra parte, los pronósticos indican con probabilidad del 63% que la temperatura de la superficie del mar superará los 2,0 °C en la región del Pacífico, si sucediera, la NOAA eleva la categoría del evento a Niño "muy fuerte".

Diferentes agencias meteorológicas nacionales, como el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (SMN), el Instituto Nacional de Meteorología de Brasil (INMET), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) y el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), entre otras, coinciden en manifestar el inicio de un evento de El Niño (con una probabilidad del 90%) para el trimestre junio-julio-agosto.

Es sabido que el fenómeno de El Niño incide sobre los valores de temperatura y precipitación a escala mundial, aumentando el riesgo de fenómenos meteorológicos extremos en los próximos meses (OMM, 2026). Según declaraciones del Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres: "...El mundo debe tratar este evento como lo que es: una alerta climática urgente...La única respuesta eficaz es una acción climática a la altura de la crisis: debemos acabar con la adicción a los combustibles fósiles, acelerar la transición a las energías renovables, proteger a los más vulnerables e implementar sistemas de alerta temprana para todos".

En la misma línea, Celeste Saulo, Secretaria General de la OMM, (anterior directora del SMN) afirma que "Tenemos que prepararnos para un episodio de El Niño potencialmente fuerte, que exacerbará las sequías, potenciará las lluvias intensas y agravará el riesgo de olas de calor...". Y agrega, "...Los pronósticos estacionales y las alertas tempranas son vitales para salvar vidas y mitigar los efectos en nuestras economías y comunidades".

En Argentina, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), pronostica para el trimestre julio-agosto-setiembre que la anomalía de precipitaciones para nuestra región estará por arriba de la media en un rango de 25-50 mm (ver Figura 1). Dado que el valor medio de precipitación para dicho trimestre es de 118.9 mm (serie 1961-2022), de cumplirse este pronóstico es probable que este excedente de precipitaciones contribuya a recargar las reservas de humedad del suelo.

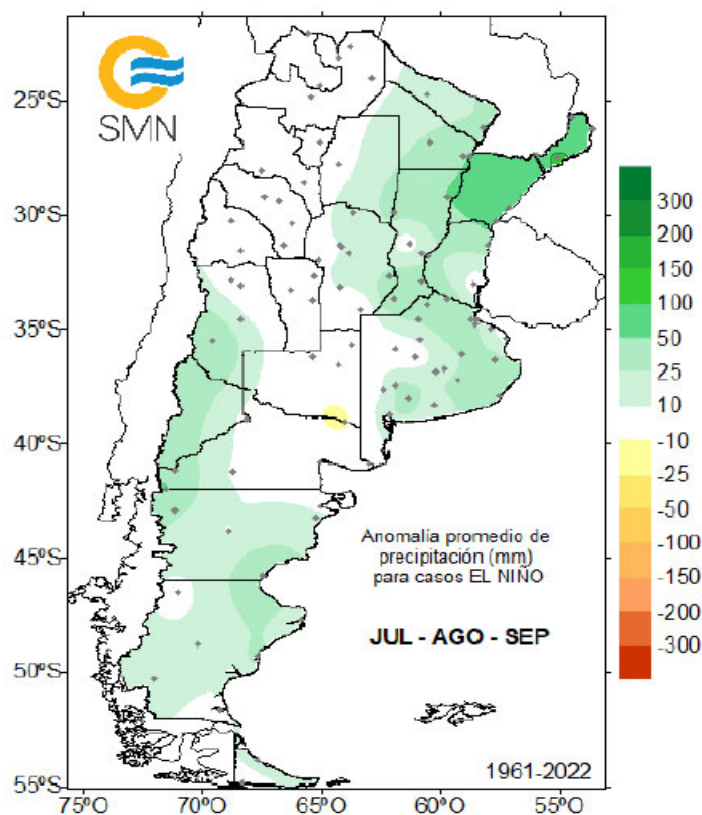


Figura 1. Anomalía promedio de precipitación (mm) para la Republica Argentina.

(Fuente: El Fenomeno El Niño – Oscilacion del Sur (ENOS), Informe del SMN)



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

2. Eventos extremos recientes en la región

A continuación, se citan algunos eventos extremos recientes ocurridos en la región desde el año 2025 a la actualidad, a los efectos de mostrar que en un lapso relativamente corto (menos de un año y medio) se produjeron varios eventos de índole extrema con diferente grado de severidad. El listado se presenta en orden cronológico, sin considerar el nivel de afectación de cada uno.

- 2.1. 06 al 07/03/2025 - Bahía Blanca: 210 mm en 6 hs, 290 mm en 12 hs (Fuente: SMN).
- 2.2. 17/05/2025 – Región de Zárate Campana: Zárate 405/491 mm, San Antonio de Areco 356/457 mm, Campana 390 mm, Arrecifes 360 mm, Salto 323 mm en 36/48 hs (Fuente: Registros de Wunderground, <https://www.wunderground.com/wundermap>).
- 2.3. 27/05/2025 – Vera: 420 mm en 6 hs (Fuente: <https://radio.unr.edu.ar/2025/05/27/temporal-en-el-norte-santafesino-vera-afronta-la-mayor-tragedia-de-su-historia/>)
- 2.4. 30/08/2025 – Cruz Alta: 332,3 mm en 24 hs (Fuente: <https://www.lavoz.com.ar/servicios/tormenta-santa-rosa-asi-quedo-cruz-alta-la-localidad-de-cordoba-donde-cayeron-mas-de-300-mm/>)
- 2.5. 21 al 25/12/2025 – Corrientes: 158 mm en 1 día, 218,6 en 2 días y 376,6 mm en 5 días (Fuente: INTA en <https://www.corrienteshoy.com/info-general/datos-oficiales-en-corrientes-durante-diciembre-2025-llovio-mas-de-5014-milimetros.htm>).
- 2.6. 10/03/2026 - San Miguel de Tucumán: 128,7 mm en 1 día (record histórico, Fuente: SMN, <https://www.smn.gov.ar/sites/default/files/Clim-Marzo%202026.pdf>)
- 2.7. marzo de 2026 – La Madrid (Tucumán): 170 mm en 48 hs (Fuente: <https://gnnoticias.com.ar/sociedad/la-historia-que-se-repite-todas-las-inundaciones-que-marcaron-a-la-madrid>).



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

2.8. 13/04/2026 - Fortín Olmos (Santa Fe): 230 mm en 2 días (Fuente: <https://www.infobae.com/economia/2026/04/20/saturacion-total-las-inundaciones-severas-en-santa-fe-aislan-animales-y-proyectan-grandes-perdidas/>)

2.9. 15/04/2026 – CABA: 160 mm en 3 hs (Fuente: <https://www.lmneuquen.com/pais/llovieron-160-mm-tres-horas-fuerte-temporal-inundaciones-y-calles-cortadas-buenos-aires-n1235134>)

2.10. 19/04/2026 - Villa Minetti: 240 mm en 14 hs (Fuente: https://www.ellitoral.com/regionales/villaminetti-inundacion-lluvias-temporal-anegamientos-evacuados-desastre-proteccioncivil-gabrielgentile-evacuaciones-emergencia-video_0_JTaEQwEWVc.html)

En particular, en el primer cuatrimestre del año 2026 (enero a abril), en el norte de la provincia de Santa Fe, se tienen los siguientes registros (Fuente: <https://ruralnet.com.ar/inundaciones-santa-fe-lluvias-record-2026/>):

- a) Vera, Pintado, Gdor. Crespo y Villa Minetti: más de 1100 mm
- b) Colonia Teresa, Alejandra y Correa: más de 950 mm
- c) Constanza y San Javier: alrededor de 900 mm

Por lo que se desprende que las condiciones de los suelos están cercanas a la saturación, lo que trae aparejado una situación potencialmente riesgosa para el incremento de caudales y volúmenes en tránsito de escurrimiento superficial.

3. Consideraciones de esta Institución

Fundamentado en los puntos anteriores, lo que representaría un incremento del riesgo hídrico generalizado para la región, el Departamento de Hidráulica entiende conveniente comunicar a la sociedad las consideraciones siguientes:

- La certeza de que el cambio climático está transformando el planeta, manifestándose en nuestra región de la Pampa Húmeda, entre otras cosas, en términos de presentación de



**DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES**

**Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

lluvias extremas de corta y larga duración con valores de intensidades y láminas superiores a las observadas hasta la fecha.

- Los eventos extraordinarios ocurridos recientemente, indicados en el punto 2, generaron graves impactos con pérdidas de vidas humanas en algunos casos, elevados daños económicos a los pobladores y la infraestructura pública y privada, e interrupciones de las actividades educativas, comerciales, productivas, etc. Un factor a destacar es que en varios de los episodios fue excedida la capacidad de respuesta de los municipios, por lo que fue necesario solicitar la asistencia a las provincias involucradas.
- Ante esta situación, el Departamento de Hidráulica ha evaluado el impacto que tendría un evento extraordinario en la cuenca del A° Ludueña (Riccardi et. al, 2025). Se analizó el impacto hidrológico (niveles, volúmenes y caudales) dentro del vaso de la Presa de Retención de Crecidas del Arroyo Ludueña que produciría una lluvia extrema semejante a la observada en la región vecina de Zárate el pasado mes de mayo de 2025. La modelación del evento, planteando escenarios con diferentes ubicaciones del núcleo de la tormenta, permite concluir que habrá una reducción de los márgenes de seguridad del Sistema. Esto se traduce en el aumento del riesgo de sobrepaso de la Presa de Retención de crecidas del A° Ludueña, en caso de presentarse un escenario combinado compuesto por la lluvia extrema y vientos del cuadrante O-S de 60-80 km/h, con ráfagas de 40 a 45 min de duración. Lo que también trae aparejado un incremento significativo de riesgo hídrico para las áreas urbanizadas ubicadas aguas abajo de la presa, en nuestra región.
- En este contexto, valen destacar las medidas estructurales y no estructurales con las que cuenta la región, en particular las relativas a la cuenca del Arroyo Ludueña por el impacto social y económico que las mismas implican. No obstante, más allá de la existencia de las mismas, no debe perderse de vista que siguen existiendo amplios sectores sociales populares de nuestra población que siguen habitando zonas de alta vulnerabilidad ante inundaciones y baja calidad ambiental.
- A continuación, se presenta un detalle de las principales medidas estructurales



**DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES**

**Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

ejecutadas en la región: (i) canalizaciones en el arroyo Ludueña, y los canales Ibarlucea, Salvat, De la Legua y De la Media Legua, entre otros; (ii) Presa de retención de crecidas sobre rama del arroyo Ludueña y terraplenamientos que regulan un área de aproximadamente 450 km²; (iii) grandes Aliviadores y otros conductos subterráneos de gran diámetro que desaguan buena parte de la ciudad; (iv) alcantarillas y puentes; (v) pequeños reservorios en loteos y superficies impermeables.

- Mientras que entre las medidas no estructurales implementadas en la región, con diferente grado de éxito, podemos citar: (i) mapeos de zonas inundables en algunos sectores dentro de la cuenca; (ii) control del desarrollo de la urbanización en zonas inundables; (iii) legislaciones provinciales y municipales para control de aportes superficiales y uso y ocupación del suelo; (iv) sistema de mediciones de variables y un Sistema de Alerta Hidrológico Temprano para las cuencas del A° Ludueña y del A° Saladillo del que la provincia de Santa Fe no ha podido garantizar ni su continuidad ni su correcto funcionamiento; (v) comité de cuenca del A° Ludueña.
- Sin embargo, cabe señalar que la conclusión respecto del importante incremento del riesgo hídrico que se desprende del último análisis hidrológico efectuado y descrito anteriormente, se verifica en las condiciones actuales de obras y normativas. Por lo que esta Institución quiere informar y destacar la importancia de la preparación de los diferentes niveles del estado para afrontar un escenario de precipitaciones extremas como el evaluado. Lo anterior con acciones preventivas, durante y posteriores al evento.
- De lo anterior surge un preocupante interrogante acerca de la sostenibilidad del actual grado de protección ante inundaciones en la cuenca del A° Ludueña ¿qué sucedería si una precipitación de características semejantes a las reseñadas en el punto 2 ocurriese dentro de la cuenca en estudio, en el embalse de la presa, o en algún otro sector de la cuenca o de la ciudad de Rosario? La respuesta preliminar (sin cuantificar el grado de amenaza y riesgo hídrico) es que habrá severas inundaciones en las cercanías del sitio donde se produzca el evento hidrológico extremo y de acuerdo a la extensión superficial



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

de la lluvia pueden generarse graves problemas hacia aguas abajo, afectando a zonas de alta vulnerabilidad.

4. Recomendaciones de esta Institución

- Ante la posibilidad de ocurrencia de estos escenarios hidrológicos extremos entendemos que es imperioso adoptar por parte de las autoridades municipales, provinciales y nacionales medidas de adaptación al cambio climático. Entre ellas, podemos recomendar:
 - (a) preservar y/o recuperar las áreas verdes que funcionan como reservorios temporales como una medida de ingeniería blanda o "verde" esencial, con el fin de contribuir a minimizar la necesidad de medidas estructurales (obras) al utilizar el paisaje natural para atenuar los aumentos de caudales y volúmenes;
 - (b) realizar el relevamiento, mantenimiento y limpieza sistemáticos de las vías de drenaje existentes;
 - (c) en los barrios populares donde resulta crítica la disponibilidad de áreas verdes para el manejo de volúmenes excedentes, resulta de vital importancia garantizar la ejecución, limpieza y adecuación de zanjas que contribuyen a evacuar los caudales con mayor celeridad.
 - (d) evaluar en forma continua el estado de los terraplenes de la presa de retención de crecidas del A° Ludueña. Desde este Departamento se han elevado en reiteradas oportunidades los reclamos pertinentes hacia la autoridad provincial competente acerca de la presencia de sectores erosionados del terraplén, hecho que puede afectar el normal desempeño del mismo;
 - (e) actualizar en forma periódica el mapeo de inundaciones para diferentes escenarios extremos, determinando las vías de drenaje principales y delimitando las zonas aledañas a las mismas de acuerdo a su peligrosidad;
 - (f) constituir un sistema de alerta temprana ante inundaciones operativo y robusto, que permita a la población y a las autoridades reaccionar a tiempo. Se debe medir sistemáticamente al menos lámina de lluvia, niveles de agua superficial y subterránea, y humedad del suelo; el monitoreo debe ser continuo (en época seca y de lluvia) y en toda la extensión territorial de la cuenca. En las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo, fueron implementados sistemas de alerta, pero en la actualidad no se encuentran operativos. De estas experiencias fallidas se desprende



**DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES**

**Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

que resulta imprescindible contar con la coordinación efectiva entre los diferentes niveles de gobierno y las organizaciones civiles y sociales para garantizar el correcto control y funcionamiento del mismo.

- (g) fortalecer desde la autoridad provincial o regional equipos técnicos especializados para desempeñar las tareas de mantenimiento del sistema de alerta, recolección de datos, verificación del estado de conservación de las obras estructurales existentes, monitoreo mediante imágenes satelitales y de radar, y modelación continua del estado hidrológico de la cuenca (agua superficial y subterránea);
 - (h) poner en funcionamiento real el comité de cuenca del Arroyo Ludueña con la participación de todos los actores sociales involucrados.
-
- Es imprescindible contar con un Plan de Contingencia para la población ante la posible presentación de inundaciones; para lo cual la participación activa de los sectores más vulnerables es fundamental. En ese sentido, deben delinearse un conjunto de acciones coordinadas y comunicadas eficientemente con el objetivo de salvaguardar la vida humana, minimizar daños materiales y facilitar la recuperación. Por lo general un Plan de Contingencia se compone de 3 fases: 1) Fase de preparación: medidas antes de la inundación, 2) Fase de respuesta: acciones durante la inundación y, 3) Fase de recuperación: medidas posteriores a la inundación. Un plan de contingencia exitoso es el resultado de la participación activa de la comunidad junto con una planificación gubernamental. La educación continua y los simulacros son esenciales para que, cuando llegue el momento, las respuestas sean automáticas y seguras, reduciendo al máximo el impacto de la inundación. Una vez que se puso en práctica el plan de contingencia ante la inundación, el mismo debe ser revisado y actualizado para estar listo para la próxima crecida. Esta tarea de revisión debe ser continua.
 - Por último, y no menos importante, es imprescindible que el estado en sus distintos niveles (Nacional, Provincial y Municipal) retome seriamente el plan de obras que deben garantizar nuevos umbrales de protección a Rosario y localidades del Gran Rosario:
 - (a) un segundo conducto aliviador, el denominado Aliviador 3 – Conducto Grandoli.



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Proyectado para captar caudales directamente desde el canal Ibarlucea a la altura de calle Grandoli, luego con traza hacia el este hasta Avda. de Circunvalación y luego hacia el norte bordeando la misma avenida hasta la desembocadura en el río Paraná en la zona norte de Rosario.

- (b) y/o la variante al mismo que planteara la autoridad hídrica provincial en 2015, que consistió en una serie de 4 presas atenuadoras de crecidas en zonas de la cuenca media y alta del arroyo.
- (c) mejora del Sistema de Alerta Hidrológica Temprana constituido por una red de sensores que registren en tiempo real, distintas variables hidrológicas como lluvia, niveles de agua, entre otras; acoplado con un sistema computacional que, en base a la información anterior permita establecer un pronóstico a corto y mediano plazo de la posible variación de los niveles en cursos de agua dentro de la cuenca del arroyo Ludueña.

5. Referencias bibliográficas

1. Global Seasonal Climate Update. Target season: June-July-August 2026. OMM.. Acceso a internet: https://wmo.org/gscuBoard/downloadExt?fn=GSCU_JJA2026_May2026-fin.pdf
2. El Niño/La Niña Hoy. Organización Meteorológica Mundial. Mayo de 2026. Acceso a internet: <https://library.wmo.int/idurl/4/69880>
3. El Fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENOS). Informe del SMN. Acceso a internet: https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/el_nino26_07.pdf
4. Informe especial de evento meteorológico 04 - 08 de marzo de 2025. Acceso a internet: https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/Informe_Bahia%20Blanca_SMN_marzo_2025.pdf
5. Registros de precipitación de sensores en tiempo real. Página de internet de acceso libre Wunderground. <https://www.wunderground.com/wundermap>
6. Entrevista a la Intendente de Vera. Acceso a internet: <https://radio.unr.edu.ar/2025/05/27/temporal-en-el-norte-santafesino-vera-afronta-la-mayor-tragedia-de-su-historia/>
7. Periódico digital La Voz. Acceso a internet: <https://www.lavoz.com.ar/servicios/tormenta-santa-rosa-asi-quedo-cruz-alta-la-localidad-de-cordoba-donde-cayeron-mas-de-300-mm/>
8. Periódico digital Corrientes Hoy. Acceso a internet: <https://www.corrienteshoy.com/info-general/datos-oficiales-en-corrientes-durante-diciembre-2025-llovio-mas-de-5014-milimetros.htm>
9. Boletín Climatológico Marzo 2026. Servicio Meteorológico Nacional. Acceso a internet: <https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/Clim-Marzo%202026.pdf>



DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA (EIC) Y CENTRO UNIVERSITARIO ROSARIO DE INVESTIGACIONES
HIDROAMBIENTALES

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

10. Periódico digital GN Noticias. Acceso a internet: <https://gnnoticias.com.ar/sociedad/la-historia-que-se-repite-todas-las-inundaciones-que-marcaron-a-la-madrid>
11. Periódico digital Infobae. Acceso a internet: <https://www.infobae.com/economia/2026/04/20/saturacion-total-las-inundaciones-severas-en-santa-fe-aislan-animales-y-proyectan-grandes-perdidas/>
12. Periódico digital LM Neuquén. Acceso a internet: <https://www.lmneuquen.com/pais/llovieron-160-mm-tres-horas-fuerte-temporal-inundaciones-y-calles-cortadas-buenos-aires-n1235134>
13. Periódico digital El Litoral. Acceso a internet: https://www.ellitoral.com/regionales/villaminetti-inundacion-lluvias-temporal-anegamientos-evacuados-desastre-proteccioncivil-gabrielgentile-evacuaciones-emergencia-video_0_JTaEQwEWWc.html
14. Periódico digital Rural Net. Acceso a internet: <https://ruralnet.com.ar/inundaciones-santa-fe-lluvias-record-2026/>
15. Riccardi, G.; Scuderi, C.; Stenta, H.; Basile, P. y Garcia, M. (2025). Evaluación del impacto hidrológico en la presa de retención de crecidas del arroyo Ludueña ante posibles eventos extremos. XIX Jornadas de Ciencias, Tecnologías e Innovación UNR. 23 y 24 de octubre de 2025. Rosario.

6. Equipo de Trabajo

Dr. Ing. Hernán Stenta. Director Depto. de Hidráulica (Esc. Ing. Civil)
Dra. Inga. Marina García. Directora CURIHAM
Ing. Luciano Casanova
Inga. Soledad Mendez Zacarías
Ing. Nicolás Menoni
Inga. Lucia Odicini
Ing. Raúl Postiglione (Jub.)
Ing. Juan Pablo Rentería
Dr. Ing. Gerardo Riccardi
Dr. Ing. Carlos Scuderi