



Dpto. de Cooperación Internacional
SECRETARÍA DE CONSEJO SUPERIOR
Y RELACIONES INSTITUCIONALES
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD de
Ciencias Humanas
Universidad Nacional de La Pampa

Curso: “Abordajes ambientales en áreas de cuencas hidrográficas de origen Andino”

Cierre del Módulo 3 | Cambio Climático en los Andes Centrales Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

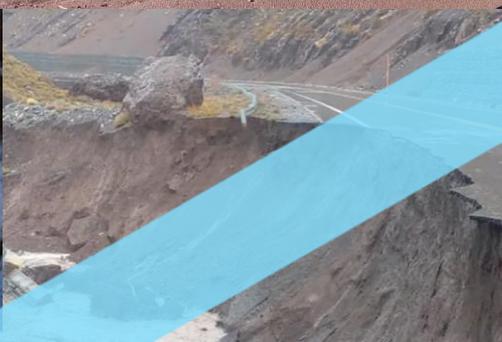
Msc. Leandro Altolaguirre

(Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, UNLPam)

En Chile destacan que “por primera vez en su historia el Paso Pehuenche permanece abierto durante la temporada invernal”

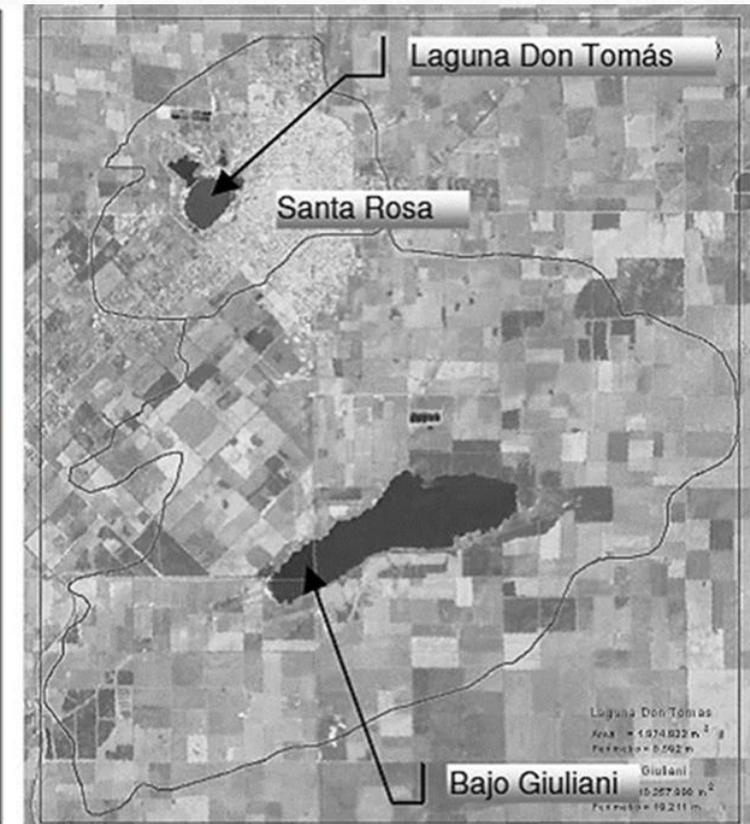
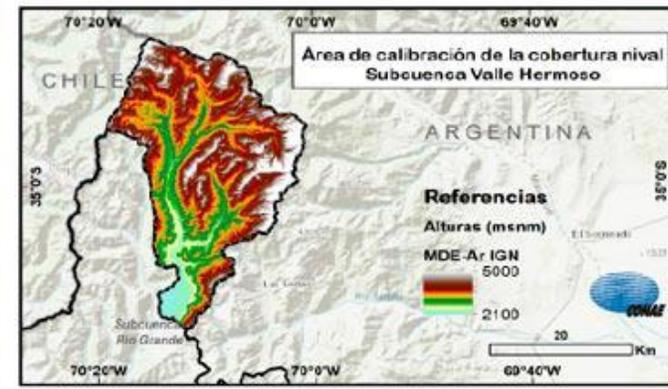
JULIO 12, 2025





Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Área de Estudio - Caracterización

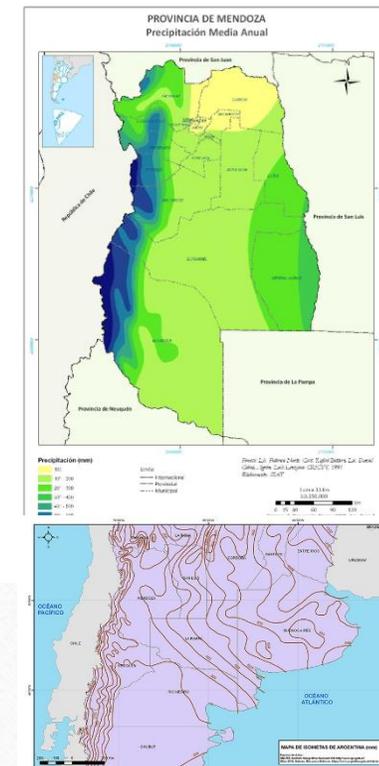
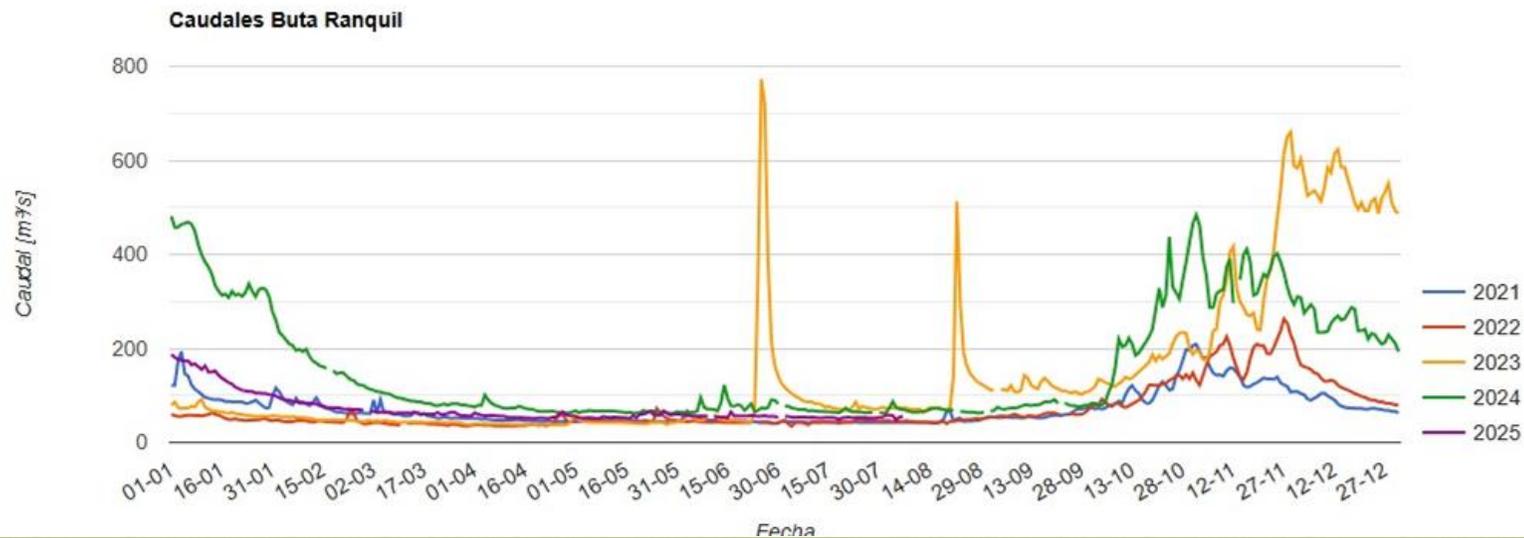


Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Caudales en Buta Ranquil

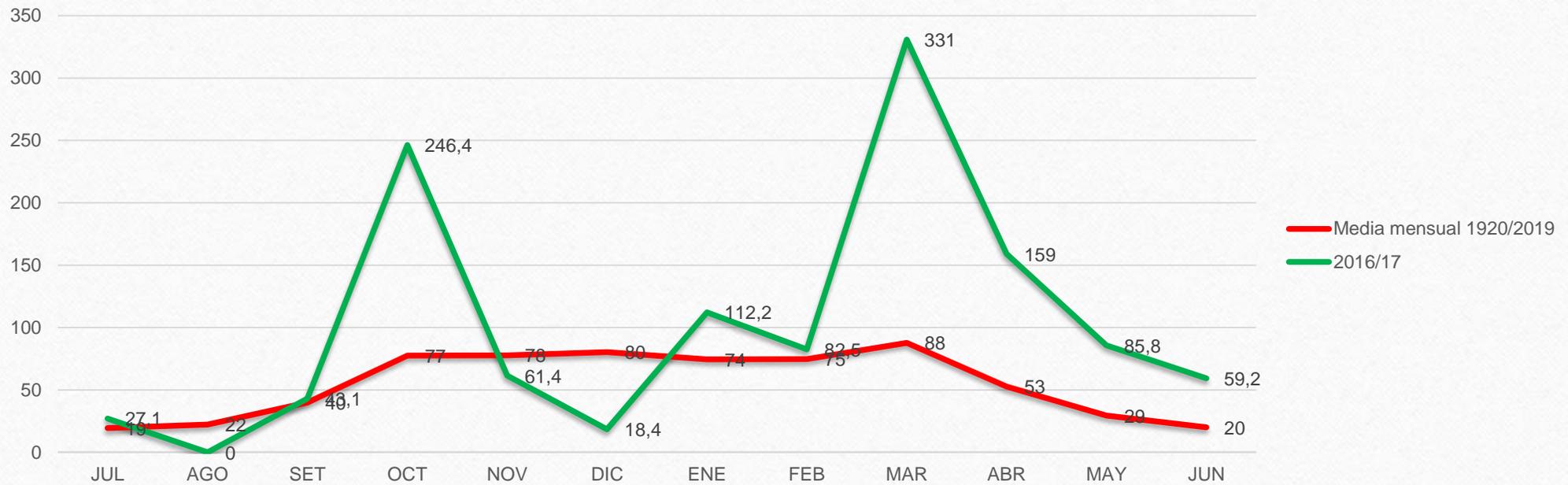
Hidrogramas

Año: Últimos 365 días 2025 2024 2023 2022 2021 [Todos](#)

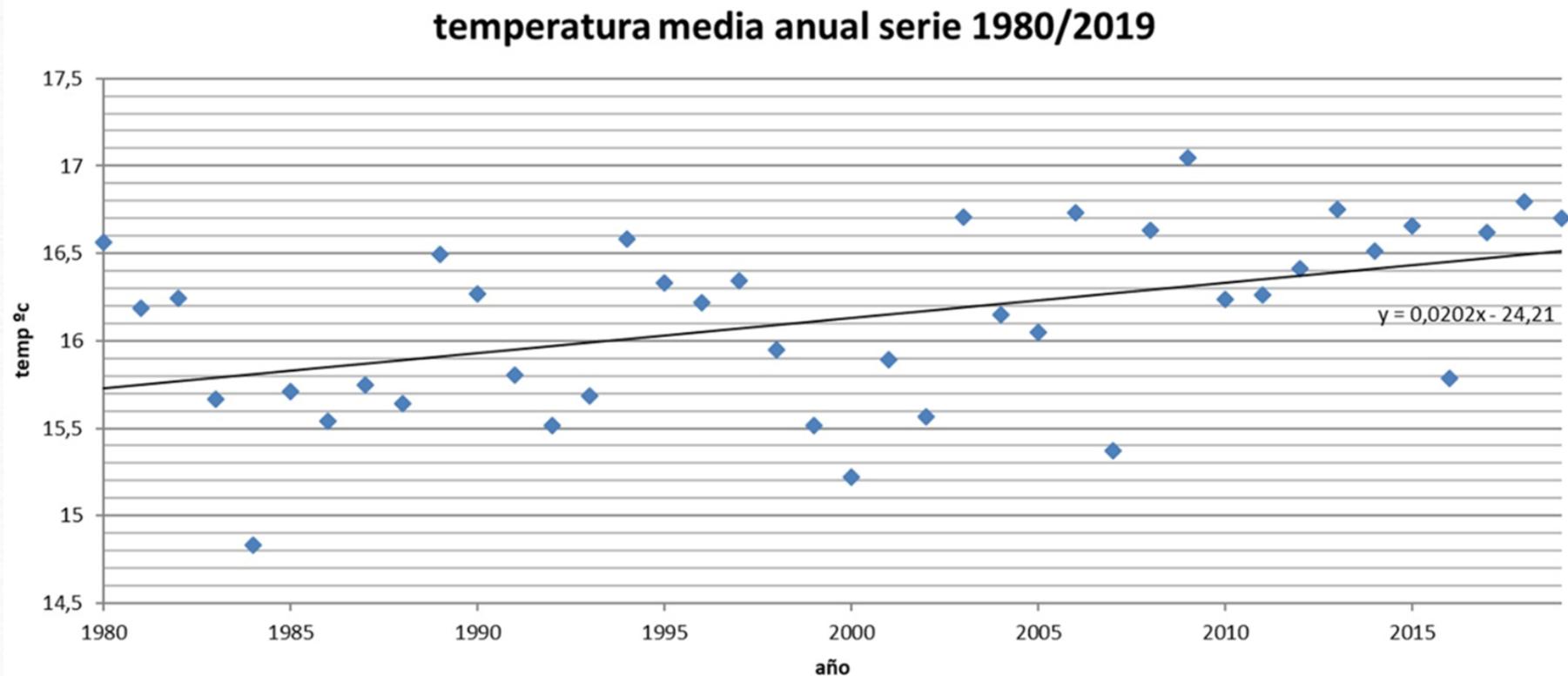


Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

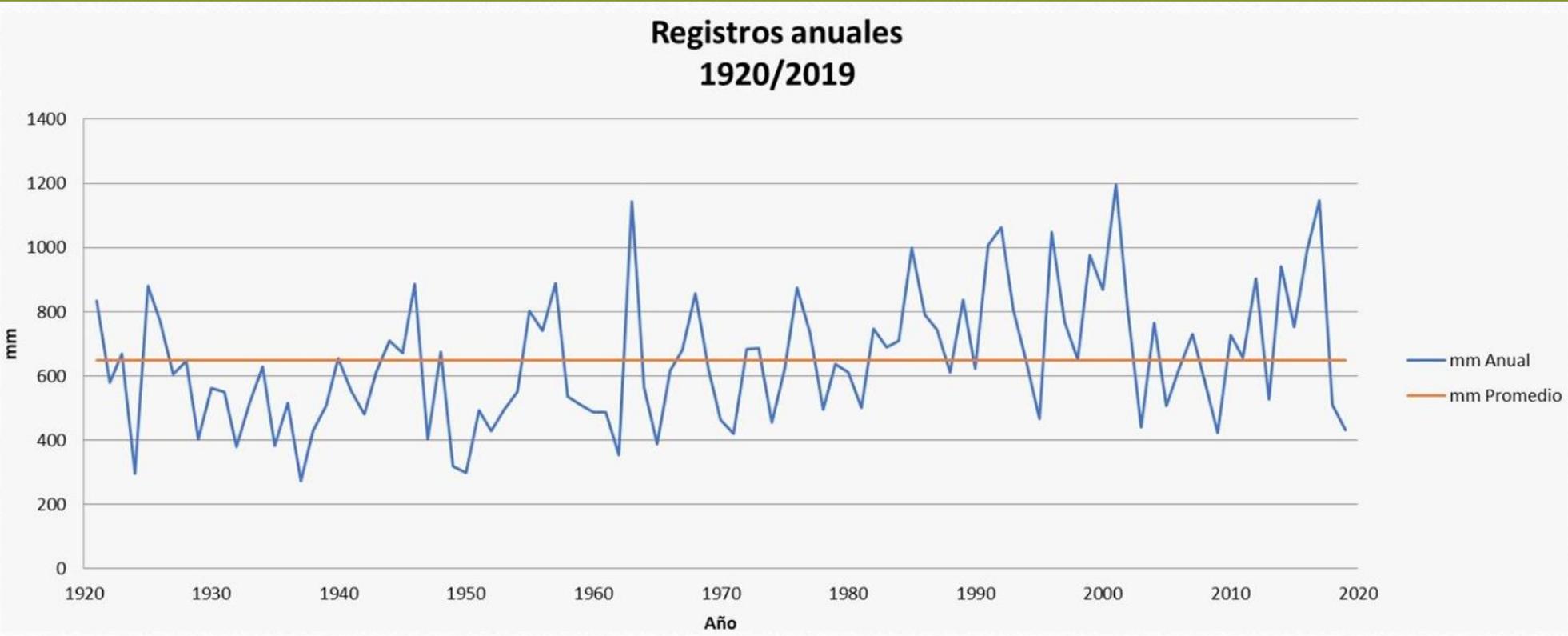
Precipitación media mensual año hidrológico en Santa Rosa, La Pampa



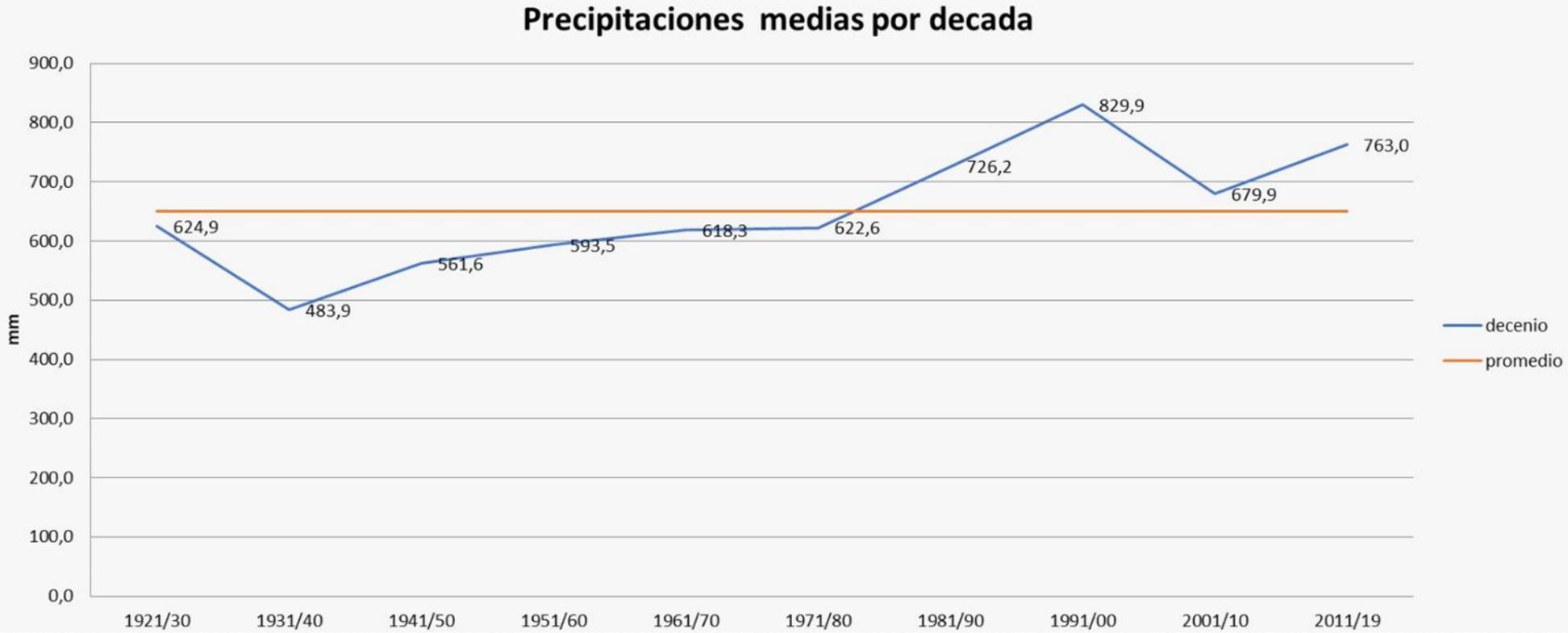
Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



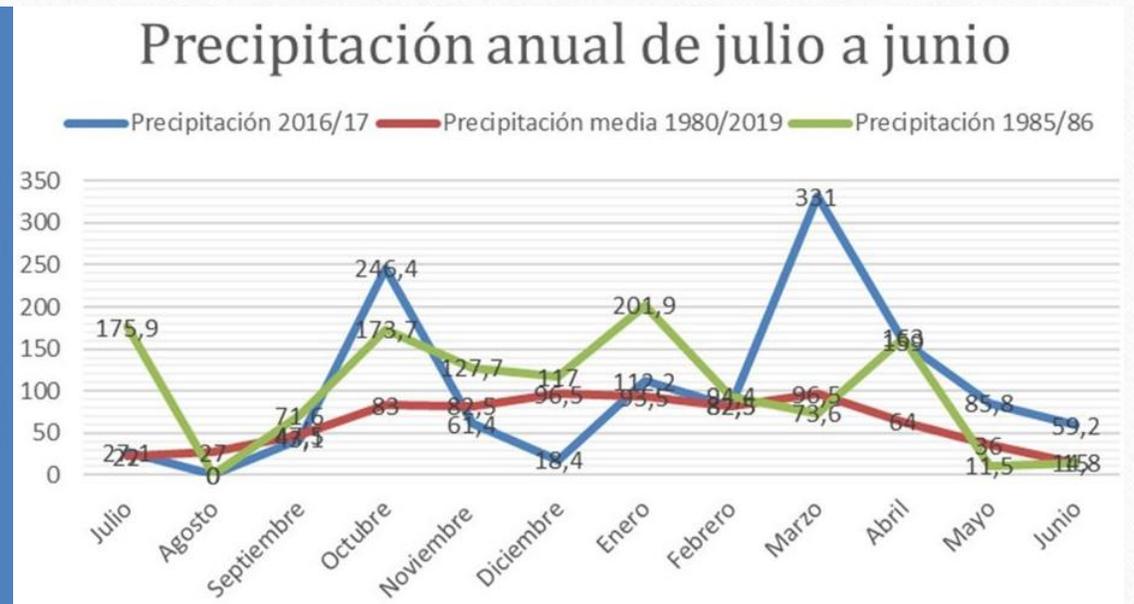
Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

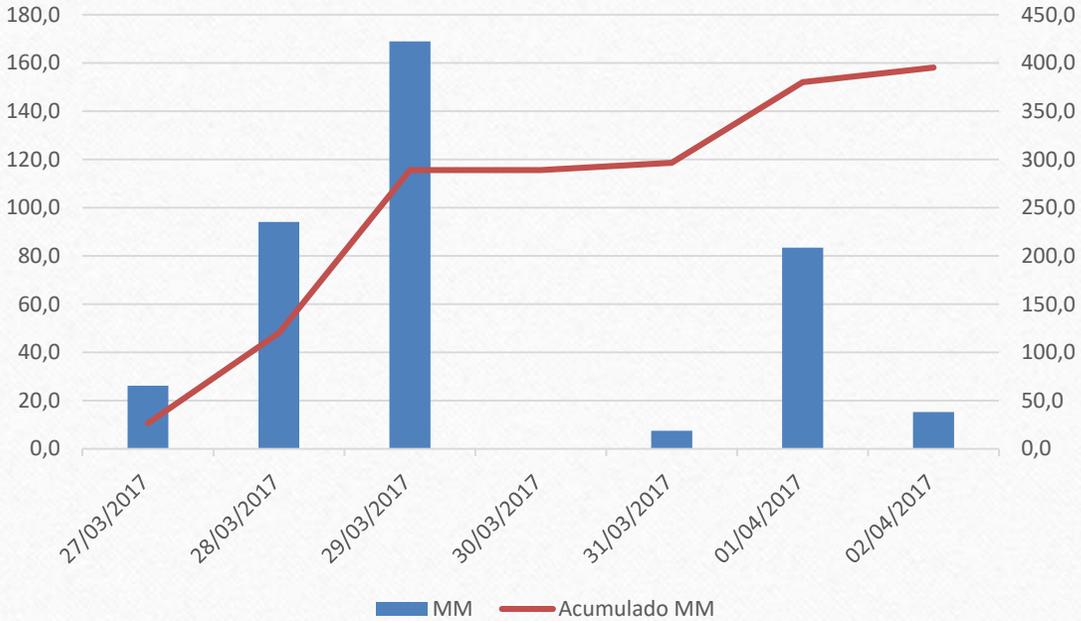


Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

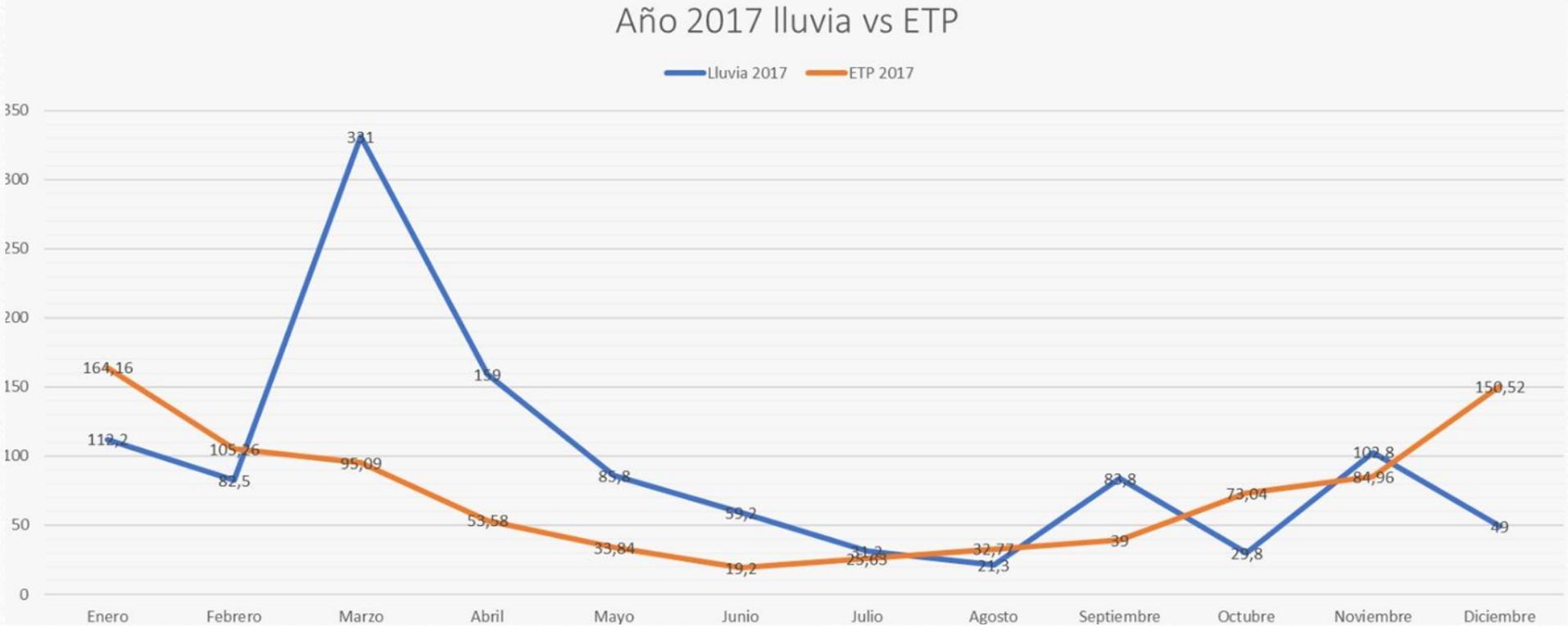


Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Temporal Abril 2017 Santa Rosa



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Vulnerabilidad: Es la predisposición o susceptibilidad de un sistema, comunidad o individuo ante los efectos adversos del cambio climático. Se refiere a la sensibilidad y la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos o cambios graduales.

- Sensibilidad a variaciones en caudales y precipitación extrema.
- Exposición de infraestructuras y comunidades en zonas vulnerables.
- Factores socioeconómicos y capacidad de respuesta institucional.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Adaptación: Es el conjunto de acciones y estrategias que se implementan para disminuir la exposición, reducir la sensibilidad y aprovechar las oportunidades que ofrecen los cambios climáticos, con el fin de reducir los riesgos y daño

- Cuenca alóctona: adaptaciones a la variabilidad estacional, gestión de caudales para riego/energía, monitoreo glaciar.
- Cuenca cerrada: estrategias de almacenamiento, drenaje urbano (canales, drenajes pluviales), gestión de tierras, planes de evacuación.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o individuo para recuperarse, adaptarse y seguir funcionando frente a disturbios, eventos extremos o impactos del cambio climático, manteniendo su integridad y funcionamiento básico.

- Capacidad de recuperación de servicios, infraestructuras y medios de subsistencia.
- Aprendizaje institucional: lecciones de eventos extremos anteriores, planes de reconstrucción y aseguramiento de capacidades.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

El Río Colorado: Nace en la Cordillera, de régimen simple nival, sin afluentes significativos en su curso medio e inferior –Aloctono-, hasta desembocar en el Océano Atlántico.

- **Importancia hidrográfica:** Es una de las principales cuencas del oeste argentino, atravesando las provincias de Mendoza, Neuquén, La Pampa, Río Negro y Buenos Aires. Precipitación media anual en la cuenca va desde los 1.000 a los 150mm
- **Fuente de recursos hídricos** para: Abastecimiento de poblaciones urbanas y rurales, fortaleciendo la seguridad hídrica y la calidad de vida; Riego en regiones áridas y semiáridas, sustentando actividades agrícolas y ganaderas; Suministro de agua para ser utilizada en actividades de producción mineras, energética y extractiva; y es clave para la generación de energía hidroeléctrica, vital para la matriz energética nacional.
- **La vulnerabilidad** se incrementa debido a la dependencia de recursos naturales y la escasa capacidad de adaptación de algunos sectores, lo que los hace más susceptibles a los impactos del cambio climático.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

La ciudad de Santa Rosa: Se localiza en la llanura Pampeana, dentro de una cuenca endorreica; el clima es semi-húmedo y el régimen simple pluvial (Precipitación media 625mm), en el centro de la república Argentina.

- **Importancia hidrográfica local:** demanda, recarga, y gestión de recursos vitales para Santa Rosa, con baja escorrentía y demanda agrícola, recreativa e industrial.
- **Fuente de recursos hídricos:** Sostén de agua, recarga de acuíferos, suministro urbano y agrícola, y regulación de caudales ante sequías en Santa Rosa, La Pampa; Fortaleciendo la seguridad hídrica y la calidad de vida; Por la presencia de flúor y arsénico en las aguas subterráneas se importa agua desde el río Colorado.
- **Vulnerabilidad:** El cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos – sequias e inundaciones-. En Santa Rosa, la vulnerabilidad se define por la exposición y susceptibilidad ante sequias e inundaciones urbanas.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- **Exposición:** activos expuestos (viviendas, asentamientos informales, comercios, infraestructura crítica: centros de Salud, distribución; redes de transporte; drenaje y alcantarillado; escuelas y áreas públicas); espacios vulnerables (zonas bajas, drenaje insuficiente, cercanas a cuencos o lagunas, urbanización poco permeable); servicios esenciales (electricidad, agua, saneamiento, telecomunicaciones) susceptibles a interrupciones.
- **Susceptibilidad:** drenaje y absorción insuficiente ante picos; suelo urbano impermeabilizado; infraestructura crítica en riesgo; viviendas y población vulnerable (adultos mayores, niños, discapacidad, bajos ingresos); impacto en comercios y empleo por interrupciones.



LA PAMPA

NOTI.20

telefe noticias

INUNDACIONES EN SANTA ROSA
MILES DE DAMNIFICADOS Y 700 VIVIENDAS AFECTADAS

20:24 23/5

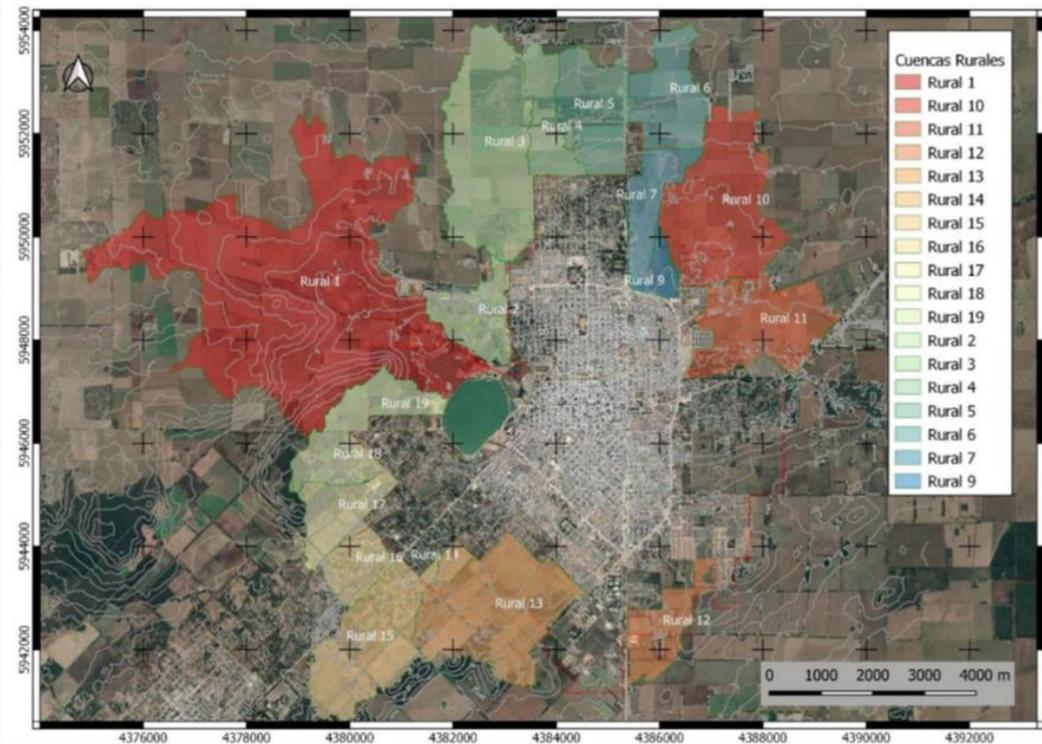
Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Cuencas pluviales de aporte a la ciudad de Santa Rosa

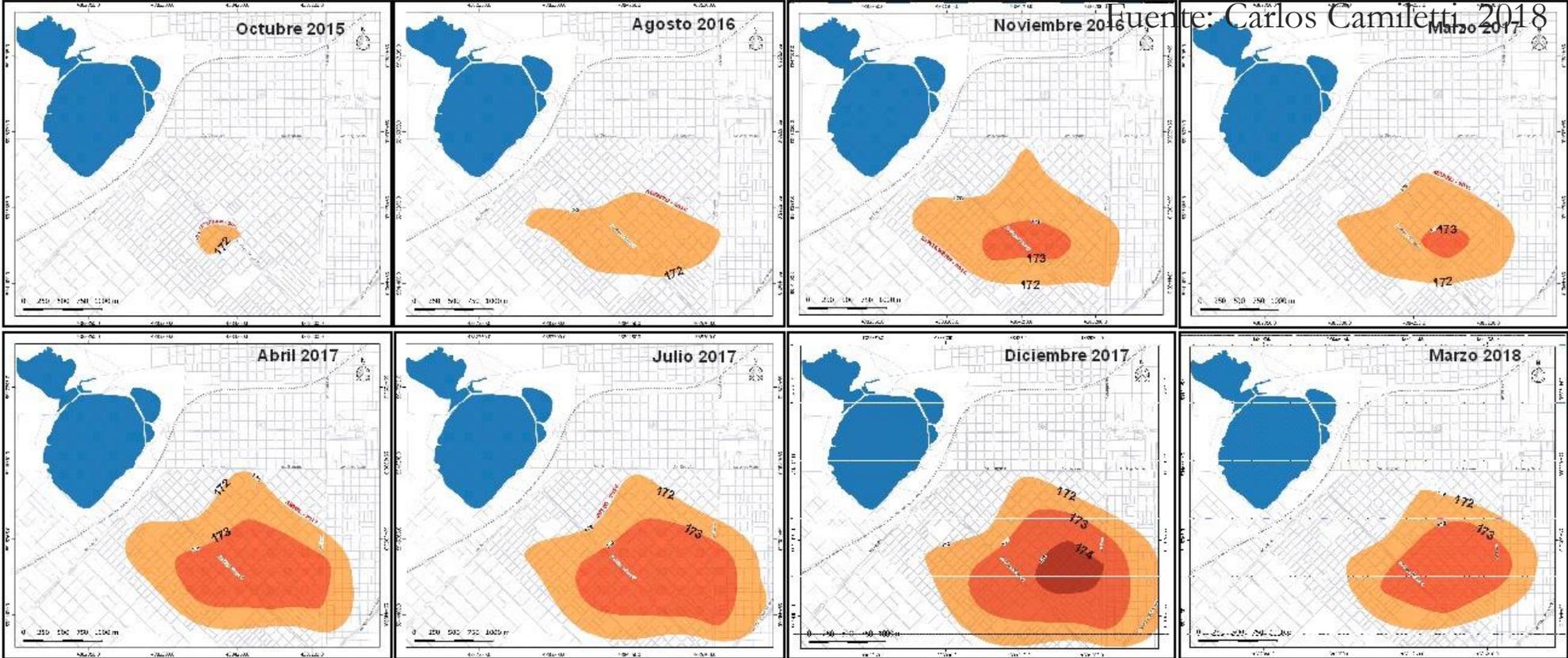


Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Cuencas Rurales con aporte a la ciudad de Santa Rosa. 6498 ha



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- La Ordenanza Municipal N° 5.322 (2015) declaró la emergencia sanitaria de Agua Potable, Cloacas, Pluviales, Aguas de Lluvia, Freáticas y en Santa Rosa, para acelerar trámites y proteger la salud. La provincia emitió la Ley N° 2.915 (2016) en sintonía que la Ordenanza y el Gobierno nacional ubicó a Santa Rosa como prioridad nacional junto a Bariloche.
- El desastre climático de marzo de 2017 agravó la situación: 395 mm de lluvia en 6 días. Entre 2016–2017 llovieron 1.648,7 mm (más del doble de la media). Se evidenciaron fallas en agua, desagües pluviales y cloacales, desbordes de cuencos y las laguna Don Tomás y Bajo Giuliani desbordadas, corte de rutas nacionales y caminos vecinales...

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Adaptación de la Cuenca del Río Colorado

- **Desafíos:** variabilidad de caudales, sequías e inundaciones; infraestructura vulnerable; gobernanza fragmentada.
- **Estrategias clave:** *GIRH* (gestión integrada de recursos hídricos), infraestructura resiliente, monitoreo de caudales y alertas tempranas, financiamiento y seguros.
- **Ej.:** monitoreo y manejo sostenible de recursos hídricos; conservación de humedales altoandinos; restauración de cabeceras y protección de cuencas glaciales; implementación de técnicas de uso eficiente del agua; reforestación y conservación de cuencas hidrográficas; preservación de ecosistemas clave que actúan como reservorios naturales.

Uso eficiente del agua: pusieron en marcha el proyecto Megres en La Pampa

5 de febrero de 2024



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Adaptación de la Cuenca del Río Colorado

- Políticas públicas y planificación territorial: normativas que incorporen la visión climática en ordenamientos y planificación para reducir riesgos y potenciar la resiliencia.
- Fortalecimiento de capacidades comunitarias: capacitación y sensibilización; promover acciones participativas y cooperación regional e internacional.
- Participación activa y acción integrada: la adaptación exige colaboración de actores locales, regionales e internacionales para implementar estas estrategias de forma efectiva y sostenida.



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Adaptación de Santa Rosa ante el cambio climático.

- *Acciones y estrategias:*
 - **Diversificación de riesgos en agro y urbanismo (mitigación de sequías y tormentas) a través de:**
 - Plan de obras públicas de mitigación de inundaciones
 - Actualización del Plan Director
 - Plan Estratégico Participativo
 - Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior
 - Actualización de Gobernanza

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- Conservación y manejo del suelo: rotaciones y cobertura vegetal para retener agua
- Infraestructura adaptada ante el cambio climático: drenajes, cuencos y estaciones de bombeo
- Vigilancia y respuesta temprana: monitoreo, alertas y planes comunitarios
- Adaptación participativa: talleres con productores y autoridades
- Oportunidades de transformación: bioinsumos, economía circular y energías renovables
- Evaluación de riesgos: análisis continuo para ajustar políticas y asegurar resiliencia
- **Ejes de adaptación:** gestión de cuencas y suelos; infraestructura climáticamente; monitoreo meteorológico; planificación urbana con ladrillos verdes; uso eficiente del agua
- **Objetivo:** reducir exposición, aumentar resiliencia y garantizar desarrollo sostenible local; **Oportunidades:** agricultura moderna y sostenible, energías renovables, economía circular

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



OBRA DE CANAL PLUVIAL Y PROFUNDIZACIÓN DE CUENCOS

HACIENDO LO QUE HAY QUE HACER.

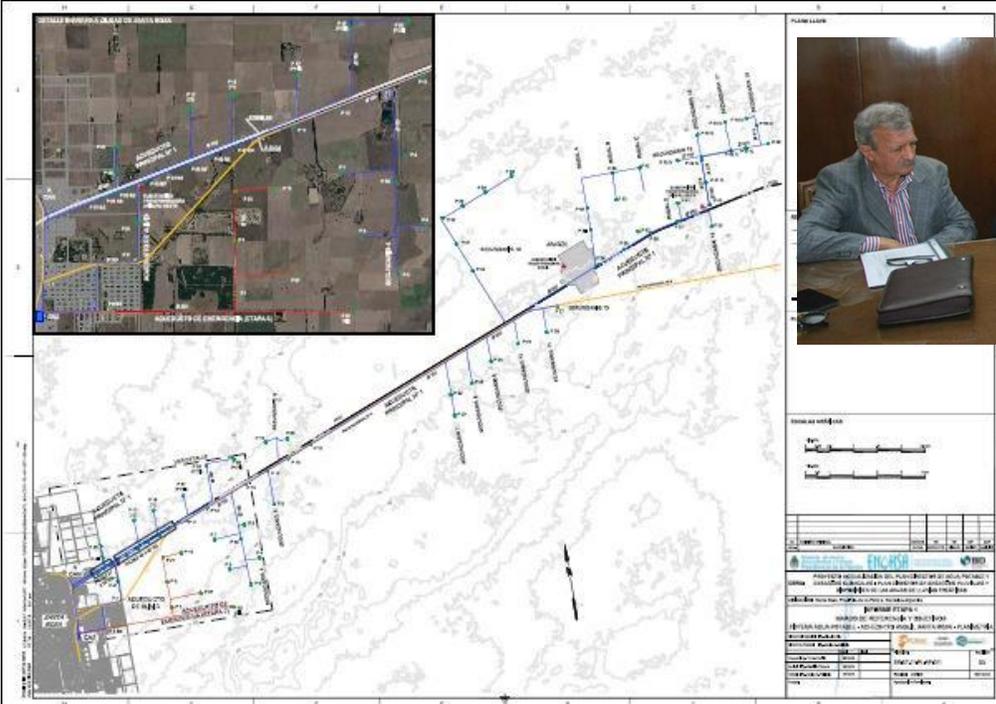
PLAN MITIGACIÓN DE INUNDACIONES

Presidencia de la Nación

Municipalidad de Santa Rosa



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa



ENCHSA



INFORME FINAL

ENTE NACIONAL DE OBRAS HÍDRICAS DE SANEAMIENTO (ENHOSA)
"PROYECTO ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DIRECTOR DE AGUA POTABLE Y DESAGÜES CLOACALES, PLAN DIRECTO DE DESAGÜES PLUVIALES Y DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS DE LLUVIAS Y FRÉATICAS SANTA ROSA, PROVINCIA DE LA PAMPA"

SR-ET.05-GE-AP-001

SISTEMA DE ABSTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Diciembre 2020



Asociación
CEPINT
Consultores



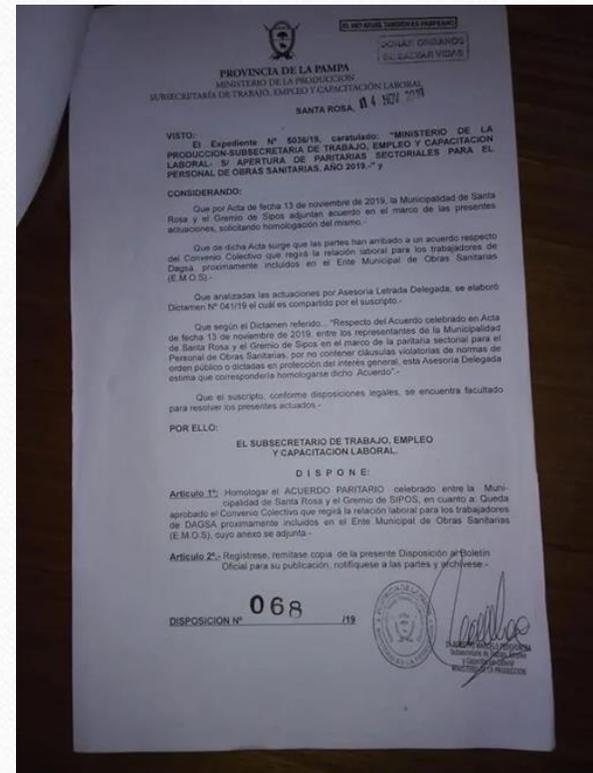
Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- 2 de mayo de 2019 se presentó el Plan Estratégico para el Desarrollo de Santa Rosa La Pampa <https://www.planestrategicosantarosa.com.ar>



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

2019, CONVENIO COLECTIVO de TRABAJO entre la MUNICIPALIDAD de SANTA ROSA y SIPOS, que regirá la relación laboral para los trabajadores de DAGSA



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- Incorporación al Programa DAMI -Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior: En Casa de Gobierno, se firmó el convenio marco entre el Ministerio de Desarrollo Territorial de la Provincia, y las municipalidades de Santa Rosa y Toay, que permitirá que dichas ciudades se incorporen al programa D.A.M.I. II BID 3780 OC - AR, impulsado por el Ministerio del Interior del Gobierno Nacional, a través del cual entre otros objetivos, se buscará financiamiento de organismos internacionales para ejecutar obras y programas que permitan mejorar los servicios, el saneamiento, la conectividad, y asegurar un desarrollo más eficiente y armónico de ambas localidades.



Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

“Comparación de capacidades de resiliencia ante eventos extremos inducidos por el cambio climático.” “Cuenca andina alóctona Río Colorado, Argentina vs. Cuenca cerrada Santa Rosa, La Pampa, Argentina”

- **Objetivos:**
 - Evaluar y comparar la resiliencia hídrica de dos cuencas ante escenarios de extremos climáticos.
 - Identificar déficits y fortalezas en infraestructura, gobernanza y servicios ecosistémicos.
 - Proponer medidas de gestión adaptativa específicas por cuenca.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- **Definición operativa de resiliencia (enfoque local)**

- Capacidad para anticipar, mitigar, adaptarse y recuperarse ante inundaciones y sequías.
- Dimensiones analizadas: física-ambiental, institucional-gobernanza, económica-social, ambiental-ecológica, y gobernanza/participación.
- Enfoque metodológico: mixto (datos hidrometeorológicos, caudales, inventarios de infraestructuras) + evaluación cualitativa (entrevistas a actores clave).

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- **Metodología:** Enfoque mixto (cuantitativo + cualitativo)
- **Datos:** estaciones meteorológicas, caudalímetros, inventarios de infraestructura, planes de gestión.
- **Análisis:**
 - Evaluación de vulnerabilidad ante escenarios extremos
 - Análisis de costos y beneficios
- **Escenarios de ejemplo:**
 - 1: incremento moderado de extremos (sequía prolongada + crecidas puntuales)
 - 2: sequía severa + lluvias intensas concentradas
 - 3: estrés hídrico y erosión/impermeabilización

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- **Resultados esperados**
- **Río Colorado (alóctona):**
 - Ventajas: aportes de deshielo en ciertos periodos; capacidad regulatoria existente (presas).
 - Desafíos: alta variabilidad; conflictos entre usos; dependencia de cuencas altas.
- **Santa Rosa (cerrada):**
 - Ventajas: control de almacenamiento y gestión de cuencas cerradas.
 - Desafíos: vulnerabilidad a sequía y las inundaciones; presión sobre acuíferos y lagunas someras; necesidad de transferencias, exportación o importación de agua.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- ***Recomendaciones de gestión de resiliencia (por cuenca)***
- **Río Colorado (cuenca alóctona):** Fortalecer la comunicación binacional y la coordinación regional para manejo de caudales / Mejorar pronóstico y alerta temprana; decisiones basadas en escenarios. / Ampliar y mantener infraestructura de regulación. / Prácticas agrícolas adaptadas (riego eficiente, cultivos menos demandantes).
- **Santa Rosa (cuenca cerrada):** Optimizar almacenamiento y operación de cuencos; equilibrar demanda y disponibilidad de agua. / Potenciar recargas y manejo de cuencas para reducir escurrimientos. / Diversificar fuentes (agua subterránea sostenible, aguas recicladas). / Planes de contingencia con precios dinámicos y seguros para usuarios.
- **Acciones transversales:** Monitoreo y evaluación periódica de resiliencia. / Participación comunitaria y educación en gestión del agua. / Financiación para proyectos de resiliencia (seguros paramétricos, fondos de emergencia).

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- **Cuenca Río Colorado (exorreica):**

- **Ventajas:** mayor heterogeneidad geográfica y hidrológica favorece diversificación de estrategias; presencia de múltiples cuencas e infraestructura regional que facilita la cooperación; capacidad de inversión en grandes proyectos de infraestructura hídrica.
- **Limitaciones:** alta exposición a riesgos extremos (inundaciones, sequías), complejidad institucional y coordinación entre Nación/provincias/municipios; costos elevados de adaptación y mantenimiento; vulnerabilidad a variaciones climáticas extremas en múltiples subcuencas.

- **Cuenca Santa Rosa, La Pampa (edorreica):**

- **Ventajas:** vulnerabilidad relativamente concentrada facilita focalizar intervenciones; costos de implementación y monitoreo más accesibles; gobernanza y planificación territorial más homogéneas; menor complejidad.
- **Limitaciones:** capacidad de respuesta de defensa hídrica y drenaje urbano limitada frente a eventos extremos intensos; menor diversidad de soluciones hídricas y tecnológicas; ante un exiguo presupuesto, dependencia de recursos provinciales, nacionales e internacionales.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

- Por qué las dimensiones pesan distinto en cada cuenca?
- **Río Colorado:** la escala y la interconectividad obligan a priorizar la gobernanza y la infraestructura física a gran escala.
 - Beneficio: aumenta la resiliencia ante una diversidad de riesgos.
 - Desafío: exige coordinación compleja y mayores costos.
- **Santa Rosa:** la proximidad de la gestión a nivel local y la homogeneidad institucional permiten intervenciones más rápidas y focalizadas.
 - Beneficio: respuesta ágil ante incidentes.
 - Desafío: limita la diversificación de soluciones y la capacidad de respuesta ante eventos extremos de mayor magnitud.

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

Recomendaciones:

- Actualizar el Plan Director
- Creación de la autoridad del Área Metropolitana "Santa Rosa-Toay"
- Actualización del Plan Estratégico de la Ciudad
- Promover la gestión participativa
- Convenio colectivo de trabajo DAGSA
- Sostenibilidad financiera
- Sistema de control
- Plan de fortalecimiento institucional

Cambio Climático en los Andes Centrales. Vulnerabilidad, Adaptación y Resiliencia de la Cuenca del Río Colorado vs. Santa Rosa, La Pampa

"Cada uno puede contribuir a un cambio positivo"

- La región está en una encrucijada, pero hay oportunidades
- La acción coordinada puede reducir vulnerabilidades y potenciar la resiliencia
- La resiliencia no se logra solo con una política; requiere un ecosistema de actores que se comprometan a largo plazo.
- El futuro depende de nuestras decisiones

La urgencia no solo requiere conocimiento, sino también compromiso y acción.



Universidad Nacional de La Pampa



Muchas Gracias