

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Elaboración del Plan de Gestión Ambiental de la Provincia de
Santiago del Estero

INFORME FINAL

MAYO 2023

CENTRO DE ESTUDIOS FEDERALES

Tabla de contenido

Introducción	3
Estructura del estudio	4
Tarea 1. Relevamiento y análisis de gestión de los recursos naturales	6
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 1	17
Tarea 2. Relevamiento y análisis del recurso termal.	22
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 2	26
Tarea 3. Relevamiento y análisis del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas.	29
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 3	34
Tarea 4. Relevamiento y análisis del manejo del fuego.	37
Santiago del Estero y el Sistema Federal de Manejo del Fuego	40
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 4	41
Tarea 5. Relevamiento y análisis de la gestión del sector forestal.	45
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 5	46
Tarea 6. Relevamiento y análisis del sector agroganadero e industrial	47
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 6	63
Tarea 7. Relevamiento y análisis de los usos y la gestión de la energía	68
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 7	79
Tarea 8. Relevamiento y análisis de la gestión de los residuos	94
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 8	97
Tarea 9. Relevamiento y análisis para la adaptación y mitigación del cambio climático.	100
Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 8	100
Líneas de Financiamiento	103
ANEXO 1: Entrevistas realizadas en Santiago del Estero. Enero 2023	104
ANEXO 2: Áreas Naturales Protegidas de Santiago del Estero	106
BIBLIOGRAFÍA	122

Abreviaturas

- AICA: Área de Interés para la Conservación de Aves
- AICAs: Áreas de importancia para la conservación de aves
- ANP: Áreas Naturales Protegidas
- APN: Administración de Parques Nacionales
- APONA: Asociación de Productores Orgánicos del Norte Argentino
- APRESID: Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa
- CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima
- CCC: Comité Provincial de Cambio Climático
- CIC: Centro Integrador Comunitario
- CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- COFEMA: Consejo Federal del Medio Ambiente
- COP: Conferencia de las Partes
- COPROSAVE: Comisión Provincial de Sanidad vegetal
- CSA: Criterios de Sostenibilidad Ambiental
- CUIT: Clave Única de Identificación Tributaria
- DGBYF: Dirección Provincial de Bosques y Fauna
- DNB: Dirección Nacional de Bosques
- EDESE: Empresa Distribuidora de Electricidad de Santiago del Estero
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- FNECBN: Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos
- FOB: Free On Board
- FSC: Forest Stewardship Council
- FV: Fotovoltaico
- GEI: Gases de efecto invernadero
- GLP: Gas Licuado del Petróleo
- GWh: Giga watts hora

- HACRE: Hidro arsenicismo Crónico Regional Endémico
- IBA 3: Tercer informe Bienal de Actualización
- IFIA: Instituto Forestal de Investigación y Administración
- ILIR: Indicador Local para la Inversión en Renovables
- INASE: Instituto Nacional de Semillas
- INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
- INGEI 2016: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para la serie temporal 1990-2016
- INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- ISO: International Organization for Standardization
- KWh: kilovatio hora
- MAyDS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- MAyDS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación
- MBAP: Metas del Bicentenario para la Autonomía Provincial
- MBGI: Manejo de Bosques con Ganadería Integrada
- MeFISE: Mesa Foresto Industrial de Santiago del Estero
- MINTUR: Ministerio de Turismo
- MW: Megavatio
- NOA: Noroeste Argentino
- ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- OTBN: Ordenamiento Territorial de los bosques nativos
- OTBN: Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos
- PBG: Producto Bruto Geográfico
- PBI: Producto Bruto Interno
- PCUS: Plan de cambio de uso del suelo
- PDAP: Plataforma Digital de Acceso Público
- PDI: Puntos de Interconexión
- PEA: Planes Estratégicos Anuales
- PEBN: Plan Estratégico de Bosque Nativo

- PEMCBN: Programa Experimental de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos
- PERMER: Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
- PET: Plan Estratégico Territorial
- PFNM: Productos forestales no madereros
- PNPBN: Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos
- PTEL: Planta de tratamiento de efluentes líquidos
- RBI: Rolado de Baja Intensidad
- RENPER: Registro Nacional de Proyectos de Energías Renovables
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- SADI: Sistema Argentino de Interconexión
- SCS: Scientific Certification Systems
- SEGEMAR: Servicio Geológico Minero Argentino
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
- SNMF: Servicio Nacional de Manejo del Fuego
- SSP: Sistemas Silvopastoriles
- SyE: Seguimiento y evaluación
- TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- UCVs: Unidades de Carbono Verificadas
- UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- UNSE: Universidad Nacional de Santiago del Estero

Introducción

El objetivo de este estudio consiste en relevar las políticas vigentes, programas y proyectos en materia ambiental de la provincia de Santiago del Estero para identificar oportunidades de mejora y realizar propuestas en una hoja de ruta para la implementación de políticas públicas ambientales que contribuyan al desarrollo sostenible local, a la generación de empleo verde y al combate de la pobreza.

En términos ambientales, este trabajo apunta a identificar nuevas actividades y desafíos ambientales que podrían dinamizar u obstaculizar el proceso de desarrollo y para la realización se identificaron procesos y necesidades de gestión que se puedan potenciar con la incorporación de conocimiento, proyectos y planes innovadores para mejorar la gestión ambiental.

Esto requirió la identificación de oportunidades para la transformación ambiental provincial con el análisis pormenorizado de los marcos institucionales y las capacidades productivas y tecnológicas, la identificación de las potencialidades y restricciones para las políticas existentes y los nuevos proyectos.

Se trabajó en todos los niveles, primero para identificar posibilidades de mejora en la eficiencia del uso de los recursos que requieren nuevas tecnologías y el incremento de la productividad. En segundo término, el aprovechamiento de los conocimientos locales que no exigen recursos en infraestructura pero requiere identificar nuevos usos de ciertos recursos y nuevas capacidades humanas. Por último, se identifican posibilidades de promover políticas y medidas ambientales no vigentes en la provincia cuyos beneficios podrían ser la contribución a la creación de empleos verdes, nuevas capacidades, superar límites existentes y generar un salto cualitativo respecto de la gestión ambiental, lo que supone horizontes de largo plazo para la realización.

Este estudio fue realizado coordinadamente por un grupo interdisciplinario de profesionales con la colaboración de las autoridades provinciales y municipales cuyos aportes y orientación resultan indispensables para responder a las necesidades reales de la provincia.

Para la realización se le otorgó relevancia al trabajo de campo junto a un amplio espectro de informantes clave vinculados a la gestión ambiental, a la actividad

productiva y al desarrollo tecnológico provincial que incluyó entrevistas con funcionarios provinciales y municipales, profesionales y académicos de la UNSE, autoridades de la dirección de bosques, ambiente, ciencia y técnica, entre otros. (Ver Anexo 1).

Estructura del estudio

El estudio responde a las tareas estipuladas en los TDR, en esta primera entrega parcial se analizaron las oportunidades identificadas a partir del relevamiento realizado y se describen las propuestas de las cinco primeras tareas definidas:

- Tarea 1: Relevamiento y análisis de gestión de los recursos naturales
- Tarea 2: Relevamiento y análisis del recurso termal
- Tarea 3: Relevamiento y análisis del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas.
- Tarea 4: Relevamiento y análisis del manejo del fuego
- Tarea 5: Relevamiento y análisis de la gestión del sector forestal
- Tarea 6. Relevamiento y análisis del sector agroganadero e industrial.
- Tarea 7. Relevamiento y análisis de los usos y la gestión de la energía
- Tarea 8. Relevamiento y análisis de la gestión de los residuos
- Tarea 9. Relevamiento y análisis para la adaptación y mitigación del cambio climático.

En cada tarea se abordaron las actividades y propuestas identificando posibilidades de mejoras teniendo en cuenta los condicionamientos estructurales, se indagaron las restricciones, las potencialidades y los cursos de acción posibles, las oportunidades de transformación estructural de la provincia a partir de las restricciones y potencialidades para definir propuestas para la hoja de ruta.

La hoja de ruta propuesta para cada una de las tareas enumeradas es una herramienta para la planificación y coordinación de las actividades necesarias para lograr los objetivos incorporando la variable de sostenibilidad en el proceso

de desarrollo que impulsa el gobierno de la provincia de Santiago del Estero y para comunicar y coordinar dichas actividades. Este estudio fue segmentado (e identificado) de manera de ofrecer una guía práctica para que los miembros del equipo de gobierno tengan una visión clara sobre las áreas que requieren el desarrollo o la modificación de los marcos normativos, institucional o de gestión.

La metodología de jerarquización¹ propuesta se basa en la clasificación de las recomendaciones en tres categorías en función del tiempo y complejidad que implica su implementación²: mejoras en la gestión, medidas o acuerdos institucionales y nuevas normas o cambios normativos:

1. Mejoras en la gestión: estas medidas se refieren a aquellas que se pueden implementar de forma inmediata y no requieren cambios estructurales significativos. Por ejemplo, la implementación de un sistema de seguimiento y evaluación de procesos, la adopción de nuevas herramientas tecnológicas, la capacitación de personal, una revisión de los procesos de contratación o la actualización de los manuales de procedimientos y la revisión de políticas internas. Se espera que estas medidas mejoren la eficiencia y efectividad de la gestión de la organización.
2. Medidas o acuerdos institucionales: estas medidas son de mediano plazo y requieren la cooperación y el acuerdo entre diferentes partes. Por ejemplo, el establecimiento de alianzas estratégicas con otras organizaciones, la implementación de un sistema de colaboración interinstitucional, la creación de un equipo interdisciplinario para la gestión de un proyecto, el establecimiento de planes de acción a largo plazo o la negociación de un acuerdo de colaboración entre dos o más instituciones.
3. Nuevas normas o cambios normativos: estas medidas son de largo plazo y requieren cambios legislativos o políticos significativos. Por ejemplo, la

¹ Aguayo-Albasin, J., et al., Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación, 2014, Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación

² Manterola, C. et al, "Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual", 2014, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

creación de nuevas políticas, leyes y reglamentos que regulen la actividad de la organización y establezcan nuevos estándares de actuación, como puede ser la creación de una nueva ley que regule la gestión de residuos sólidos o la revisión de una ley existente que regula la gestión de los recursos hídricos. Estas medidas pueden requerir cambios en la estructura gubernamental, la creación de nuevas instituciones y el establecimiento de procesos de negociación y diálogo político.

Es importante destacar que estas categorías no son rígidas y que puede haber medidas que abarquen más de una de ellas o que no se ajusten a ninguna de las tres. Además, la evaluación de cada caso debe hacerse de forma individual, ya que cada situación presenta características y necesidades específicas. La metodología debe ser flexible y adaptable para poder ajustarse a cada situación particular.

Referencias de jerarquización de las recomendaciones propuestas

	Marco de gestión
	Marco institucional
	Marco normativo

Esta segmentación ofrece una priorización en tanto y en cuanto, la modificación o creación de normas tomaría más tiempo y consensos que el tomar medidas de gestión o el desarrollo de acuerdos o acciones institucionales que pueden depender del ejecutivo o de un solo organismo.

En términos generales, es importante tener en cuenta que la hoja de ruta no es un documento estático, sino que necesita ser actualizada y revisada regularmente para asegurarse de que las propuestas sigan siendo relevantes y estén en línea con los objetivos a largo plazo del gobierno provincial.

Tarea 1. Relevamiento y análisis de gestión de los recursos naturales

Para dar cumplimiento al objetivo de esta tarea, se relevó el marco normativo ambiental nacional y el marco jurídico-institucional provincial para abordar el sistema positivo ambiental y delinear el análisis de la gestión ambiental. Se identificaron posibles vacíos legales de manera de proponer una adecuación normativa en caso de ser necesario.

Se identificaron políticas y medidas para el uso racional de los recursos naturales mediante el estudio de actos administrativos locales y con entrevistas y visitas de campo. A su vez, se identificaron recursos naturales relevantes y su gestión actual para proponer lineamientos para un uso adecuado que garantice la sostenibilidad.

Se analizó el estado del acceso al agua potable y saneamiento de la población y las comunidades criollas y la necesidad de infraestructura. Mediante la recolección de datos oficiales, entrevistas para detectar las falencias en el servicio de agua potable. Se identificaron las necesidades de construcción de infraestructuras, filtros y sistemas de almacenamiento de agua segura. Todo ello, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como guía de implementación³. En Santiago del Estero se han adecuado los ODS al territorio a través de las Metas del Bicentenario para la Autonomía Provincial (MBAP).

Características de la provincia

La provincia se divide en 27 departamentos cuya población total alcanza los 1.054.028 habitantes⁴. Según el censo de 2010⁵, la provincia concentra el mayor porcentaje de población rural del país (un 31%) de ese porcentaje el 23% corresponde a población rural dispersa y un 8% a población rural agrupada siendo el promedio de densidad de 6,80 habitantes/kilómetro cuadrado. Esta

³ La ONU ha fijado objetivos para el desarrollo sostenible (ODS) a través de la Agenda 2030, los cuales Argentina se ha comprometido a cumplir, de la misma manera que los objetivos del Acuerdo de París de 2015 (Ley Nacional 27.270/2016), asumiendo el compromiso para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 grados con respecto a la era preindustrial. Para ello se debe presentar las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés).

⁴ Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados Provisionales (enero 2023)

⁵ Censo 2010. Reporte de Estadísticas demográficas y sociales. Santiago del Estero. Dirección Nacional de Población.

dispersión implica un desafío para las políticas de desarrollo de infraestructura, servicios públicos (en especial la provisión de agua potable, la extensión del servicio de cloacas y tratamiento de aguas) y la provisión de recursos hídricos para la producción e infraestructura necesaria para el transporte y la distribución de energía necesaria para el desarrollo. Sin embargo, la provincia cuenta con una importante capacidad productiva, un potencial en ciencia y tecnología que se va desarrollando que confluyen en el proceso de transformación que hoy manifiestan algunos indicadores. Los indicadores muestran que Santiago del Estero tiene casi 18 escuelas cada 10.000 habitantes, por encima del promedio nacional —de 11 escuelas—, y algo más de 8 hospitales cada 10.000 habitantes, en paridad con el promedio nacional.

El mayor territorio de la provincia está en la Llanura Chaqueña y sólo una pequeña porción ubicada en el sur y sudoeste pertenece a las Sierras Pampeanas. El clima predominante es subtropical con estación seca, siendo muy favorable para la producción y el desarrollo con características de continentalidad bien marcadas con amplitudes térmicas diarias y estacionales. Su espacio geográfico es heterogéneo con sierras, valles, llanuras, bosques, montes y pastizales.

Respecto del recurso hídrico, dos ríos principales atraviesan la provincia en sentido NO-SE, el río Dulce y el río Salado cuya importancia está dada por el aprovechamiento que se hace para el consumo y el riego y en ambos existen importantes obras de infraestructura, de represamiento y distribución de sus aguas, destacándose el Embalse de Río Hondo, el Azud Nivelador de Los Quiroga y el Dique Figueroa. Además, existen otros cauces que aún, siendo considerados menores por su aporte de caudal, como el río Horcones, Urueña y Albigasta, son importantes para el desarrollo de la provincia.

En el noreste se encuentra el Parque Nacional Copo ubicado en la ecorregión Chaco-Seco con una superficie de 118.119 has que fue creado en el año 2000 con el objetivo de promover la conservación del bosque de quebracho, los paleocauces y pastizales del Chaco Semiárido, y la fauna local como el tatú carreta, el oso hormiguero grande y el chancho quimilero, cuyas poblaciones están decreciendo y se encuentran en estado vulnerable (las dos primeras) y en

peligro (la tercera) según consta en la lista roja de especies en peligro de extinción de la UICN⁶. En el año 2002 se declaró “Área Natural Protegida” a las tierras que se denominan “Reserva Provincial Copo” mediante la ley provincial 6601. Por último, se convirtió en “Parque Provincial Copo” en el año 2007 establecido en la ley provincial 6843, la zona centro y norte de la reserva forestal copo teniendo como objetivo principal proteger y conservar su ecosistema natural, sus especies y manifestaciones autóctonas, procurando su retorno al

⁶ Tatu Carreta (*Priodontes maximus*)

Situación: Vulnerable (VU) A2cd. (A: Riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, 2. La población ha experimentado una reducción observada, estimada, inferida o sospechada $\geq 30\%$ en los últimos 10 años o en tres generaciones, dependiendo de cuál sea el período más largo, donde esa reducción, o sus causas, pueden no haber cesado, o pueden no ser entendidas, o no ser reversibles, c: reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat. d: niveles de explotación reales o potenciales).

Población: Decreciendo.

Chanco Quimilero (*Parachoerus Wagneri*)

Situación: En peligro (EN) A3cd+4cd. (A: Riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre, 3: Una reducción de la población $\geq 50\%$ que se proyecta o se sospecha será alcanzada en los próximos 10 años o tres generaciones, dependiendo de cuál sea el período más largo (hasta un máximo de 100 años), c: una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat. d: niveles de explotación reales o potenciales. 4: Una reducción de la población observada, estimada, inferida, o sospechada $\geq 50\%$ en un período de 10 años o tres generaciones, dependiendo de cuál sea el período más largo (hasta un máximo de 100 años en el futuro), donde el período de tiempo debe incluir el pasado y el futuro, y la reducción o sus causas pueden no haber cesado, O pueden no ser entendidas, O pueden no ser reversibles. c y d: las mencionadas para A3.

Población. Decreciendo.

Oso Hormiguero (*Myrmecophaga Tridactyla*)

Situación: Vulnerable (VU) A2c. (A: Riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, 2: La población ha experimentado una reducción observada, estimada, inferida o sospechada $\geq 30\%$ en los últimos 10 años o en tres generaciones, dependiendo de cuál sea el período más largo, donde esa reducción, o sus causas, pueden no haber cesado, O pueden no ser entendidas, O no ser reversibles. c: una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat.

Población: Decreciendo.

Fuente: <https://www.iucnredlist.org/es/species/4015/72587993>

estado originario en todos aquellos casos que factores extraños lo hayan alterado y mantener su fisonomía natural.

La actividad productiva de la provincia de Santiago del Estero es predominantemente agropecuaria con una posición geográfica estratégica dentro del norte del país (como espacio de transición entre el Noroeste y el Noreste con comunicación directa con las provincias de Córdoba, Santa Fe, Catamarca, Chaco, Salta y Tucumán.) Una de las condiciones ambientales particulares es el déficit hídrico que restringe la disponibilidad de agua y divide la distribución de la producción y la población en dos áreas geográficas, por un lado aquellas zonas que están bajo riego y por otro las zonas de secano.

En términos institucionales, la provincia actualizó su estructura organizativa con la creación del Ministerio de Producción, Recursos Naturales, Forestación, Tierras y Medio Ambiente cuyo ministro es el Dr. Miguel Mandrile.

Legislación

Santiago del Estero cuenta con la ley 6321 “Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales”. El objetivo de la ley es la protección, conservación, mejoramiento, restauración y racional funcionamiento de los ecosistemas humanos (urbano y agropecuario) y naturales, mediante una regulación dinámica del ambiente, armonizando las interrelaciones de Naturaleza-Desarrollo Cultura, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras el cuidado, de la calidad ambiental y la diversidad biológica. Según el art. 11, se debe seleccionar y diseñar los procedimientos de Evaluación del Impacto Ambiental y fijar los criterios para su aplicación para todos los proyectos, públicos o privados, de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo en el ambiente de la Provincia de Santiago del Estero y/o sus recursos naturales y también instrumentar procedimientos de evaluación ambiental para aquellos proyectos que no tengan un evidente impacto significativo sobre el medio. Se crea también el Consejo Provincial del ambiente (art. 25 al 28).

- Recurso Suelo

Se fijan los principios que regirán la implementación de políticas tendientes a la protección y mejoramiento del recurso suelo. Los principios son los siguientes: Unidad de gestión, Elaboración de planes de conservación y manejo de suelos, Descentralización operativa, Coordinación y cooperación entre los organismos de aplicación involucrados en el manejo del recurso, Participación de usuarios y Tratamiento impositivo diferenciado.

También, la autoridad de aplicación establecerá criterios ambientales en el manejo del recurso suelo, mediante: Un Inventario y clasificación de los suelos de acuerdo a estudios de aptitud y ordenamiento en base a regiones, el que deberá anualmente ser actualizado y donde se especifique: grado de utilización, degradación y sobreexplotación, Implementación de medidas especiales para las áreas bajo procesos críticos de degradación y/o erosión que incluyan la introducción de prácticas y tecnologías apropiadas, Identificación de regiones con mayor desarrollo urbano, Estudios preventivos para evitar un crecimiento que no vaya acompañado de una elemental planificación, Evaluación permanente de los suelos de la provincia, para proceder a su reclasificación en los casos necesarios para un mejor uso y mantenimiento, tendientes a optimizar la calidad del recurso con criterio social, productivo y ambiental, Fomentar el uso de la Lombricultura, Confeccionar listado de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes y todo otro agroquímico que se utilice o se haya utilizado, evaluando sus efectos actuales o residuales y por último, en coordinación con otras áreas gubernamentales competentes en la materia y teniendo en cuenta las tablas de datos de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), se reglamentará el uso de elementos físico-químicos y biológicos compatibles con la óptima productividad de los suelos y la protección de los seres vivos y la producción, transporte, distribución, almacenamiento y eliminación de desechos, productos, subproductos o compuestos, cuyo volcamiento, voluntario o accidental pudieren degradar los suelos o resultar peligroso para la salud humana.

- Recurso aire

Respecto a la calidad del aire a autoridad de aplicación reglamentará el uso racional de la atmósfera para definir los parámetros de calidad del aire, de manera tal que resulte satisfactorio para el normal desarrollo de la vida humana,

animal o vegetal, teniendo en consideración: Las características naturales de la atmósfera según la región, Los criterios de calidad de aire en función del cuerpo receptor, Los niveles permisibles de emisión por contaminantes y por fuentes de contaminación, Las emisiones y control de gases, humos, ácidos y otras sustancias químicas provenientes del sector industrial y urbano, quema de materiales residuales, voladuras, fumigaciones, fuga de escapes de fuentes móviles, Las emisiones y control de ruidos y calor provenientes de fuentes fijas o móviles y la emisión de ondas electromagnéticas y las emisiones radioactivas, Las normas técnicas para el establecimientos e implementación de los sistemas de monitoreo del aire y Las medidas de alerta y alarma ambiental e implementar desde los municipios competentes.

- Flora

Para la protección y conservación de la flora autóctona y sus frutos, el Estado Provincial tendrá a su cargo: La implementación de su relevamiento y registro, incluyendo localización y especies, fenología y censo poblacional periódico, La fijación de normas para autorización, registro, control de uso y manejo de flora autóctona, La planificación de recupero y enriquecimiento de bosques autóctonos, El control de contaminación química y biológica de suelos en áreas protegidas; asimismo el control fitosanitario de especies vegetales en dichas áreas, El control de zoonosis o enfermedades de las especies del recurso flora (virus, parásitos, insectos, formas creadas por ingeniería genética), que alteren los frutos o plantas de este recurso, El fomento de métodos alternativos de control de malezas y otras plagas, a fin de suplir el empleo de agroquímicos, La creación de un sistema especial de protección de especies autóctonas: el Germoplasma, dando prioridad a aquellas en riesgo de extinción, Propiciar la creación de zonas de reserva natural y ecológica y La promoción de planes de investigación y desarrollo sobre especies potencialmente aplicables en el agro, la industria y el comercio.

Además, se realizará cada cinco años un censo de especies vegetales, haciendo especial seguimiento de aquellas que se encuentren en peligro de extinción o que sufren sobreexplotación. En coordinación con áreas gubernamentales provinciales, nacionales o internacionales afines en la materia, se realizará una

planificación para la reforestación, privilegiando las especies autóctonas de las tierras públicas, invitando al sector privado a participar del emprendimiento.

- Fauna

Para la protección y conservación de la fauna silvestre, el Estado Provincial tendrá a su cargo: La implementación de censos poblacionales periódicos, registro y localización de especies y nichos ecológicos y estudios de la dinámica de las poblaciones dentro del territorio provincial, La protección de especies en retracción poblacional o en peligro de extinción y la preservación de áreas de distribución geográfica de las mismas, La determinación de normas de seguridad para la explotación de especies en cautiverio y la comercialización de fauna silvestre, sea autóctona o exótica y El contralor periódico de las actividades desarrolladas en las estaciones de cría de animales silvestres y la elaboración de listados de especies exóticas no recomendables para su introducción en el territorio provincial.

- Recurso Hídrico y Agua

En cuanto al manejo de los recursos hídricos se determinan los principios que guiarán para la implementación de las políticas para la protección y mejoramiento del recurso agua. Los principios son los siguientes: Unidad de gestión, Tratamiento integral de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológicos, Economía del recurso, Descentralización operativa, Coordinación y cooperación entre organismos de aplicación públicos o privados, involucrados en el manejo del recurso, Regulación del uso de las napas de aguas termominerales y Participación de los usuarios.

Además, la autoridad de aplicación provincial establecerá los criterios ambientales en el manejo de los recursos hídricos, mediante: Clasificación de las aguas superficiales y subterráneas, Implementación de patrones de calidad de aguas y/o niveles guías de los cuerpos receptores (ríos, arroyos, lagunas, canales, diques, presas), Evaluación en forma permanente de la evolución del recurso tendiendo a optimizar la calidad del mismo, Realización de un catastro físico-químico general, implementando los convenios necesarios con los

organismos técnicos y de investigación, Adopción de medidas para la publicación oficial periódica de los estudios realizados, Estudio de los procesos naturales o provocados de colmatación en presas, embalses, diques, represas, canales, Prevenir y proteger sanitariamente a la población del consumo de aguas con elevado contenido de agentes químicos (flúor, arsénico) y por último la reglamentación de Calidad de los efluentes cuyo volcamiento pueda ser permitido en las masas de agua, La producción, funcionamiento, transporte, distribución, almacenamiento, utilización y eliminación de productos o subproductos cuyo volcamiento, voluntario o accidental, pudiera contaminar, degradar o disminuir la calidad de las aguas y Implementación de sistemas de monitoreo periódicos que controlen el cumplimiento de normas reglamentarias.

La Ley Provincial 6225 “Marco regulatorio para la prestación de servicios de agua potable y desagües cloacales”, tiene como objetivo principal la preservación de la salud pública, los recursos hídricos naturales y el medio ambiente mediante la ampliación y mejoramiento de los servicios para la prestación y explotación de los servicios públicos de captación, potabilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición de efluentes cloacales y sólidos resultantes incluyéndose aquellos efluentes comerciales e industriales que el régimen legal vigente permitan que se viertan al sistema cloacal.

Uno de los principales problemas ambientales de la provincia es la falta de agua potable ya que menos del 40% tiene acceso a agua potable en cantidad y calidad pero principalmente la población más afectada es la rural que vive aislada y dispersa teniendo consecuencias en la salud y en la reproducción de desigualdades sociales.

La provincia dispone de fuentes de agua adecuadas para la distribución en toda su geografía, pero aún hay escasez de medidas que puedan resolver esta problemática. Se disponen de aproximadamente 4.000 hm³ entre recursos hídricos superficiales y subterráneos que pueden utilizarse de manera racional, para no afectar los ambientes fluviales naturales. La cobertura hídrica territorial de todos los sistemas de distribución de la provincia, para agua potable, riego y ganadería, es del orden de 4.800.000 ha., esto es el 35% de la superficie

provincial, incluyendo también las franjas aledañas a los ríos Dulce, Salado y Horcones.

Durante el año 2005 se llevó a cabo el Programa ProAgua a través de un Convenio entre el Gobierno de la provincia de Santiago del Estero y el INTA que consistió en la instalación de sistemas comunitarios de utilización de agua de lluvia y aguas subterráneas para ambientes rurales con fines multipropósito y otorgó herramientas para el autoabastecimiento de agua para los distintos propósitos de cada lugar, aprovechando los recursos hídricos disponibles localmente, mediante el uso de tecnologías apropiadas para las condiciones sociales, económicas, culturales y ambientales de la población rural de la provincia.

En el año 2022 se sancionó la resolución 37/2022 con la creación del “Programa de Acceso al Agua, el Saneamiento, y la Higiene en zonas rurales dispersas” con el objetivo de reducir las brechas de acceso al agua, saneamiento e higiene de quienes habitan en zonas rurales dispersas, con incidencia en los actores de la agricultura familiar campesina e indígena. Según el análisis del programa la provincia se encuentra en las zonas críticas del país a partir de un índice de vulnerabilidad por déficit en agua y saneamiento incorporando tres dimensiones (sanitaria, salud y vulnerabilidad social)

Cambio climático

La Ley Nacional 27.520/2019 es la que dicta los presupuestos mínimos de adaptación al cambio climático mundial. La Provincia de Santiago del Estero lo cumple a través de la Ley Provincial 7.318/2021 que declara la emergencia climática en todo el territorio hasta el 2030, fijando como meta una gestión climática con balance positivo. El decreto 1.801/2021 crea el comité de cambio climático cuyos deberes son asistir y promover el desarrollo de estrategias de prevención, previsión, mitigación y reducción de gases de efecto invernadero. También se adhirió a los objetivos del Programa "Ozono", que lleva a cabo la Nación mediante ley provincial 6783.

Durante la COP 27 Sharm El-Sheikh Egypt 2022 la provincia de Santiago del Estero presentó un “Plan de Respuesta Frente al Cambio Climático” donde el

Gobernador Gerardo Zamora ratificó su compromiso de Santiago del Estero frente al cambio climático.

En la formulación del plan de respuesta se realizaron proyecciones sobre potenciales riesgos e impactos que podrían afectar la provincia:

- Daños generados por inundaciones.
- Aumento de la incidencia de enfermedades endémicas.
- Problemas y cortes en la distribución de energía por eventos extremos.
- Pérdidas en el sector del turismo.
- Dificultad en el abastecimiento de agua potable.
- Pérdidas en la producción de ganadería.
- Pérdidas en el sector agrícola y en las cosechas.
- Pérdidas de bosques y superficies forestales.
- Aumento de problemas de salud en la población por el efecto y la incidencia del calor y las mayores temperaturas.

Mediante unas líneas estratégicas y a partir de las proyecciones de riesgo planteadas se determinaron los siguientes objetivos:

- Territorio sostenible y resiliente.
- Transición productiva.
- Conservación de la biodiversidad y bienes comunes.
- Gestión sostenible de sistemas alimentarios y bosques.
- Movilidad sostenible.
- Transición energética.

A partir del Decreto 1801/2021 se crea el Comité Provincial de Cambio Climático (CCC) conformado por el Poder Ejecutivo de Santiago del Estero, la Subsecretaría de Medio Ambiente, representantes de las intendencias, representantes de todos los ministerios, organismos técnicos-científicos, universidades e instituciones académicas y empresariales, expertos y profesionales en asuntos climáticos, otros organismos interesados (partidos políticos, parlamentarios), asociaciones civiles y privadas y comunidades indígenas.

El plan de respuesta frente al cambio climático se fijó como metas:

- Disminución de daños al hábitat por inundaciones.
- Disminución de enfermedades endémicas.
- Disminución de problemas en la distribución de energía ante eventos extremos.
- Disminución de pérdidas en turismo.
- Disminución en la dificultad en el abastecimiento de agua potable.
- Disminución en la pérdida de ganadería.
- Disminución en las pérdidas de cosecha.
- Disminución en pérdidas de superficies forestales.
- Disminución de problemas de salud en la población por efecto del calor.

Por último, el “Plan de Respuesta Frente al Cambio Climático” tiene dos ejes: Adaptación frente al cambio climático y Mitigación frente al cambio climático.

Adaptación

Etapa 1:

- Fundamentos conceptuales
- Metas y medidas de adaptación
- Visión
- Objetivos y alcance del plan
- Vulnerabilidad y exposición
- Análisis de riesgo
- Proyecciones del nivel de riesgo
- Impactos

Etapa 2:

- Medidas y metas

Etapa 3:

- Proceso de seguimiento y evaluación del plan provincial de adaptación

Mitigación

Etapa 1:

- Información detallada sobre las emisiones y remociones (absorciones) de gases de efecto invernadero (GEI) en el país y en particular en la provincia de Santiago del Estero, obtenido del Tercer informe Bienal de Actualización (IBA3), presentado a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 2019 y que contiene el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para la serie temporal 1990-2016 (INGEI 2016), incluyendo a la desagregación provincial que se llevó a cabo para el periodo 2010-2016.

Etapa 2:

- Meta provincial
- Se presentarán las medidas de mitigación y sus correspondientes hojas de ruta para los sectores de la Energía, Transporte, Agricultura, Ganadería y Silvicultura, Industria, Infraestructura y Territorio y Economía Circular y Residuos.

Etapa 3:

- Se describe el esquema de seguimiento y evaluación, presentando una serie de indicadores para el seguimiento de las medidas de mitigación.

El Plan Estratégico Territorial (PET) es un instrumento para el cumplimiento de la política nacional de desarrollo regional y ordenamiento territorial. Se centra en caracterizar a la provincia y a las obras de infraestructura fundamentales para el desarrollo productivo.

Se propuso diagramar políticas públicas que acompañen a las obras de infraestructura y aporten a una mejora integral de la calidad de vida y se desarrollaron las 7 Metas del Bicentenario de la Autonomía Provincial (MBAP) teniendo como ejes transversales el Desarrollo sostenible, la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y la Digitalización y Modernización Administrativa.

Las 7 metas del Bicentenario de la Autonomía Provincial (2020) son:

Meta 1: Incrementar la incidencia del PBG provincial en el PBI nacional.

Meta 2: Ampliar la cobertura hídrica en el territorio provincial y mejorar la eficiencia en el uso del agua.

Meta 3: Cobertura Universal de Salud.

Meta 4: Incluir en los planes educativos actividades orientadas a las líneas de desarrollo provincial.

Meta 5: Mejoramiento de la gestión de recursos y gastos, basados en resultados.

Meta 6: Ordenamiento territorial urbano y rural.

Meta 7: Aumentar la generación propia de energía en base a fuentes renovables.

En el informe provincial 2019 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la provincia se representan las 7 metas del Bicentenario de la Autonomía Provincial adecuándose a los ODS. Cada meta está relacionada a dos o más ODS.

Meta 1: Incrementar la incidencia del PBG provincial en el PBI nacional.

- 1 Fin de la pobreza
- 2 Hambre cero
- 8 Trabajo decente y crecimiento económico
- 9 Industria, innovación e infraestructura
- 10 Reducción de las desigualdades
- 12 Producción y consumo responsable

Meta 2: Ampliar la cobertura hídrica en el territorio provincial y mejorar la eficiencia en el uso del agua.

- 1 Fin de la pobreza
- 2 Hambre cero
- 3 Salud y bienestar
- 6 Agua limpia y saneamiento

Meta 3: Cobertura Universal de Salud.

- 2 Hambre cero
- 3 Salud y bienestar
- 5 Igualdad de género
- 10 Reducción de las desigualdades

Meta 4: Incluir en los planes educativos actividades orientadas a las líneas de desarrollo provincial.

- 1 Fin de la pobreza
- 4 Educación de calidad
- 8 Trabajo decente y crecimiento económico
- 9 Industria, innovación e infraestructura
- 13 Acción por el clima

Meta 5: Mejoramiento de la gestión de recursos y gastos, basados en resultados.

- 1 Fin de la pobreza
- 2 Hambre cero
- 3 Salud y bienestar
- 4 Educación de calidad
- 5 Igualdad de género
- 6 Agua limpia y saneamiento
- 7 Energía asequible y no contaminante
- 8 Trabajo decente y crecimiento económico
- 9 Industria, innovación e infraestructura
- 10 Reducción de las desigualdades
- 11 Ciudades y comunidades sostenibles
- 12 Producción y consumo responsable
- 13 Acción por el clima
- 15 Vida de ecosistemas terrestres
- 16 Paz, justicia e instituciones sólidas
- 17 Alianzas para lograr los objetivos

Meta 6: Ordenamiento territorial urbano y rural.

- 1 Fin de la pobreza
- 2 Hambre cero
- 5 Igualdad de género
- 6 Agua limpia y saneamiento
- 9 Industria, innovación e infraestructura
- 10 Reducción de las desigualdades

- 11 Ciudades y comunidades sostenibles
- 12 Producción y consumo responsable
- 15 Vida de ecosistemas terrestres

Meta 7: Aumentar la generación propia de energía en base a fuentes renovables

- 7 Energía asequible y no contaminante
- 9 Industria, innovación e infraestructura
- 11 Ciudades y comunidades sostenibles
- 13 Acción por el clima
- 15 Vida de ecosistemas terrestres

A los fines de proponer mejoras en la gestión ambiental de la provincia se enumeran las siguientes recomendaciones para la Tarea 1.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 1

Finalizado el relevamiento y análisis de gestión de los recursos naturales, se propone una hoja de ruta y recomendaciones que ofrezcan una guía de implementación en cada una de las propuestas, especialmente tomando en cuenta los objetivos y metas asumidos en torno a los ODS.

Elaborar un Plan Estratégico Provincial para la conservación y uso racional de los recursos naturales de Santiago del Estero mediante un enfoque holístico orientado a los siguientes ODS:

- 6 Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- 11 Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.
- 13 Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- 15 Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

Incrementar el staff de profesionales y técnicos en materia ambiental en diversas áreas del gobierno que permitirá una gestión más eficiente de los recursos naturales en línea con el ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.

Aumentar la cobertura de provisión hídrica de la provincia e implementar medidas para el uso racional del agua potable en línea con el ODS 6: Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Evaluar soluciones locales de filtrado y abatimiento de arsénico para combatir el HACRE (Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico) donde persisten limitaciones de infraestructura y proveer de agua segura a la población infantil de Santiago del Estero cuyos valores de arsénico urinario sean superiores al nivel que recomienda la OMS (50 µg/g de creatinina en orina).

Conformar y capacitar un equipo interdisciplinario sanitario ambiental que opere en áreas de riesgo de HACRE para la prevención, la detección precoz y el tratamiento oportuno.

Realizar una evaluación financiera de los costos y co-beneficios en el sistema de salud de la puesta en marcha de un plan de abatimiento de arsénico en aguas de consumo y sanitarias.

Valorizar económicamente los servicios ecosistémicos provinciales para aprovechar los recursos naturales que brindan y disminuir el uso irracional. Una vez cuantificados, se podrán estimar los seguros ambientales y las medidas pecuniarias de control y fiscalización.

Los pagos por los servicios ecosistémicos y la protección de hábitats naturales críticos y la inversión en silvicultura sostenible pueden ayudar a promover la gestión sostenible de los suelos minimizando los riesgos ambientales de pérdida de biodiversidad y contaminación.

Realizar un informe anual sobre el estado del ambiente y los recursos naturales de la provincia que facilitará el conocimiento de todos los ecosistemas provinciales y su gestión sustentable para disminuir y prevenir las contingencias ambientales.

Diseñar una estrategia de comunicación ambiental integral para la provincia, fortaleciendo los canales de difusión y redes que garanticen el acceso a la información pública en materia ambiental.

Elaborar una guía de prácticas sostenibles para la actividad turística con el propósito de promover la conservación y uso racional de los recursos naturales dada la importancia que va adquiriendo entre las actividades económicas de la provincia.

Desarrollar una estrategia de gestión basada en el manejo de paisajes y la agricultura basada en una gestión integrada de los recursos hídricos y el uso sostenible de la tierra que fomentará el cumplimiento de los ODS:

- 6 Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- 12 Producción y consumo responsable: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- 13 Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- 15 Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

Difundir buenas prácticas agrícolas inteligentes (importantes para la adaptación al cambio climático y orientadas a la diversificación agrícola, el uso de semillas y especies resistentes a la sequía y la integración del paisaje mediante el aumento de la cobertura vegetal con sistemas agroforestales y silvopastoriles) que combinadas con la gestión de los recursos hídricos pueden aumentar la resiliencia del sistema alimentario de la provincia.

Desarrollar una planificación integrada de las cuencas hidrográficas de la provincia dentro de una estrategia de restauración del paisaje que puede ser una herramienta importante para aumentar la productividad agrícola y apoyar la seguridad hídrica para el desarrollo a largo plazo. Al mismo tiempo, estas medidas reducen la vulnerabilidad frente a las inundaciones, los deslizamientos de tierra y la sequía, contribuyen a mantener los caudales para los embalses y otras infraestructuras hidráulicas, además de generar empleo local y contribuir a los objetivos de reducción de emisiones.

Promover prácticas de uso sostenible de la tierra cuyos resultados serán beneficiosos para dar respuesta a la adaptación, mitigación y transición frente al cambio climático, a la vez que proporcionan empleo verde. El capital natural de Santiago del Estero es un elemento clave para la productividad y el crecimiento a nivel regional. Para poder lograr los ODS se deben valorar y proteger los servicios ambientales clave como la regulación del suministro de agua, el ciclo de nutrientes, la polinización, la retención del suelo y el control de la sedimentación.

Diseñar un sistema de certificación sobre productos agrícolas libres de deforestación que dé respuesta a la demanda creciente de los mercados y las exigencias y limitaciones impuestas por las normativas transfronterizas de cadenas de valor agrícolas libres de deforestación y con bajas emisiones de carbono ya que presenta un enorme desafío para las exportaciones de la provincia de Santiago del Estero.

Vale mencionar que la Comisión Europea adoptó en 2022 un reglamento que impone la prohibición a las importaciones de determinados productos agrícolas si no se puede demostrar que están libres de deforestación.

Articular con la UNSE y las instituciones académicas de alta calidad con capacidad y antecedentes para proveer los profesionales necesarios que den impulso a las acciones, actividades y proyectos orientados al desarrollo sostenible de los recursos naturales para la conservación del patrimonio natural de la provincia.

Implementar programas destinados a la población local para el uso racional de los recursos naturales.

Articular con el Ministerio de Turismo y Deportes de Nación la implementación del programa de Directrices de Gestión Ambiental para municipios y prestadores turísticos.

Articular con el INTA a nivel nacional y con instituciones provinciales la difusión del programa ProHuerta o similares para fomentar la agricultura familiar e impulsar buenas prácticas agrícolas.

Fortalecer la capacidad provincial en recursos humanos para la gestión sostenible e integral de los recursos naturales mediante la capacitación en "Ley Yolanda" (ley 27.592)⁷ que consiste en la formación integral en ambiente, con perspectiva de desarrollo sostenible, con énfasis en cambio climático, para personas que se desempeñan en la función pública, prevista en la Ley Yolanda.

La Ley tiene por objeto garantizar una capacitación obligatoria en ambiente con perspectiva de desarrollo sostenible y con especial énfasis en cambio climático para las personas que se desempeñan en la función pública en todos sus niveles y jerarquías dentro de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Nación. Dicha formación obligatoria deberá comenzar a impartirse dentro del año de entrada en vigor la ley.

Los lineamientos generales de las capacitaciones en ambiente deberán referirse al cambio climático, protección de la biodiversidad y los ecosistemas, eficiencia energética y a las energías renovables, economía circular y desarrollo sostenible e información de la normativa ambiental vigente.

⁷ El 17 de noviembre de 2020, el Congreso Nacional sancionó la ley 27.592 o "Ley Yolanda" reivindicando a la compañera Yolanda Ortiz, primera Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano de Argentina, secretaria creada por el entonces presidente Juan Domingo Perón en 1973 quien fuera la primer mujer en ejercer un cargo de esas características en América Latina.

Implementar la ley de educación ambiental integral (Ley No. 27.621) que tiene por objetivo establecer el derecho a la educación ambiental integral como una política pública nacional conforme a lo establecido en la Constitución Nacional y otros cuerpos legales. e incorporar programas destinados a la sociedad en todas sus edades que garantizan una mayor conservación de los recursos naturales y son clave para el cumplimiento de los ODS:

- 4 Educación de calidad: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
- 11 Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.
- 13 Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- 15 Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

Tarea 2. Relevamiento y análisis del recurso termal.

Esta tarea incluye la revisión del marco regulatorio local de la actividad y la normativa para conocer el estado del recurso en la provincia.

Se relevó el uso recreativo del recurso con visitas de campo y entrevistas con referentes clave de Río Hondo, se utilizaron datos y estadísticas proporcionados por el organismo competente en la materia, tipo de control y fiscalización municipal, etc. a los fines de analizar el impacto ambiental de la actividad recreativa para el recurso termal y proponer medidas que permitan la correcta gestión ambiental de las termas y normativa que regule su uso a partir de casos exitosos que puedan aplicarse en la provincia y se elaboró una hoja de ruta con recomendaciones para la mejora del uso turístico del recurso termal.

La ciudad de Termas de Río Hondo se localiza a orillas del río Dulce en el centro-oeste de la provincia de Santiago del Estero y es la cabecera del departamento Río Hondo. Es el principal centro termal del país, especialmente para la actividad de turismo recreativo y de salud con una importante trascendencia para el desarrollo local, regional y nacional, no obstante, persisten problemas de planificación y evidentes conflictos por los usos del suelo, el uso del recurso y la sobreexplotación.

El Embalse de Río Hondo se encuentra en la zona limítrofe entre las provincias de Tucumán y Santiago del Estero, la construcción de este dique de gran envergadura se realizó para la atenuación de crecidas, el suministro de riego, el suministro de agua potable y la generación de energía. Fue la obra de infraestructura más importante del norte argentino inaugurada en 1967 proporcionando agua para el riego de 350.000 has y como mecanismo para el control de inundaciones del Río Salí-Dulce. La construcción de esta represa también produjo el desarrollo del turismo.

Casi la totalidad de las aguas que el lago recibe provienen desde Tucumán, tiene una extensión de 19 km de largo por 17 km de ancho que se traducen en un espejo de agua cuya superficie cubre 33.000 has. En los últimos años la ciudad es protagonista de un importante desarrollo de infraestructura. Termas de Río Hondo cuenta actualmente con un Aeropuerto Internacional que ha mejorado la

accesibilidad a la ciudad posibilitando el acceso de turistas nacionales como internacionales. Esto está potenciado por el Autódromo Internacional de Termas que en el año 2013 fue homologado “Grado 2” según la Federación Internacional de Automovilismo, de esta manera el Autódromo integra el Circuito Internacional de automovilismo y GP.

El área de Termas de Río Hondo constituye la manifestación más importante dentro de una amplia región con hidro termalismo subterráneo, que comprende parte de las provincias de Santiago del Estero y de Tucumán.

Las características físico-químicas de sus aguas y la infraestructura con que cuenta esta ciudad, permiten el aprovechamiento turístico, recreativo y medicinal que ha sido el motor de desarrollo económico y social.

Desde el punto de vista hidrogeológico la zona está inserta en la región del “Gran Chaco”, limitado hacia el oeste por los acuíferos tucumanos (originados en el faldeo oriental de las Sierras de Aconquija), las Sierras de Guasayán y la dorsal Mujer Muerta que constituyen una barrera natural para el flujo superficial. El flujo subterráneo es interrumpido por esta barrera que ocasiona la ascensión de flujos termales justo en el entorno de la ciudad de Termas de Río Hondo⁸.

La ciudad de Termas de Río Hondo y la actividad turística fueron creciendo con el incremento de la demanda turismo termal que pasó de ser una actividad local a una regional. La oferta es amplia y variada con más de 200 establecimientos hoteleros de todas las categorías, bungalow y campings que suman una oferta de 14.000 plazas y más de 150.000 turistas en cada temporada. En un radio urbano de alrededor de 12 km² hay alrededor de 10.000 perforaciones declaradas entre los 50 y 300 m de profundidad y un rango de entre 48 y 57°C de temperatura, a ellos se suman otra cantidad similar de pozos no declarados o informales.

El relevamiento y análisis de la gestión integral y aprovechamiento del recurso termal se realizó en base a entrevistas con las áreas sustantivas involucradas,

⁸ Martín, A. 1999. Hidrogeología de la Provincia de Santiago del Estero. Ed. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina, 267 pp.

la Secretaría de Gobierno de la Municipalidad de Río Hondo y la revisión de documentación existente compartidos por las autoridades y profesionales del Municipio y la provincia:

- Estudio Geocientífico Aplicado al Ordenamiento Territorial las Termas de Río Hondo; Municipalidad de Termas de Río Hondo y SEGEMAR, octubre de 2018.
- Aprovechamiento Sustentable del Recurso Termal y de las Aguas del Río Dulce para Termas De Río Hondo y su Región de Influencia en la Cuenca Salí-Dulce, 2018.
- Estudios Hidrogeológicos en Termas de Río Hondo, Scatizza, C. et al, agosto, 2018.

Asimismo, se relevó la normativa vinculada; en lo más alto del sistema normativo la Constitución provincial que determina la responsabilidad en los poderes públicos de la preservación de la calidad, el uso y el aprovechamiento de las aguas superficiales, subterráneas y termales que integran el dominio de la Provincia (art. 108); continuando con el esquema normativo, la ley 6321/96 (Capítulo I, artículos 43 al 46 entre otros), fija los criterios de manejo de los recursos hídricos y determina los parámetros de calidad de agua y/o niveles guías de los cuerpos receptores (ríos, arroyos, lagunas, canales, diques, presas) y la evaluación en forma permanente de la evolución del recurso tendiendo a optimizar la calidad (art. 44 incs. b, c); la reglamentación de la calidad de vuelco permitida, y en inciso f del Art. 44 sobre la regulación del uso de las napas de aguas termominerales. Por último, la Ordenanza N°398 de año 2018 que crea la Oficina Municipal del Agua, Coordinación General y Asuntos Institucionales en la Municipalidad de Termas de Río Hondo.

De las visitas realizadas y entrevistas surge que el tema ambiental más significativo a abordar es el excesivo uso del recurso termal asociado a una percepción social generalizada de recurso natural ilimitado muy arraigado en la cultura de Termas, particularmente en el sector hotelero y comercial.

Existe una importante cantidad de piscinas de uso recreativo y baños termales terapéuticos que pertenecen a establecimientos hoteleros grandes y pequeños

que utilizan cuantiosos volúmenes de agua, la práctica habitual para mantener la temperatura y calidad del agua sin tratamiento químico es el vaciado y rellenado permanente, incluso el agua corre continuamente sin recirculación.

Normalmente, las perforaciones de los hoteles están en permanente uso, aunque en temporada baja la frecuencia de vaciado de piletas y el tiempo de uso de las perforaciones puede ser menor, pero la actividad nunca se detiene; como resultado, se pierden grandes volúmenes de agua de calidad que se descargan al sistema cloacal con un aprovechamiento mínimo, ya que no ha sido recirculada ni reutilizada.

En el marco de este estudio no se han realizado tomas de muestras ni mediciones de caudal descargado a la red cloacal, pero según los estudios realizados para el Municipio, se estima que la planta de tratamiento de efluentes líquidos (PTEL) recibe aproximadamente 600 m³/h, de los cuales casi un 50% proviene de perforaciones particulares y/o comerciales que hacen uso un uso indiscriminado del recurso⁹.

Según estudios previos¹⁰, el bombeo continuo generó el descenso de los niveles piezométricos provocado que vecinos residenciales de los hoteles puedan quedarse sin agua, asimismo se ha informado un enfriamiento progresivo de las aguas que hace necesario ir a más profundidad para obtener temperaturas para el uso terapéutico. Según ese estudio, la surgencia que caracterizaba a la zona ha dejado de serlo, esta situación hace necesaria la utilización de bombas para extraer el agua, en clara evidencia que la sobreexplotación puede estar provocando una menor presión hidrostática.

En este contexto se presentan las siguientes dificultades en la gestión del recurso termal:

⁹ Merlo, D., 2017. Estudio de preinversión 1.ee.725: Aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para Las Termas de Río Hondo y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce. Programa Multisectorial de Preinversión IV – BID 2851 OC-AR.

¹⁰ Martín, A., et al, 2007. Procesos hidrotermales y sismo-tectónicos generados en la zona de elevada surgencia del centro oeste de la provincia de Santiago del Estero (parte II).

- Una marcada concentración territorial de los establecimientos hoteleros, de alojamiento y comerciales en la ciudad, todos dentro del sector céntrico que ocupa algunas manzanas.
- Una cultura local muy arraigada de poco cuidado del recurso hídrico.
- El uso ilimitado del recurso, ya que cada establecimiento hotelero tiene acceso al agua termal que utiliza según propios criterios y esto genera sobreexplotación del acuífero por el vaciado frecuente de las piletas y piscinas, sin recirculación ni reutilización del recurso termo-terapéutico.
- Falta de mantenimiento y abandono de las perforaciones, no se realiza el cegado de perforaciones en desuso y se hacen perforaciones de reemplazo a pocos metros de las que quedaron en desuso.
- Deficiencias estructurales en los pozos, falta de encamisado y aislamiento, uso de materiales inadecuados para las características de Termas de Río Hondo.
- Alta densidad de pozos en el sector centro de la ciudad donde más se desarrolla la actividad turística.

Para concluir el relevamiento y análisis para el mejor aprovechamiento del recurso termal y proponer mejoras en la gestión ambiental de la provincia se enumeran las siguientes recomendaciones para la Tarea 2.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 2

Impulsar un Plan Estratégico para el Desarrollo y la Explotación de los Recursos Termales de Termas de Río Hondo.

Fortalecer al organismo regulador de los recursos termales en materia de control y monitoreo para el aprovechamiento, uso y conservación de los recursos termales y de las actividades que lo afectan. Reforzar la capacidad municipal de recursos humanos para la gestión sostenible e integral de los recursos hídricos con un enfoque multidisciplinario con la UNSE y otras instituciones académicas de la provincia.

Desarrollar actividades demostrativas sostenibles en prestadores turísticos seleccionados sobre sistemas de uso eficiente y modelos de gestión de los recursos hídricos.

Identificar y difundir buenas prácticas sostenibles del sector turístico en Termas.

Implementar programas para el aprovechamiento sostenible del recurso termal en el sector productivo en función de las cualidades físico-químicas y biológicas para diversificar el uso turístico y terapéutico. Por ejemplo: el uso en secaderos de madera, el aprovechamiento en intercambiadores de calor para la calefacción de naves y viveros, el uso para el secado de materiales de construcción y ladrilleras, etc.

Desarrollar nuevas zonas hoteleras alejadas del centro para ampliar la oferta hotelera con patrones de ocupación de menor intensidad, por ejemplo, con hotelería rural en parcelas de mayor tamaño de modo tal de reducir el consumo de agua termal en zona central de la ciudad.

Diseñar un mejoramiento paisajístico del centro turístico de Termas aumentando la forestación nativa con el aprovechamiento del agua para riego de las piletas de los hoteles (reduciendo su carga de sales); un programa de descontaminación visual mediante el soterramiento de cables en acuerdo con las empresas de telecomunicaciones, para transformarse en la primera ciudad libre de cableado aéreo del país.

Articular con el Ministerio de Turismo y Deportes de la Nación la implementación del programa de “Directrices de Calidad Turística para Termas” para la gestión sostenible y buenas prácticas turísticas de termas.

Actualizar el registro de todos los complejos termales existentes de manera tal que cada emprendimiento cuente con su registro y monitoreo para operar

Conformar una Mesa Interdisciplinaria y Plurisectorial integrada por todos los actores sociales (organismos de gobierno, entidades públicas y privadas, prestadores turísticos y organizaciones vecinales con vinculación directa e indirecta al agua termal) como herramienta para internalizar y validar socialmente una política ambiental de manejo sostenible y para sensibilizar a la población sobre los impactos del uso del excesivo del agua y la importancia del recurso en el que se basa la economía local. La metodología del trabajo participativo permite de adoptar y fortalecer una estrategia de largo plazo para el aprovechamiento sostenible del producto Termas.

Regular el tratamiento de efluentes de los establecimientos termales, para las autorizaciones de nuevos proyectos las descargas de aguas termales deberán estar diferenciadas de aquellas residuales; de esta manera se reduciría el contenido de sales receptados por los desagües cloacales, la PTEL y, eventualmente, en el río.

Regular el uso del agua termal para uso en piletas comunes limitando progresivamente el uso de agua termal individual en las habitaciones

Tarea 3. Relevamiento y análisis del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son de suma importancia para la conservación de la biodiversidad, de los ecosistemas, así como de los valores culturales que se asocian. Se define como área protegida a un espacio natural terrestre o acuático, marino o costero marino, o una combinación de estos que presenta límites definidos, puede ser de dominio público, privado y/o comunitario, que haya sido legalmente designado y sea objeto de regulación y administración. Las ANP pueden servir también como una herramienta para reducir el calentamiento global ya que los bosques funcionan como almacenadores y fijadores del carbono que se encuentra en la atmósfera.

Las ANP cumplen un rol fundamental en el cumplimiento de los ODS debido a que abarca las esferas ambiental, social y económica. Los ODS aplicables a las ANP en Santiago del Estero pueden ser el 2, 6 y 7.

Las Áreas Naturales de Santiago del Estero forman parte de la ecorregión Chaco Seco, una planicie de suaves pendientes con presencia de serranías de baja altura; el tipo de vegetación característica es el bosque xerófilo, encontrándose también bosques serranos, sabanas y pastizales.

Actualmente la provincia no cuenta con un documento que describa las medidas de cumplimiento de metas fijadas para el 2030 con respecto a los requisitos de la Ley 27.520, en especial del artículo 20 y de las leyes provinciales. Por otro lado, Santiago del Estero se ha fijado como objetivo la descarbonización para el 2040, es decir aumentar la captura de CO₂ dentro de su territorio.

A nivel nacional, las ANP se rigen por la ley 22.351 y el organismo autárquico que las administra es la Administración de Parques Nacionales (APN). La ley establece los mecanismos jurídicos para la creación de nuevas áreas; existen tres categorías de áreas protegidas nacionales: Parque Nacional, Monumento Natural y Reserva Nacional y las normas de manejo que rigen en cada una. En el año 1990, mediante los Decretos del Poder Ejecutivo Nacional 2148, 2149 y 453/94 se amplían las categorías de manejo incorporándose la de Reserva Natural Estricta y Reserva Natural Silvestre. La creación de un ANP nacional le

garantiza a una determinada área un respaldo jurídico y fortaleza institucional. En 1989 la ley 5.787 declara de interés público la protección de las áreas naturales. En 1997 por ley 6.381 se crean las Reservas Provinciales de Uso Múltiple en el marco de la ley 5.787.

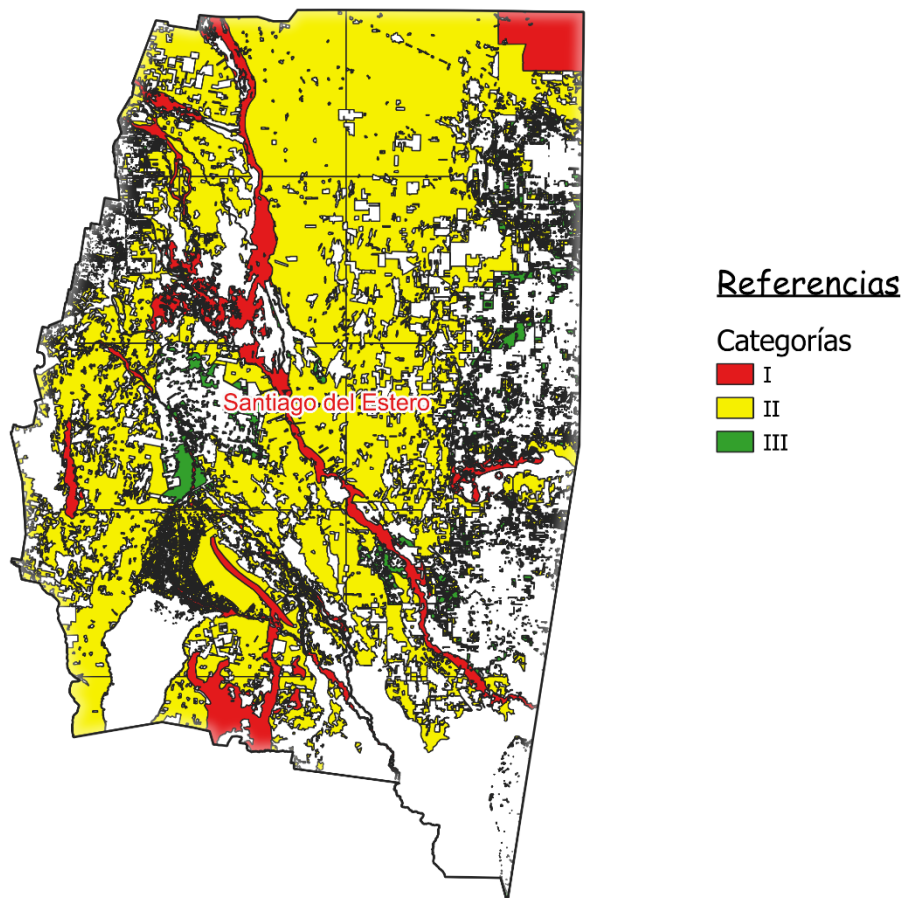
Santiago del Estero cuenta con un área administrada por la APN, es el Parque Nacional Copo. Existe también el Parque Provincial Copo y la Reserva Natural Copo que son administradas por la Provincia. Estas tres áreas naturales protegidas representan en superficie el 1,62% del territorio de Santiago del Estero. Este valor implica un nivel pobre de protección según los lineamientos establecidos por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) que establece los siguientes porcentajes de representatividad:

- Cobertura POBRE: menor al 3% de superficie protegida.
- Cobertura INSUFICIENTE: entre el 3 y el 15% de superficie protegida.
- Cobertura SATISFACTORIA: mayor al 15% de superficie protegida.

Uno de los instrumentos más importantes para la preservación de las ANP lo constituye la ley Nacional 26.331/07 de “Presupuestos mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” que permite a las instituciones de Provincia y Nación generar herramientas y estrategias para abordar las temáticas del sector considerando las diferentes escalas y perspectivas territoriales.

La ley exige a las provincias realizar un Ordenamiento Territorial de los bosques nativos (OTBN), de acuerdo a los Criterios de Sostenibilidad Ambiental (CSA) según se establece en el artículo 6 que permite determinar la superficie de bosques y los niveles de protección en base al valor de la protección de los mismos, la actualización del ordenamiento según se establece debe hacerse cada 5 años, además dispone la obligación de realizar estudios de impacto ambiental y audiencias públicas para la autorización de desmontes. Si va a haber una intervención en el bosque nativo es necesario que se encuentre sujeta a plan de conservación o de manejo sostenible. En caso de desmonte tiene que aprobarse un plan de cambio de uso del suelo (PCUS) y su correspondiente evaluación de impacto ambiental. La Provincia de Santiago del Estero declara la

Ilustración 1: Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo



Fuente: elaboración propia en base a IGN

conservación y uso de las áreas forestales mediante la Ley 6841/2007 siendo su decreto reglamentario el 1.162/2008.

El Presupuesto Nacional adjudica anualmente partidas para la implementación de la ley 26.331/2007, conocida también como la ley de bosques. Mediante el artículo 30 de esta ley se establece el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN), donde se establece un régimen de fomento y criterios de distribución. El artículo 12 crea el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN), este programa se encuentra bajo la órbita de la Dirección Nacional de Bosques (DNB), siendo los primeros ejercicios de esta Dirección la asistencia financiera para la realización de los OTBN de cada Provincia y el pago de planes del Programa Experimental de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos (PEMCBN).

La Provincia adhiere a través de la ley Provincial 6.942/2009 que crea su propio OTBN. La autoridad local de aplicación es la Dirección Provincial de Bosques y Fauna (DGBYF) que lleva acciones para cumplir dichos objetivos, como ser la gestión, aprobación, análisis y monitoreo de planes de: Manejo sustentable y de conservación, productivos prediales, de reforestación y de quema prescripta. Se trabaja en conjunto con la Comisión de Bosques Nativos del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) que representa el ámbito institucional de encuentro federal donde se discuten y definen pautas y lineamientos que hacen a la implementación de la Ley 26.331.

Los bosques provinciales han sido clasificados en tres categorías: Categoría Rojo (I), Categoría Amarillo (II), Categoría Verde (III). En la última actualización del OTBN del período 2018-2019 se registraron 7.108.203 hectáreas de bosque nativo, para la categoría I se identificaron 972.658 hectáreas (14%), para la categoría II, 5.836.563 hectáreas (82%) y para la categoría III, 298.982 hectáreas (4%).

Desde 2015 las actualizaciones se realizan a través del cumplimiento de la resolución 230/2012 que determina los límites mínimos de superficie, altura y cobertura de los bosques y por la resolución 236/2012 que estipula las pautas metodológicas para la actualización del OTBN.

La ley 6.841 de 2007 regula la conservación y uso múltiple de las áreas forestales. Ordena la producción de bienes y servicios de los recursos naturales en las áreas forestales de Santiago del Estero, asegurando la conservación, la producción de materias primas y el mantenimiento de las condiciones que permita un uso productivo y social de dichas áreas. Alcanza a los bosques existentes en el territorio provincial, naturales o implantados así como las áreas forestales de propiedad privada o pública, sus frutos, productos y servicios ambientales.

La DGBYF es también la encargada de la implementación de los planes del Fondo Nacional para el Enriquecimiento y Conservación de los Bosques Nativos, que para el período 2010-2020 ha aprobado y financiado 626 planes en toda la Provincia, siendo las principales actividades desarrolladas, los sistemas

silvopastoriles, el aprovechamiento de productos no madereros, la apicultura, el ecoturismo y el enriquecimiento de bosques degradados.

En 2015 el Ministerio de Agricultura y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable firmaron un convenio para el manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) con el objetivo de regular la actividad productiva ganadera asociada a bosques nativos. En Santiago del Estero en la actualidad se encuentran 8 planes piloto en ejecución que son monitoreados por el comité técnico provincial para MBGI presentándose informe de “Indicadores de Monitoreo Predial” e informe de “Monitoreo de Estudio de Impacto Ambiental”.

La DGBYF lleva adelante diferentes tareas para el cumplir con la ley 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” dentro de la Provincia:

- ✓ Gestión de la Cuenca Foresto Industrial de Monte Quemado. Inició en 2015 el relevamiento del área que da como resultado los proyectos “Carbón sustentable en la Cuenca Foresto Industrial Monte Quemado” y el proyecto “Implementación del Sistema de Registro de producto Forestal para la Cuenca Foresto Industrial Monte Quemado”.
- ✓ Acondicionamiento y puesta a punto del Vivero Provincial.
- ✓ Implementación del Plan de Reconstrucción de Cortinas Forestales.
- ✓ Plan forestal Santiagueño, su objetivo es contribuir en la recuperación de las áreas naturales degradadas restaurando las masas forestales para usos madereros y no madereros en predios de pequeños y medianos productores. Este programa es ejecutado por graduados de la UNSE.
- ✓ Operativos de control de fauna, emisión de permisos de caza y pesca. La subdirección de Fauna realiza actividades de control y fiscalización en diferentes puntos de la Provincia, además de otorgar los permisos de caza y pesca.
- ✓ Plan estratégico de Bosque Nativo. A través de la resolución 497/2022 el COFEMA estableció que las Provincias debían presentar el Plan Estratégico de Bosque Nativo (PEBN) a lo largo de 10 años y Planes Estratégicos Anuales (PEA). La DGBYF a través de la Resolución

652/2022 implementa el PEBN para Santiago del Estero para el período 2022-2032 en base a seis lineamientos técnicos estratégicos: Manejo Forestal Sostenible a nivel de Cuenca; Manejo de Bosque con Ganadería Integrada; Restauración de Bosques Degradados; Uso Sustentable de la Biodiversidad y fortalecimiento de las áreas de conservación; Prevención de Incendios Forestales; Manejo de Bosque en zonas de Inter fase.

Las ANP y el bosque nativo en general sufren la presión del desarrollo productivo que busca incorporar nuevos territorios para la explotación comercial. Para el período 2007-2018 el mayor grado de deforestación en la República Argentina se produjo en el Bosque Chaqueño (87% del total nacional) siendo Santiago del Estero la provincia con mayor porcentaje de desmonte, llegando a un 28%. Esta es la región donde se ha producido el mayor cambio en el uso de la tierra ligado a la producción agrícola, (especialmente oleaginosas y cereales) y ganadera. Los Departamentos dentro de la Provincia con mayor grado de deforestación son: Alberdi, Copo, Juan F. Ibarra, Pellegrini y Moreno.

La importancia del bosque nativo y en particular de las ANP radica en los servicios ambientales que brinda: regulación hídrica, conservación de la biodiversidad, conservación del suelo y de la calidad del agua, fijación de carbono, contribución a la diversificación y belleza paisajística, defensa de la identidad cultural. Estas contribuciones están reconocidas por la Ley 26.331.

La Provincia de Santiago del Estero cuenta con 20 áreas protegidas de diferentes categorías (Ver Anexo 2).

La Unidad de Conservación Copo, también denominada Gran Copo (que está compuesta por el Parque Nacional Copo, la Reserva Provincial Copo y la Reserva de Uso Múltiple Copo), las Reservas de Uso Múltiple Cerro Remate, Bañados de Figueroa, Laguna Salada, Sierra de Guasayan, Salinas de Ambargasta, Sierras de Sumampa, Laguna de Los Porongos y las Reservas Privadas El Mangrullo y la Reserva Provincial Tara Inti, las cuales suman una superficie de más de 900 mil hectáreas. A estas se le suman las Reservas de uso múltiple Manga Bajada, Río Horcones, Sachayoj, Campo del Cielo, Sierras

de Ambargasta, Selva, Bañados de Añatuya, la Reserva Natural La Punta, de las cuales no se tienen datos de superficie.

A través de las Áreas Naturales Protegidas se pueden elaborar y desarrollar estrategias para el aprovechamiento de los beneficios ecológicos que estas áreas brindan: la economía de conservación, la sustentabilidad, la biodiversidad, el mercado y los créditos de carbono, así como mecanismos de financiamiento para los Parques y Reservas en la Provincia.

Un ejemplo es el caso del Parque Provincial Copo y la Reserva Copo, creada por Ley Provincial 7.329/2021 que determina la autoridad de aplicación, la conservación y el manejo de su estado natural, de su flora y su fauna. La ley establece que los fondos recaudados por la comercialización de los servicios ecosistémicos serán destinados a hacer cumplir la ley de emergencia climática, especialmente acciones de mitigación de emisiones en base al Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático y al Plan de Respuesta de la Provincia.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 3

Desarrollar programas de turismo sostenible, y sus variantes como el ecoturismo o turismo aventura, arqueológico, etc. dentro de las APN y su zona de influencia. El turismo es la actividad que más creció en Santiago del Estero en los últimos diez años y con posibilidades de continuar su desarrollo por la diversidad de ofertas posibles que puede ofrecer y que va en sintonía con lo que el turista actualmente exige de un destino turístico, el compromiso local con la preservación y el cuidado del ambiente y a su vez generar fuentes alternativas de trabajo genuino para la población local.

El desarrollo del turismo permite diversificar la matriz productiva y reducir el riesgo de desmonte por parte de la población que busca su sustento a través de la economía del desmonte y al mismo tiempo disminuir los procesos de migración y desarraigo por falta de oportunidades laborales.

Aplicar la estructura metodológica de valoración económica del daño ambiental (que permite fijar el monto correspondiente al resarcimiento económico) por el perjuicio incurrido por terceros sobre el patrimonio natural y/o cultural de las áreas protegidas bajo el régimen de la ley 22.351.

Los métodos de valoración económica para ser utilizados en áreas protegidas deben cumplir las siguientes premisas: asignar valor a variables intrínsecas, relacionadas a la funcionalidad ecológica de los recursos y/o a los aspectos relevantes para su conservación; ser de aplicación sencilla, y basarse en datos fáciles de obtener (teniendo en cuenta que se desconocen los valores de muchas variables o parámetros para gran cantidad de especies); arribar a valores mayores a los de mercado, de manera que no resulte conveniente pagar el resarcimiento y aun así continuar con la extracción ilegal; pero sin arribar a valores injustificadamente altos.

Determinar la superficie de las Áreas Naturales no relevadas para conocer la extensión y el estado de los bosques e incorporarlos a los planes de conservación y recuperación, evitando la pérdida de bosque nativo. Esto permite contribuir a la actualización del ordenamiento territorial bajo los criterios de la ley 26.331 y valorar y conservar los servicios ecosistémicos.

Postular nuevos como Sitios Ramsar¹¹ correspondientes a las ANP de la provincia que cumplen los requisitos de la postulación, estos son los Bañados de Figueroa y los Bañados de Añatuya, por la población de aves que los habitan que se estiman en más de 20 (veinte) especies en cada uno de ellos.

Incorporar humedales de importancia internacional dentro de la Provincia como sitios de preservación del patrimonio natural y cultural permite visibilizar los diferentes ecosistemas de la Provincia y lograr su protección y conservación, lograr un uso racional y sostenibles y adoptar criterios de sostenibilidad ambiental en las actividades socioeconómicas que puedan realizarse en ellos. Además puede ser una herramienta para el cumplimiento de los ODS y una oportunidad para el desarrollo del turismo sustentable.

Crear áreas de importancia para la conservación de aves (AICAs) para proteger el hábitat de aves de importancia Internacional, preservar e incorporar estas áreas al circuito turístico con prácticas de avistaje de aves y safaris fotográficos. A través del programa de Birdlife Internacional se han identificado siete áreas dentro de Santiago del Estero, siendo el enfoque de esta institución la identificación y conservación de sitios críticos para las aves.

Las áreas incluyen las Salinas de Ambargasta, el Bañado de Añatuya, el Parque Nacional Copo, los Bañados de Figueroa, las Sierras de Guasayan, las Salinas Grandes y la Reserva de uso múltiple Bañados del Río Dulce.

Crear nuevas Áreas Naturales Protegidas para aumentar la superficie de protección (pasando del nivel de cobertura pobre actual a un nivel suficiente) en los Departamentos y ofrecer una mayor superficie de bosque nativo para conservar servicios ecosistémicos y la captación de CO₂ atmosférico.

Entre las áreas a destacar se encuentran el corredor biológico “El Alto” y su zona de influencia en el Departamento de Atamisqui. Márgenes del Río Albigasta, Dulce y Salado, áreas éstas dentro de la Categoría I de la ley de Bosques. Dentro de la categoría II que es la de mayor superficie de bosques nativos dentro de la provincia existen diferentes estados de conservación, los cuales se pueden definir como bosques aprovechables, en regeneración y degradados, los cuales se ubican: en el centro y oeste de los Departamentos de Copo y Alberdi, oeste de los Departamentos de Ibarra, Moreno, Taboada y Aguirre, el oeste de los Departamentos de La Banda, Capital, Loreto y Silípica y la totalidad de los Departamentos de Choya, Guasayan y Río Hondo.

Crear dos áreas naturales interjurisdiccionales compartidas para la defensa y preservación del ambiente y del desarrollo sostenible, y promover el intercambio de conocimiento y experiencias de manejo de áreas naturales entre las provincias que permitan reproducir las mejores experiencias de

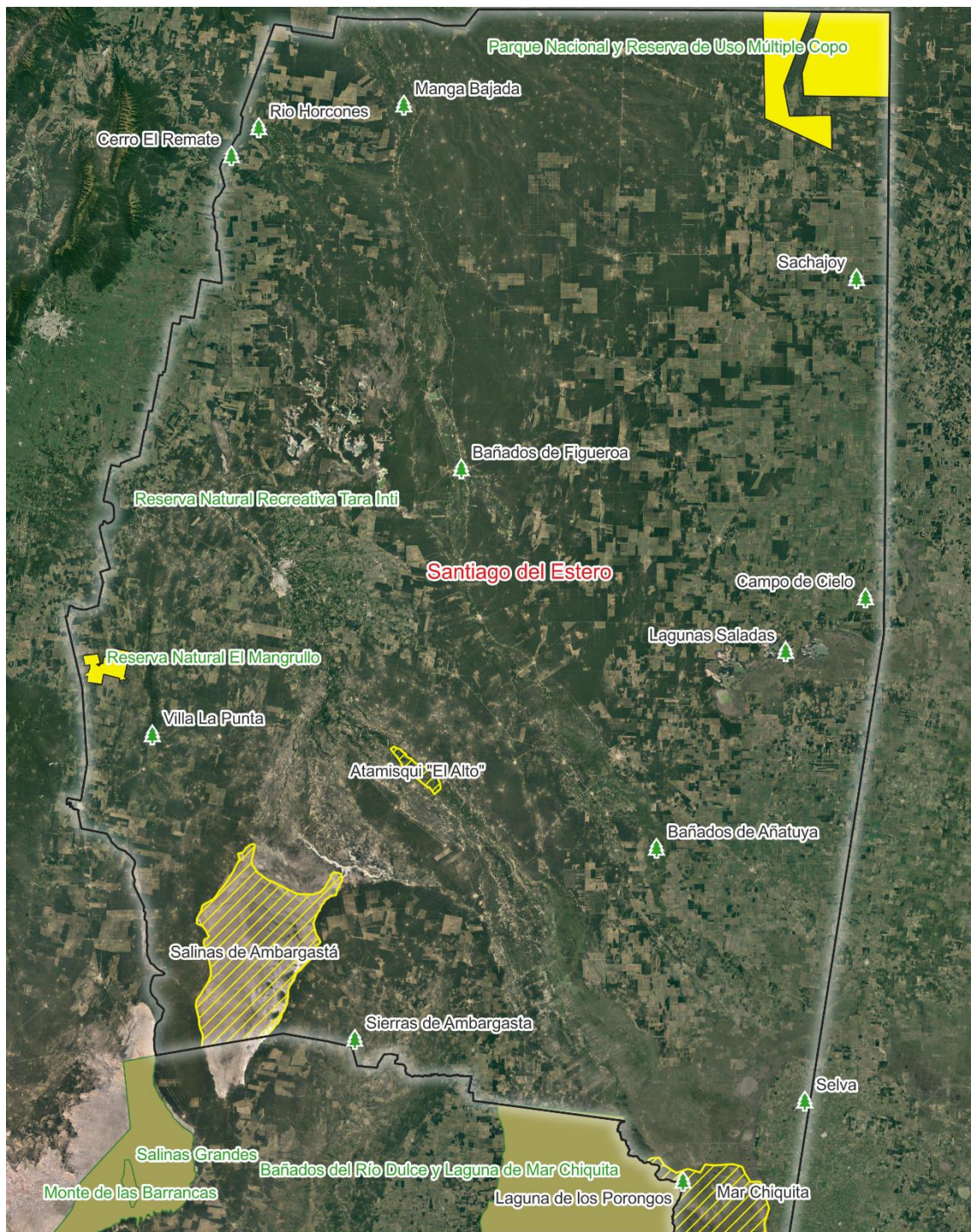
¹¹ Sitios Ramsar: Convención sobre Conservación de Humedales de importancia internacional. La República Argentina adhirió a través de la ley 23.919/1991

trabajo y coordinado acciones para la puesta en valor de los ambientes naturales y mitigar el deterioro provocado para la acción antrópica.

La primera se extiende en la Reserva de Usos Múltiples Bañados del Río Dulce (420 mil hectáreas), en el sur de la provincia, límite con Córdoba, y Laguna Mar Chiquita (900 mil hectáreas).

La segunda sería el área natural “Salinas Grandes” (30 mil hectáreas en el área Santiagueña) compartiendo jurisdicción con las provincias de Córdoba (240 mil hectáreas), Catamarca (200 mil hectáreas), La Rioja (70 mil hectáreas). Estas dos áreas son de gran importancia porque constituyen hábitats de especies endémicas, tanto a nivel local, como de las Sierras Centrales de Argentina.

Ilustración 2: Áreas Protegidas Propuestas



Referencias

- Áreas Protegidas sin delimitación
- Áreas Protegidas
- Áreas Protegidas Propuestas
- Áreas Protegidas Adyacentes



Fuente: elaboración propia

Tarea 4. Relevamiento y análisis del manejo del fuego.

El Servicio Nacional de Manejo del Fuego (SNMF) es un sistema de gestión para la prevención y combate de incendios y la restauración de las zonas afectadas. Se realiza de manera coordinada entre las jurisdicciones y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS).

Antes del incendio, las jurisdicciones adquieren recursos: maquinaria, elementos, vehículos hidrantes, vestimenta de protección e infraestructura. En caso de ser necesario, Ambiente Nación colabora con las jurisdicciones en materia de adquisición de recursos.

Además, el Servicio Nacional del Manejo del Fuego, realiza informes, avisos, reportes y alertas de peligro de incendio a través del análisis de múltiples variables. Con estos datos, las jurisdicciones planifican y minimizan los impactos en el ambiente y se contribuye con la seguridad de las personas.

La ley Nacional de Manejo del Fuego (N° 26.815), prevé tres niveles de actuación para el combate de incendios. Una vez que éste se inicia, interviene el Nivel I (jurisdiccional) en donde las jurisdicciones (provincias, parques nacionales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires), responden de manera inmediata y actúan sobre los focos de incendio.

En caso de ser necesario, se da intervención a la coordinación regional (Nivel II) donde se coordina el combate con el resto de la región. Y finalmente, si la magnitud del incendio supera el apoyo regional, se pide apoyo a otras regiones, con la coordinación del SNMF desde Ambiente Nación (Nivel III).

Finalmente, el Sistema Federal de Manejo del Fuego prevé acciones conjuntas de restauración entre los particulares y las jurisdicciones, con la asistencia eventual de Ambiente Nación, una vez concluido el incendio.

El Servicio Nacional del Manejo del Fuego y las jurisdicciones generan a diario informes con las herramientas técnicas necesarias para prevenir y minimizar el impacto de los incendios forestales.

Información reportada:

- Estado de los focos de incendio.
- Recursos desplegados por el SNMF.
- Peligro de incendios, niveles, dificultad y variables.
- Ocurrencia de incendios según temporadas o áreas.
- Peligrosidad de la vegetación en términos de combustible vegetal disponible.

Reportes brindados:

- Reporte diario.
- Mapa de peligro de incendios.
- Avisos y alertas de peligro de incendios.
- Reporte diario de ocurrencia de incendios.
- Informe mensual de ocurrencia de incendios.
- Evolución del Índice de Carga Disponible (BUI).
- Informe nacional de peligros de incendios de vegetación.

Evolución de los incendios en Santiago del Estero¹²

Durante 2016 en la provincia se registraron 76 incendios, afectando a un total de 1.675 hectáreas. Según el tipo de vegetación, se presentaron la mayoría de los incendios en “arbustales” (782 Ha.) y “pastizales” (859 Ha.), mientras que las hectáreas en bosques nativos y cultivados fue muy bajo (34 Ha.) Del análisis de las causas de los incendios se pudo establecer que el 2,63% de los incendios provienen por negligencia, el 1,32% por intencionalidad y el 96,05% por causas desconocidas.

Resulta necesario seguir mejorando en la precisión de las causas, siendo que de las consultas efectuadas a las provincias por parte del MAyDS, se infiere que la imprecisión surge cuando no se investiga en forma exhaustiva en el momento en que se produjo el incendio.

Durante todo este año, los meses que registraron mayor cantidad de incendios fueron Junio (12 incendios, 268 Ha.), Julio (11 incendios, 215 Ha.) y Agosto (12 incendios, 351 Has.). Las zonas más afectadas fueron los departamentos de Alberdi (9 incendios, 213 Ha.) y Quebrachos (6 incendios, 192 Ha.).

Durante 2017 los incendios aumentaron, llegando a la cifra de 99 reportados, afectando a un total de 1,784 Ha. Dentro de los datos analizados, se observó

¹² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación; “Anuario de Estadística Forestal”, Ed. 2022. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

que durante este año, sí se registraron incendios en bosques cultivados (31 incendios) y se continuó con el aumento en los “pastizales” (de 2015 a 2016 aumentó un 57,6%; de 2016 a 2017 aumentó un 15%). Otro dato importante que destacar es que se mantuvo el desconocimiento de las causas que originaron los incendios (98,9%).

Dentro de las zonas más afectadas se puede destacar al departamento de Alberdi (7 incendios, 221 Ha) Tanto en 2016 como en 2017 fue el único departamento que sufrió pérdidas en la superficie de bosques nativos producto de los incendios. A su vez, en este año se produjo un incendio dentro del Parque Nacional Copo, afectando 54 Ha. de “arbustal”, estableciéndose la causa del incendio como “intencional”.

Durante 2018 no se registran datos para la provincia de Santiago del Estero y en 2019 se continúa con el aumento de la cantidad de incendios (122) afectando a 1.997 Ha, todas de “pastizales”. Tal como se venía registrando en años anteriores, el aumento del área afectada de este tipo de vegetación es del 100% y se desconoce al 100% las causas de los incendios.

Tal como figura en el anuario de estadística forestal del año 2019 los 122 incendios se registraron en el departamento de Ojo de Agua. De esta manera, sería el único departamento de la provincia en haber sufrido incendios a lo largo de todo el 2019.

Finalmente, para este año se registraron dos incendios en el Parque Nacional Copo que afectaron 50 Ha. de pastizal cuyas causas fueron intencionales, según se pudo determinar

Para el año 2020 no se registra un anuario de estadística forestal, pero se tomó el “Informe del Estado del Ambiente 2020”¹³ para la recolección de datos oficiales.

Durante 2021, se produjeron 6 incendios de los cuales solo se tiene información de cuatro de ellos, afectando a 2.219 Ha. de las cuales 60 corresponden a

¹³ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; “Informe del estado del ambiente 2020”. - 1a ed. -, 2021 <https://informe.ambiente.gob.ar>

“bosque nativo”, 659 a “arbustal” y 100 “pastizal”. Se observa que las restantes 1.400 Ha. no pueden determinarse. De los otros dos incendios (en los departamentos de Copo y Guasayán) no se tiene información. Por otro lado, en el 100% de los incendios no pudieron determinarse sus causas.

Luego de este recorrido por los datos estadísticos de los incendios en la provincia de Santiago del Estero de los últimos años, resulta evidente que se necesita mejorar la gestión de información y generar herramientas para determinar las causas de cada uno de los incendios.

Santiago del Estero y el Sistema Federal de Manejo del Fuego

La provincia pertenece a la coordinación regional denominada “NORTE” y se articulan las acciones para el combate del fuego con el coordinador, en caso de acudir al Nivel II del Sistema. En la provincia, la autoridad competente para entender en el manejo del fuego es la “Dirección General de Recursos Forestales y Medio Ambiente”¹⁴.

La ley 26.815 de Manejo del Fuego es la normativa nacional por excelencia que regula la actividad del manejo del fuego y establece las obligaciones que deben tener Nación, las distintas jurisdicciones y los particulares. Se destaca para las provincias la creación de un plan jurisdiccional de manejo del fuego. Esta obligación actualmente no se cumple, y las provincias carecen de planes.

A nivel local, se destaca la ley 6.321¹⁵ y la 6.841¹⁶ en las que se articulan normas para la prevención y lucha contra los incendios. Si bien no es una legislación que trate específicamente sobre el manejo del fuego, sus artículos son suficientes para un tratamiento básico del mismo. Siempre podría avanzarse en la materia, con leyes específicas, tal como lo hacen en otras jurisdicciones (Catamarca, por ejemplo¹⁷).

¹⁴ Ley provincial 6.841, art 15 inc. d

¹⁵ Ley Provincial 6.321. Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales.

¹⁶ Ley Provincial 6.841. Conservación y uso múltiple de las áreas forestales de la Provincia de Santiago del Estero.

¹⁷ Ley Provincial 5.548. Prevención y Lucha Contra Incendios en las Áreas Rurales y Forestales

Respecto de las actividades de quemas, tanto la ley nacional 26.562¹⁸, como la ley provincial 6.321 establecen la necesidad de contar con la autorización de la Autoridad de Aplicación para realizarlas. La ley Provincial 6.841 y su decreto reglamentario 1162/08 establecen los requisitos para llevar adelante esta actividad. A tal efecto, se reconoce de suma importancia conocer las condiciones en las cuales se llevará adelante, conocer sus potenciales riesgos y realizar un seguimiento.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 4

Organizar un sistema de detección, comunicación y alarma. Crear un sistema de detección, utilizando la tecnología de teledetección para detectar los incendios en una etapa temprana. A su vez, hacer más eficiente los sistemas de comunicación entre los distintos actores del sistema provincial¹⁹.

Crear un Registro de Permisos de Quema donde figure quién otorga el permiso y designar un encargado de supervisión de la quema. A su vez, notificar a la brigada correspondiente cada vez que se otorga un permiso de quema (que a su vez puede ser el encargado de supervisar la misma). La finalidad de este programa es mejorar la gestión de la quema y evitar que sigan aumentando las Ha. de pastizales afectadas por los incendios. Los encargados del manejo de la tierra, los propietarios de tierras, y los organismos de extinción de incendios tienen que trabajar de forma cooperativa para asegurar que la protección y el uso estén debidamente equilibrados.

Crear un registro de beneficiarios de promoción forestal con fondos públicos y tener a disposición los planes de protección contra incendios e integrarlos al Plan Jurisdiccional de Manejo de Fuego de la provincia. (en consonancia con el art. 20 de la Ley de Manejo del Fuego).

¹⁸ Ley Nacional 26.562. Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para control de actividades de quema en todo el territorio nacional.

¹⁹ Sistema de Prevención y combate de incendios forestales (art. 56, Ley 6.321)

Realizar un censo con los establecimientos riesgosos (aserraderos, hornos de cal o cemento, entre otros) que puedan provocar incendios dentro de los bosques o cercanos. Georreferenciar y mapear. Asegurar que las brigadas tengan acceso a esta información y participen de eventuales inspecciones. Actualizar normativa, para que las brigadas participen en el proceso administrativo que otorga los permisos a dichos establecimientos y que se realicen inspecciones in situ, de manera anual (o en el plazo que estime la Autoridad de Aplicación), para corroborar que estén dadas las condiciones para su normal funcionamiento sin riesgo de provocar incendios.

Realizar un mapa de zona de riesgo en la Provincia, el cual se mantendrá actualizado a través de los datos y alertas que emite el Servicio Nacional de Manejo del Fuego y las características específicas de cada parte de la provincia.

Promover la capacitación a brigadistas y la provisión de insumos y herramientas, para la investigación y análisis de los incendios a los fines de generar estadísticas, informes, análisis y evaluaciones producto del adecuado manejo de la información. Por otro lado, se aumentará la eficacia a la hora de determinar las causas de los incendios.

Diseñar un Plan Provincial de Manejo del Fuego Anual que tenga en cuenta los diferentes usos del fuego, la necesidad de protección y el impacto del fuego en la provincia, sus comunidades, sus ciudadanos y el ambiente. Entre sus contenidos mínimos debe incluir objetivos generales y específicos, con metas medibles (a través de la generación de indicadores), los lineamientos y programas para prevención, combate y recomposición de áreas afectadas por incendios y un breve informe respecto al cumplimiento del plan del año anterior.

En cumplimiento con la Ley Nacional de Manejo del Fuego (Art. 10) se propone incluir a su vez: la asignación de roles y funciones para la concreción de los objetivos del sistema (Sistema Federal de Manejo del Fuego); las condiciones para la intervención en cada uno de los niveles de actuación; las medidas operativas de prevención, presupresión y supresión, de acuerdo con el grado de peligro de incendios; Los métodos de cuantificación y evaluación de siniestros; las condiciones y modalidades para la utilización de los medios masivos de comunicación con el objeto de impartir a la población las recomendaciones e instrucciones para su resguardo personal y el de los recursos afectados; y los mecanismos de participación ciudadana en el Sistema Federal de Manejo del Fuego.

Como contenidos opcionales se puede incluir:

- a) Programa de regeneración y reforestación de espacios degradados por incendios. Detallar un programa en el que firmen acuerdos con la Nación y otras entidades a fin de recomponer los bosques. Se trabajaría con especies autóctonas y con viveros forestales, preferentemente locales²⁰. Se realizará especial hincapié en aquellas zonas donde se hayan sufrido grandes pérdidas de bosque nativo, como en el caso del Departamento del Alberdi (años 2015 y 2016).
- b) Programa de sensibilización e información social. Se llevarán a cabo talleres de participación ciudadana, en donde se informe y eduque a la ciudadanía sobre la importancia de prevenir incendios, cómo prevenirlos y ante quién acudir en caso de detectar uno. Este desarrollo de talleres se llevará a cabo durante la temporada de incendios en la provincia (de junio a octubre) a fin de reforzar la concientización durante el lapso más riesgoso. Por otro lado, se establecerán espacios de participación ciudadana, en donde la sociedad civil pueda exponer sus dudas e inquietudes y puedan participar en el desarrollo del plan de manejo del fuego provincial.
- c) Programa de monitoreo y control estadístico. Se desarrollará un programa para que la Dirección General de Recursos Forestales y Medio Ambiente articule con los diferentes actores la recolección y monitoreo de los datos referidos con los incendios forestales. Se generará una base de datos con la información más relevante a fin de obtener un diagnóstico preciso y colaborar con las autoridades nacionales. La finalidad de este programa es desarrollar más investigación sobre los incendios y mejorar el manejo de la información.

Completar y actualizar la dotación de equipos de seguridad apropiados y la capacitación de cada brigadista en la extinción del fuego y en las operaciones de incendios programados (quemadas).

²⁰ Según el art. 58 de la 6.841, existe un "Registro de viveros Forestales". Estos serían los viveros habilitados para proveer la materia necesaria para la recuperación forestal.

Evaluar la modificación de la reglamentación vigente para que sea civilmente responsable el funcionario que no otorga el permiso de quema en el tiempo establecido (a los 45 días de iniciado el trámite, si la autoridad de aplicación no se expide, se considera “aprobada por silencio”²¹) y el mismo se sale de control.

²¹ DECRETO 1162/2008. Reglamentación Ley 6.841, art 80, Punto IV.

Tarea 5. Relevamiento y análisis de la gestión del sector forestal.

La producción forestal destinada a usos energéticos en la Provincia de Santiago del Estero representó casi el 30% de la producción nacional de carbón y el 6% de productos forestales (rollizos, leña, postes, durmientes, otros)²² para el 2021, constituyendo una alternativa productiva para el eslabón poblacional de menores recursos²³ ya que, en la provincia, aproximadamente la mitad de la población, emplea la leña como combustible, para consumo doméstico o para la cocción en la producción artesanal de alimentos para la venta²⁴.

El sector foresto - industrial, continúa siendo un agente catalizador de la producción y generador de riqueza local que requiere alta intensidad de mano de obra en zonas aisladas y sin servicios básicos. El sector maderero local está conformado por “microempresas” familiares de hasta 15 integrantes que requieren un volumen limitado de producto para sostenerse²⁵. Existen en la región emprendimientos de industrialización primaria de madera, principalmente de micro y pequeños establecimientos que utilizan y elaboran productos a partir de la madera para el abastecimiento del mercado interno para diferentes usos: postes, construcciones rurales, cabreadas de techos, muebles rústicos, tutores y rollizos, etc.

En el caso de la leña para consumo doméstico en la provincia se desarrolló el Proyecto piloto “Leña en Blanco”²⁶ para producir y comercializar leña seca, troceada y envasada proveniente de bosques nativos bajo manejo sostenible que cumpliera con un protocolo de aspectos legales, sociales, de manejo e información al consumidor. El sistema recibió la certificación de “Cosecha legal”

²² Elaboración propia en base a Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Extracciones de productos forestales por provincia en toneladas. Series estadísticas Forestales 1994 – 2021. Disponible en: <http://datos.ambiente.gob.ar/dataset/extracciones-de-productos-forestales-de-especies-nativas>

²³ Dirección General de Bosques y Medioambiente de Santiago del Estero, Informe Producción Forestal Registrada para Santiago del Estero

²⁴ Sarmiento, M., *et al.* “Características del Suministro de leña al mercado energético doméstico en la Ciudad de Santiago del Estero, Argentina. Boletín CIDEU N°5. Pp 125 – 133, ISSN 1885-5237, 2008.

²⁵ Díaz, F., *et al.* “Informe Producción Forestal Registrada para Santiago del Estero Serie años 2009”, Dirección General de Bosques y Medioambiente de Santiago del Estero.

²⁶ <https://sites.google.com/site/lenaenblanco/>

y “Cadena de custodia” emitida por SCS – Scientific Certification Systems, y se adhirió a la Red de Comercio Forestal Argentina^{27 28}.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 5

Aprovechar el recurso termal para el servicio de secado de madera que sustituya el proceso en cámaras de secado (hornos) donde se utilizan combustibles fósiles. De esta manera se daría un salto de calidad en la producción de madera y acelerarán los turnos de secado al aire libre. La madera seca y estabilizada es la base para que las industrias de remanufactura puedan fabricar machimbres, pisos, parquets, molduras, torneados y muebles, entre otros productos.

Realizar un estudio de prefactibilidad para la utilización de residuos derivados de la foresto industria para la generación de energía eléctrica renovable en Santiago del Estero y posicionar a la provincia como líder del sector dendroenergético.

Evaluar la producción de productos forestales no madereros (PFNM). La diversidad biológica provee gran cantidad de plantas, hongos, animales y microorganismos de los cuales se pueden obtener alimentos, medicinas, tintes, cosméticos, fibras textiles, artesanías y materiales para la construcción, que contribuyan a la seguridad alimentaria, la inclusión social, el desarrollo económico a través de la generación de empleo verde y evitar la migración de la población local.

²⁷ Bissio, M. A.; “Implementación de una Red de Comercio Forestal Responsable en Argentina”, Facultad de Ciencias Agrarias y forestales de la UNLP, Programa de Comercio Forestal Responsable de la Fundación Vida Silvestre Argentina. Quebracho N° 15 (84-86)

²⁸ Navall, J.M. "Leña en blanco": una alternativa para el uso sustentable de bosques nativos. 2013. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/lena-en-blanco-una-alternativa-para-el-uso-sustentable-debosques-nativos/>

Estudiar el potencial de comercialización de servicios ecosistémicos²⁹ producidos por la Reserva Provincial Copo. Hoja de ruta propia de la actividad.

a- Identificar los servicios ecosistémicos brindados por la reserva y los potenciales que podría brindarse.

b- Elaborar un Plan en donde se potencien los que ya se brindan y se detalle cómo se desarrollarán los nuevos servicios.

c- Establecer el valor para los diferentes servicios ecosistémicos e identificación de mecanismos de comercialización. En términos económicos, ambientales y sociales mediante un análisis de costo-beneficio, e incluya la estimación del costo de la pérdida de biodiversidad y la disminución de la calidad del aire y del agua, así como el impacto de la disminución de los servicios de regulación del clima, como la absorción de carbono.

Impulsar el desarrollo estratégico de la actividad en Río Hondo para la diversificación productiva (ampliando el espectro más allá de lo terapéutico y turístico) en el cultivo sostenible de plantaciones nativas. El destino de los plantines es aprovisionar a los dos viveros provinciales, el Vivero Forestal General San Martín ubicado en el Departamento Capital y el Vivero del Ex Instituto Forestal de Investigación y Administración (IFIA³⁰) ubicado en el Departamento Copo, pertenecientes a la Dirección Gral. de Bosques y Fauna de la Provincia.

²⁹ Los servicios ecosistémicos pueden ser definidos como los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, tales como la producción de agua limpia, la regulación del clima, la polinización y la protección contra las inundaciones

³⁰ Es el único vivero provincial que produce las tres especies de quebracho colorado de la Región Chaqueña (*Schinopsis balansae*, *Schinopsis lorentzii*, *Schinopsis marginata*), Dirección General de Bosques y Fauna

Tarea 6. Relevamiento y análisis del sector agroganadero e industrial

El objetivo de la Tarea 6 es realizar un análisis del sector agro ganadero e industrial de Santiago del Estero para una propuesta de hoja de ruta dentro del Plan de Gestión Ambiental de la provincia.

Se identificarán oportunidades a partir de características productivas, los marcos institucionales y las tecnologías disponibles que permitan impulsar el desarrollo social, la reducción de las emisiones de GEI y el cuidado ambiental y el crecimiento económico.

Santiago del Estero es una provincia predominantemente agropecuaria. A pesar de ocupar una posición estratégica, se ha visto históricamente condicionada por ciertas particularidades medioambientales, entre las que se destaca el déficit hídrico. La disponibilidad de agua condiciona los espacios para la producción y el asentamiento de la población en el territorio, así como determina dos áreas geográficas de características productivas y demográficas diferentes, una es la de regadío, que representa el 10% del territorio provincial y abarca el área metropolitana que comprende la ciudad de Santiago del Estero y La Banda donde reside el 57% de la población. Sus principales actividades productivas son la frutihorticultura, la alfalfa, el algodón y la ganadería intensiva al igual que la industria textil del algodón y la frigorífica.

La otra es el área de secano, que abarca aquellas zonas que no están bajo regadío, la cual se dedica a la producción agrícola de cultivos de soja, maíz y algodón principalmente y la producción ganadera mixta de cría, recría y engorde (incluyendo feedlots), sistemas ganaderos bovinos extensivos bajo sistemas silvopastoriles (SSP³¹) y la agricultura familiar de subsistencia.

Más allá de las limitaciones, Santiago del Estero cuenta con importantes capacidades productivas, una institucionalidad consolidada de ciencia y

³¹ Según el definió el Congreso Silvopastoril (Santiago del Estero en 2012) en los SSP “coexisten componentes arbóreos, forrajeros, ganaderos, edáfico y humano, y donde se generan interacciones ambientales, económicas y sociales con un manejo integrado en el tiempo y en el espacio”.

tecnología constituyendo un punto promisorio para el impulso productivo y el aprovechamiento de los conocimientos locales.

La provincia tiene una estructura productiva que se asienta principalmente sobre la producción primaria y fundamentalmente sobre los sectores agrícola, ganadero y forestal.

El área de agricultura está bajo la órbita de la subdirección de Agricultura la cual depende de la Dirección General de Ganadería, y dentro del Ministerio de Producción, Forestación, Tierra y Ambiente. Las principales actividades agrícolas en la provincia son el cultivo de soja, maíz y algodón.

La gestión provincial procura integrar la producción de granos y carnes, trabajando en la cadena de valor de diversas maneras:

- A partir de la mejora de los procesos de cultivo y cosecha (innovaciones de proceso)
- Por la mejora en la calidad de los productos finales (innovaciones de producto)
- A través de nuevas formas de comercializar la producción (innovaciones de comercialización)
- Utilizando tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la biotecnología, facilitando el aprovechamiento de los recursos existentes, mejorando la calidad, e incrementando la eficiencia productiva.

Además, la provincia ha identificado nuevos encadenamientos productivos en torno a las actividades tradicionales como la producción forestal, de algodón y alfalfa dando impulso a la diversificación en ciertos sectores asociados, como textil, alimentos y apicultura.

En un proceso de regeneración de las actividades tradicionales, las capacidades desarrolladas en esas ramas pueden ser complementadas y aprovechadas con la agregación de valor en distintas etapas de transformación. Se han realizando inversiones en la calificación de los recursos humanos requeridos para desarrollar este tipo de actividades, tanto en oficios como a partir de formación universitaria y de posgrado, en colaboración con instituciones que componen el sistema provincial de ciencia y tecnología, especialmente en colaboración con el

INTA, el INTI y la UNSE. Las oportunidades se presentan, fundamentalmente, en la cadena láctea de la ganadería caprina, la industrialización de la frutihorticultura, los cereales y oleaginosas, y los productos no madereros del monte nativo, como ser el algarrobo y sus derivados. Por su parte, el crecimiento reciente de la ganadería porcina pone de manifiesto el potencial del sector, aunque Santiago del Estero no cuenta aún con ningún frigorífico habilitado para la faena, que se realiza fuera de la provincia.

La iniciativa encara la producción de semillas de calidad orgánica de hortalizas de hoja y cucurbitáceas, certificadas y registradas por el INASE, promoviendo las Buenas Prácticas en producción de semillas de calidad.

Se busca así impulsar la mejora de la competitividad de las actuales y potenciales PyMEs agroalimentarias con un insumo clave como es el de las semillas de calidad orgánica, en especial para aquellos emprendimientos que orientan y direccionan sus productos hacia el mercado orgánico que se encuentra en continuo crecimiento.

Existe la mesa Provincial de trabajo con todos los actores: INTA, la Secretaría de agricultura familiar, asociaciones de productores y las Universidades de la provincia, ambas tienen un rol activo en la mesa como por ejemplo la Facultad de Ciencias de la Salud.

Hay que certificar la producción orgánica: el productor se adhiere voluntariamente. Se busca incentivar a los pequeños productores, un ejemplo de ello se está dando en el Departamento Figueroa donde se está fomentando y llevando a cabo la producción de hortalizas orgánicas. Se construyó un centro cooperativo en la Localidad de El Cruce, y se dotó de maquinarias y técnicos permanentes, también se instaló una agencia del INTA. Fundación ArgINTA se encarga de la certificación de los orgánicos.

Existe una norma que rige la producción orgánica. La provincia facilitó la contratación de expertos en capacitación e implementación de la norma orgánica para capacitar a los productores en buenas prácticas ambientales, por ejemplo, cómo evitar el uso de los insecticidas. Los nuevos proyectos de la agricultura familiar se orientan hacia la producción orgánica en el Departamento Figueroa.

Existen requisitos específicos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos, especialmente relacionados con el período de transición que se necesita para utilizar métodos de producción orgánicos, que va de 2 a 3 años.

Entre los requisitos están la selección de semillas; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas.

Además, se han establecido criterios sobre el uso de fertilizantes orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades.

En los últimos años, el maíz y el trigo mostraron un crecimiento importante ocupando áreas crecientes entre los cultivos de la provincia. Juntamente con la soja, representan el 83,3% de la superficie cultivada de la provincia, lo que representa aproximadamente unas 1,8 millones de hectáreas.

Algodón

El algodón ha sido históricamente uno de los principales cultivos de Santiago del Estero, siendo la provincia con mayor superficie sembrada en el país y generando casi la mitad de la producción nacional. El desplazamiento del algodón por parte de la soja y otros cultivos ha dado lugar a la pérdida de ciertas capacidades productivas. A medida que se retrae la actividad, tienden a perderse algunas prácticas y saberes, lo que se potencia con el retiro de trabajadores/as y propietarios/as, derivados del propio cambio generacional. Esto sucede, por ejemplo, en la actividad de desmotado, que requiere de ciertas habilidades específicas de las que depende la calidad final del algodón. La superficie sembrada para la temporada 2022 se estima en 176.500 hectáreas. En la industria del algodón solo sobra la cascarilla, que generalmente se quema. La semilla que no se destina a la siembra se usa como forraje para alimentar a los animales.

La recuperación del algodón permitiría potenciar una ventaja natural del territorio santiagueño, aprovechando las capacidades ociosas y reincorporando

laboralmente recursos humanos con experiencia y calificación en la actividad, lo que a su vez podría contribuir a mitigar el proceso de migración interna.

Existe un amplio margen para la mejora en los procesos de cultivo y siembra que promuevan el desarrollo de encadenamientos, desde los más simples (proveedores de servicios) hasta los más complejos (fabricación de maquinaria, desarrollos de nuevas variedades de semillas), incluidas las actividades como la hilandería. Este aprovechamiento requiere de la regeneración, el escalamiento y el perfeccionamiento de la producción primaria.

Maíz

La superficie sembrada de maíz en la campaña 2017/18 fue de 732 mil has y el rinde medio fue de 6,7 tn/ha en los tres últimos años, levemente inferior a la media nacional (7,0 tn/ha). Entre 2006 y 2018, el área destinada al cultivo de maíz tuvo una tendencia creciente (t.a.a. del 20,7%) que se acentuó, fundamentalmente, en los últimos 5 años donde la superficie sembrada se incrementó un 185%.

Producción hortícola

La actividad hortícola ocupa aproximadamente 16.000 hectáreas, la mayoría bajo riego en base al sistema de canales del río Dulce. Los principales cultivos son la zanahoria, la cebolla y cucurbitáceas, como calabaza, melón, pepino y sandía.

La horticultura tiene gran importancia para la provincia, no solo por los ingresos y el producto bruto que genera, sino también por la cantidad de mano de obra que emplea. Los principales problemas de competitividad del sector hortícola de la provincia giran en torno a la baja capacidad de los productores –individual o asociativa– de generar mayor poder de negociación para lograr una mejor rentabilidad. El sector ha crecido con los diferenciales de precio producto de la “contra estación” con relación a otras zonas productoras del país, los productores chicos y medianos cuentan con bajo nivel de tecnología de producción, lo que vuelve a los cultivos hortícolas muy costosos y de bajos niveles de rendimiento por hectárea.

La producción frutihortícola es una actividad predominantemente informal, con bajo nivel de implementación de técnicas de cultivo en invernadero, poca difusión de prácticas de riego adecuadas y uso inadecuado de fertilizantes, lo cual no solo afecta la productividad del sector sino la calidad de los productos finales. No se logra articular procesos que puedan agregar valor a la producción previo a su comercialización (lavado, selección, empaque). En la zona de regadío ello podría concretarse a partir de la adopción de tecnologías ya existentes en la provincia, como la nivelación de sus predios, el fertirriego y un manejo integrado de plagas, la mejora genética de cultivos y la difusión de técnicas para producción forzada en ambientes controlados como invernaderos.

Otro motivo de los bajos rendimientos se debe al mal uso del agua de riego, los productores tienen baja calidad de producto, especialmente los medianos y chicos debido a la baja implementación de procesos post cosecha.

A su vez la producción frutihortícola es que genera mucha más demanda de mano de obra que el promedio del sector agropecuario, más insumos y más máquinas por unidad de superficie.

La mayor parte de la producción frutihortícola de la provincia se destina a mercados extra-regionales (Buenos Aires, Rosario y Córdoba). Son muy puntuales y esporádicas las exportaciones de cebolla a Chile o Brasil. Hay muy poca producción de hortalizas para el mercado local, son pocos los productores que cuentan con puestos en el Mercado de Abasto de la ciudad de Santiago del Estero.

Soja

La superficie sembrada de soja en 2017/18 fue de 894 mil has y un rinde medio de en los tres últimos años fue de 3,0 tn/ha, levemente superior a la media nacional (2,8 tn/ha). Entre 2006 y 2018, el área destinada al cultivo de soja tuvo una tendencia creciente (t.a.a. del 1,8%). 1.073.000 has son de soja

Trigo

La superficie sembrada de trigo en 2017/18 fue de 534 mil has y el rinde medio fue de 2,2 tn/ha en los tres últimos años, inferior a la media nacional (3,1 tn/ha).

Entre 2006 y 2018, el área cultivada tuvo una tendencia creciente (t.a.a. del 10,6%).

Ganadería

Las principales actividades ganaderas de la provincia son la bovina y la caprina. La ganadería bovina se desarrolla de modo bastante heterogéneo donde conviven experiencias de baja productividad y deficientes condiciones de sanidad con casos exitosos en los que prevalece el uso de tecnologías más avanzadas, que podrían ser adoptados por un mayor número de agentes. La posibilidad de generar sectores más competitivos se asocia a la introducción de mejoras en las condiciones de salubridad e higiene, la profesionalización de la actividad, la problemática de la informalidad y la promoción de un proceso de comercialización más organizado.

En cambio, en la ganadería caprina el rezago productivo y la situación de vulnerabilidad son más generalizados ya que se trata de una actividad complementaria de la agricultura familiar. Aquí también se vislumbra un espacio significativo para mejorar la calidad y eficiencia a partir de la articulación entre diferentes instituciones que apunten a una mayor formalización y organización del mercado y a la mejora de las condiciones de faena.

La provincia desarrolla políticas activas en el sector ganadero, entre las que se encuentran las leyes caprina y ovina, y los departamentos de rumiantes menores. Entre los desafíos que encara hoy la gestión está el fomento de la producción, faena e industrialización de carne de cerdo, mediante el apoyo a productores primarios y aprovechando los granos y subproductos de molienda; y posicionar al cabrito santiagueño como producto regional gourmet.

La subsecretaría de Ganadería depende de la Secretaría de Ganadería, tiene el área de sanidad que, entre otras controla brucelosis. También se controla a los feedlot con graves problemas en la gestión de residuos y en salubridad animal.

Producción bovina

En cuanto a la carne bovina, Santiago del Estero tiene la mayor cantidad de cabezas de ganado del NOA estimada en 1.650.000.

La producción ganadera se encuentra dispersa geográficamente y concentrada: en un extremo en pequeños productores (con *stock* inferior a 100 cabezas) que representan el 73% de los establecimientos y el 11% del *stock* total de cabezas; por el otro lado, grandes productores (con más de 10.000 cabezas) que reúnen cerca del 1% de los establecimientos y concentran el 16% del *stock* total de cabezas³².

En los últimos 20 años la ganadería bovina de la provincia experimentó un cambio tecnológico sustancial, que ha permitido transformar a una producción típicamente de cría en una actividad de recria, engorde a campo y engorde a corral (*feedlot*), lo que renovó significativamente los parámetros productivos y el acceso a mercados locales y regionales.

En cuanto al desarrollo de la cadena, la experiencia del Frigorífico Forres-Beltrán posiciona a la provincia en la frontera productiva y tecnológica. En este caso, el desafío consiste en que este deje de ser un caso de éxito aislado y pueda multiplicarse en experiencias similares, que incrementen la productividad y eficiencia de todo el segmento.

Este nivel de producción se ve estimulado por un marco institucional y regulatorio de la provincia que ha favorecido el crecimiento del sector a través de diferentes instrumentos como la Ley N°6.750 que establece desde 2005, el sistema provincial de promoción y desarrollo industrial.

Producción caprina

La provincia cuenta con una población estimada de 980.000 cabezas caprinas. Ley Provincial N° 6.333 de Fomento y Desarrollo de la Actividad Caprina (1996) declara a esta actividad de interés provincial y busca articular acciones para favorecer la producción, comercialización e industrialización caprina y para mejorar la calidad de vida de las y los productores a partir del desarrollo de esta actividad. Además, existe el Departamento provincial caprino. La producción es mayormente extensiva. Hay algunos frigoríficos en las localidades de Frías, Lavalle y Ojo de Agua, este frigorífico exporta parte de su producción.

³² Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) (2019), "Lineamientos estratégicos para la política de CTI. Santiago del Estero"

Se ha creado la cabaña provincial de producción genética para el mejoramiento de las razas que luego van haciendo llegar a los productores. La cabaña está en el departamento La Banda y depende de la dirección de Agricultura. El gobierno está habilitando más frigoríficos para la faena. La provincia está libre de brucelosis caprina. Sanidad también se encarga de controlar las carnicerías y frigoríficos. Se busca implementar el pastoreo rotativo. Hay asistencia a cerca de dos mil quinientos productores con fardos de alimento para destinarlo a las majadas.

En relación con la carne caprina, Santiago del Estero es el segundo productor nacional después de Mendoza. La actividad es desarrollada, en gran medida, por pequeños productores/as. En la zona de regadío se observan sistemas más intensivos, orientados tanto a la producción de carne como de leche. En la zona de secano, en cambio, la actividad se desarrolla bajo bosques nativos y especializada en la producción de carne, particularmente en la venta de cabritos. Se trata de una producción típica de la agricultura familiar que suele complementarse con algún tipo de producción agrícola. Las y los pequeños productores comercializan la carne a intermediarios/ as —denominados cabriteros/as— que faenan, en muchos casos, en su propio campo.

Existe un amplio margen para incentivar la agregación de valor local a partir de la faena industrial en el propio territorio de la provincia y de la introducción de mejores prácticas de producto y proceso en la elaboración de quesos. En los últimos años se ha fomentado la fabricación de quesos y el aprovechamiento del cuero en una diversidad de productos de marroquinería, que son comercializados en ferias en el marco de prácticas asociadas a la economía social.

A través del IPAC (Instituto Provincial de Acción Cooperativa) que depende del ministerio de producción se trabaja en la capacitación de los productores caprinos en el curtido de cueros.

Producción forestal

La producción forestal es uno de los sectores históricamente más relevantes en la provincia. Su potencialidad se asocia con la existencia de una amplia superficie de bosques nativos con distintas alternativas de producción:

quebracho colorado para postes y durmientes, quebracho blanco para varillas y durmientes, algarrobo para madera de muebles y producción de carbón vegetal con una diversidad de especies. La principal actividad forestal en la actualidad es la producción de carbón vegetal, que coloca a Santiago del Estero en la segunda provincia productora después de Chaco. La actividad forestal relacionada con el monte nativo se vio afectada, en algunas zonas, por la falta del recurso, fundamentalmente del quebracho colorado, que a lo largo de su historia ha carecido de un manejo sustentable. Estos procesos se están revirtiendo mediante algunas tecnologías impulsadas por el INTA, tales como el RBI (rolado de baja intensidad) y el MBGI.

El desarrollo de la cadena forestal presenta desafíos y oportunidades en un contexto global y local de cambio de paradigma y de preferencias. En términos del paradigma asociado con sistemas de producción sustentable, la actividad debe avanzar en la propuesta de una gestión sostenible de los bosques nativos que reduzca la deforestación y la degradación del ambiente.

El manejo sostenible de bosques nativos cuenta con 315 planes y proyectos de conservación y manejo, sobre 300.000 has, que han generado más de 3.000 empleos directos por un monto total de U\$S 10 millones.

Producción apícola

En cuanto a la apicultura, las condiciones que ofrece el bosque nativo son sumamente atractivas para el desarrollo de la actividad, con excelentes condiciones para la certificación de miel orgánica y posibilidades de complementación con otras actividades.

En la actualidad la provincia cuenta con unas 59.000 colmenas en las que se producen mieles de excelentes características organolépticas.

Se producen buenos niveles de volumen de miel orgánica, de los mayores del país. Hay una cooperativa fundada en 1989 que es la única actualmente que certifica orgánico. Lo que se certifica es el lugar, es decir el área que se encuentra libre de fitosanitarios y la medición se toma desde donde están las colmenas hasta un radio de tres kilómetros alrededor. Las colmenas que se encuentran en la provincia no son transhumantes. Desde el Gobierno se

promociona a los pequeños productores en zona para la producción de miel orgánica. También se certifica el comercio justo del producto. Falta registrar a los productores de miel orgánica. No existe registro de productores apícolas.

Industria

La provincia cuenta con distintos parques y zonas industriales. Los principales están ubicados en las localidades de La Banda, Fernández, Forres, Frías, Pinto, Quimilí y Cuatro Bocas.

Con el objeto de fomentar el desarrollo industrial, el gobierno provincial sancionó la Ley N° 6.750, que tiene entre sus objetivos propiciar la instalación de nuevas industrias o ampliar las existentes; fomentar el aprovechamiento racional de recursos e insumos provinciales, generando valor agregado en origen; e incentivar la utilización de mejoras tecnológicas y su desarrollo local.

En 8 años de vigencia de la ley, se presentaron 70 proyectos industriales, con una inversión de \$ 1,800 millones, generando 5.100 puestos de trabajo.

Entre las principales industrias instaladas en la provincia, es posible destacar la agroindustria, las industrias textil, frigorífica, alimenticia, metalmecánica, y la producción de biocombustibles.

Entre proyectos funcionando, en ejecución, habilitados y en estudio, en el marco de los beneficios que otorga la Ley de Promoción Industrial, el sector ha contado con una inversión aproximada de US\$ 54 millones y ha generado 350 nuevos puestos directos de trabajo.

La producción minera de la provincia está orientada fundamentalmente a la industria de la construcción y a productos minerales de tercera categoría: metalíferos, como el manganeso; no metalíferos como el cuarzo, el yeso, el cloruro y sulfato de sodio; y rocas de aplicación, como triturados pétreos, caliza, arena, ripio, y canto rodado.

La provincia desarrolla políticas activas de apoyo e incentivación a la producción de yeso, y la exploración y explotación de los hidrocarburos líquidos y/o gaseosos que pudiesen existir en el subsuelo provincial. Para ello, cuenta con legislación específica de adhesión a la Ley de inversiones mineras y decretos reglamentarios de promoción minera provincial.

Al ser una actividad extractiva con distintos impactos socioambientales, su desarrollo presenta una complejidad particular, ya que se requiere generar consensos e implementar todas las acciones y regulaciones necesarias para una explotación sustentable.

La planificación del turismo de Santiago del Estero incluye la identificación de áreas con potencial que aún no han sido explotadas. Entre ellas se destacan el área que limita con Catamarca, el departamento de Copo y la ciudad de Sumampa, del departamento de Quebrachos. En cuanto a la primera, la provincia ha firmado un convenio con Catamarca para avanzar en el desarrollo turístico a partir de acciones de cooperación entre ambas provincias. Por su parte, el departamento de Copo cuenta con un parque provincial, otro nacional y una reserva natural provincial. Finalmente, en Sumampa el atractivo se asocia con el turismo religioso, dado que allí se ubica el santuario de la Virgen de Sumampa, y su celebración (21 de noviembre) atrae visitantes de diversos lugares. Otra región con potencial es la zona de las sierras de Guasayán, que tiene como cabecera la localidad de Villa La Punta, en tanto cuenta con infraestructura hotelera, en el departamento de Choya, y se une a las Termas de Río Hondo a través de las rutas provinciales 3 y 10 que recorren, en sus más de 90 kilómetros, sitios de interés como Maquijata, Sinchi Caña, Guampacha y Villa Guasayán. Las potencialidades del sector se asocian con la generación de empleo directo, pero también indirecto en actividades tales como gastronomía, alimentos (productos regionales, carne caprina), comercio minorista y servicios de salud, cosmética y bienestar, entre otras.

A los fines de la promoción turística, el decreto 1888/07 declara a los departamentos de Río Hondo, Guasayán, Ojo de Agua, Choya, Rivadavia y Copo como lugares de interés turístico provincial.

Cuestiones ambientales relevantes

El cuidado del ambiente y especialmente la protección de los recursos naturales se torna fundamental para el desarrollo de actividades productivas sostenidas en el tiempo dentro del territorio.

Las prácticas agropecuarias mal manejadas producen un impacto negativo sobre el ambiente, especialmente en el suelo, que queda expuesto a precipitaciones y

a variaciones térmicas extremas que generan pérdidas en la fertilidad y eficiencia hídrica y a procesos erosivos que afectan la cantidad y calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

En los últimos años, la superficie de bosque nativo ha disminuido en forma drástica debido fundamentalmente, a la expansión de la frontera agropecuaria. El cultivo con mayor crecimiento considerando la superficie destinada a agricultura, es la soja, debido a los altos precios alcanzados en el mercado internacional. El valor relativamente bajo de las tierras de Santiago del Estero ha captado el interés de inversores de otras provincias a adquirir extensas superficies para incorporarlas a la producción de soja, lo que trajo como consecuencia una mayor pérdida de cobertura boscosa natural. El modelo de producción sojera utiliza un sistema de doble cultivo (trigo-soja) con tecnologías de siembra directa. El aumento del promedio anual de precipitaciones durante el período 1991-2002 en las áreas de secano, reflejo del cambio climático global, produjo el corrimiento de la frontera agrícola hacia el oeste y permitió la ampliación de estas áreas productivas dentro de la provincia.

La provincia de Santiago del Estero presenta extensas áreas sometidas a desmonte masivo e irracional, sin cumplimiento de las leyes que lo regulan, como consecuencia de la habilitación de tierras para agricultura y ganadería.

No se cuentan con datos que den una idea de cómo el uso de compuestos fitosanitarios afecta el agua, el suelo y el aire, así como la salud de la población de las áreas fumigadas. Es de vital importancia realizar acciones para garantizar la protección de los recursos naturales y de la salud humana, el desarrollo productivo y un ambiente sano para las generaciones futuras.

Agroquímicos

Se está trabajando en la actualización de la Ley Nacional de Agroquímicos número 6.312. La realiza la subdirección de agricultura en conjunto con la COPROSAVE (Comisión Provincial de Sanidad vegetal) y una mesa de agrotóxicos. Dentro de la subdirección existe el área de fitosanitarios y es donde se fiscalizan los agroquímicos por la aplicación de la ley Nacional. La ley de agroquímicos solo es fiscalizada por la subdirección de agricultura.

La ley de los envases de agroquímicos tiene fiscalización compartida entre la subdirección de Agricultura (controla que el productor entregue el envase al centro de acopio) y desde ahí se hace cargo la Secretaría de Medio Ambiente.

La actualización de la ley de agroquímicos es necesaria debido a los cambios que se han producido en los productos fitosanitarios que se usan, así como también en las maquinarias que se utilizan. Con la actualización de la ley se busca la gestión de los productos fitosanitarios en todo el territorio de la Provincia de Santiago del Estero.

El objetivo es el cuidado del medio ambiente y la salud de las personas. La ley fue creada para la protección del ambiente como lo describe su artículo uno.

En cuanto al manejo de los fitosanitarios en sí, la ley da las pautas de manejo. El productor está obligado a usar un producto fitosanitario aprobado por el SENASA. Puede aplicar el producto solo si cuenta una receta agronómica, que la emite un ingeniero agrónomo habilitado. La aplicación del producto si o si debe estar respaldada por un profesional. Se hace necesario de que el productor cuente con un ingeniero que pueda gestionar correctamente la aplicación de los diferentes agroquímicos, a qué hora si y en cuales no, en la época correcta etc. El ingeniero tiene que dejar todas las recomendaciones por escrito. También se verifican las maquinarias. Se pulveriza a través de aviones, a los cuales se ha empezado a controlar. Se generó un protocolo para aplicar los herbicidas, se debe comunicar a qué hora y en qué lugar se va a realizar la fumigación. El aplicador tiene que avisar a la Subsecretaria y presentar el plan de vuelo.

Es importante tener criterio a la hora de aplicar la norma en términos de temperatura, humedad ambiental y velocidad del viento ya que cambian mucho las condiciones y se corre el riesgo de un aumento de la contaminación en el área de aplicación por el mal manejo del fitosanitario. Son las tres variables, de suma importancia, que se debe tener muy en cuenta a la hora de la aplicación de agroquímicos. Las mayores denuncias son por los productos hormonales, herbicidas volátiles que se usan como barbecho químico (elimina la maleza antes de la siembra).

El algodón se siembra antes que la soja, al fumigar las malezas para poner soja, el 2-4D mata al capullo de algodón y se pierde la cosecha.

La forma de la siembra de la soja es directa, es decir sin mover la tierra y sobre el cultivo anterior, al fumigar las malezas para poner soja se aplican herbicidas, uno de ellos es el 2-4D, que es fuerte y muy volátil, que hace que cualquier brisa lo desplace a los campos vecinos y queme la producción de algodón. Ante esta situación el Gobierno de la provincia ha prohibido la aplicación del 2-4D en determinados meses del año porque afecta otros cultivos. Debido a la amplitud térmica el herbicida se volatiliza rápidamente afectando muchas hectáreas.

El 2-4D no queda como residuo en la soja (ni tampoco el glifosato) por lo que no hay barreras para exportar a los mercados internacionales. Para la soja no se piden protocolos, si para las hortalizas. Dentro de APRESID (asociación de siembra directa) hacen una certificación propia de la soja. El herbicida si queda en el ambiente.

El uso de fertilizantes en Santiago del Estero no está generalizado, producto de la baja capacidad financiera, sobre todo en productores medianos y chicos, aunque su utilización va en creciente aumento.

Por la actual ley de fitosanitarios o agroquímicos se han construido centros de acopio para los envases. Se están por construir siete nuevos centros de acopio para los envases de agroquímicos usados en la agricultura.

Los bidones que se utilizan para la comercialización de los fitosanitarios son de veinte litros de plástico. El plástico en el mercado se cotiza actualmente a cuatro dólares el kilo. Si se lo lava y chipea se puede vender por un valor de entre cinco y siete dólares. Es un plástico de muy buena calidad. Si se lo recicla se pueden hacer caños, cobertores de vehículos, auto partes, postes etc. El plástico reciclado no se usa para productos de contacto directo como ser juguetes o envases. Actualmente se está dando la posibilidad de reciclar de otra forma a los bidones, gracias a que se ha instalado una empresa en Córdoba que fabrica bidones para fitosanitarios puede reutilizarlos para la fabricación de envases nuevos.

A partir de la implementación de la ley de envases, los bidones están registrados, el cual sale desde fábrica con un CUIT. Cuando el productor compra el envase queda registrado como tenedor de un bidón, esta es la forma en que se busca que el envase llegue con una trazabilidad al mercado, es decir al productor. Una

vez utilizado el agroquímico el agricultor debe entregar el envase a los registrantes. El productor tiene que exhibir un comprobante de que ha entregado el envase a un centro de acopio habilitado. Si no entrega el envase, para el inicio de la siembra siguiente no estará habilitado para comprar agroquímicos.

La gestión de los envases de los productos fitosanitarios lo realiza la Asociación Civil "Campo limpio" que agrupa a los registrantes, que son los que generan el agroquímico. Cada empresa registra el producto que desea poner en venta para vender los agroquímicos al productor. Ejemplos: Bayer, Sygenta. Están los 110 productores más grandes. El registrante se tiene que hacer cargo de la gestión de los envases ya usados.

Existe un mercado informal de los bidones, los envases son recolectados por los recicladores informales, algunos los guardan para uso propio y el resto se lleva a centros de reciclaje no registrados.

Se está tratando la aprobación de una ley de envases vacíos. Se trabaja también con la secretaría de Ambiente, que logró que a los envases se los sacara de la categoría de residuos peligrosos con un procedimiento llamado triple lavado de envase, es un manejo que tiene una norma por la que se rige, la norma ISO, que dice que el lavado del envase tres veces con agua descontamina a el bidón. Se pasó de residuo peligroso a residuo de gestión condicional haciendo que la gestión del envase se agilizará. Esto hace que el productor pueda transportar los envases a los centros de acopio. Luego se transporta como sustancia peligrosa, no como residuo peligroso. Para el transporte el camión tiene que estar registrado.

Ley de envases que se aprobó en 2016 y se promulgó en 2018. Por otra parte, los envases de los agroquímicos se tratan a través de la Ley Nacional de Envases.

Se estima que hay dos millones de hectáreas cultivadas cada año y se utiliza un bidón por hectárea. El bidón pesa entre un kilo cien, doscientos aproximadamente por lo que se estima que se puede reciclar plástico por un valor aproximado de diez millones de dólares por año.

Comisión federal fitosanitaria compuesta por todas las provincias, está bajo la órbita de Agricultura de Nación. La comisión asesora al Ministro de agricultura con las propuestas de interés de la provincia.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 6

Impulsar la recuperación de actividades tradicionales del sector de la producción forestal históricamente relevante, particularmente con el algarrobo para mobiliario y la producción de carbón vegetal certificado que podría colocar a Santiago del Estero como provincia productora líder en el carbón certificado.

Coordinar con instituciones como la Facultad de Ciencias Forestales de la UNSE la existencia de espacios de diálogo y concertación (Mesa Foresto Industrial de Santiago del Estero-MeFISE) revelan capacidades que alientan la diversificación productiva.

Promover el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMEs) que contribuyan a la creación de nuevos empleos y, con ello, a la formalización laboral.

Fomentar la implementación de sistemas de gestión de calidad (ISO 9001) y sistemas de gestión ambiental (ISO 14001) para mejorar la gestión general aparece como una oportunidad de agregar valor. Así como el diseño de sistema de certificación de huella de carbono (ISO 14064) que facilite la comercialización de productos en cumplimiento de los requerimientos establecidos a nivel internacional.

Promover certificaciones (FSC u otros) para el impulso a la gestión forestal sostenible, el desarrollo de la cadena forestal presenta desafíos y oportunidades en un contexto global y local de cambio de paradigma y de preferencias, particularmente por la importancia que se le otorga a la protección de los bosques (nativos o cultivados) considerando la multifuncionalidad: provisión de servicios ecosistémicos que hacen a la calidad de vida de quienes viven y dependen del bosque.

Generar un polo industrial para el desarrollo de nuevas técnicas en construcción de madera y biomateriales que sustituyan los productos no renovables intensivos en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como plásticos, cemento y ladrillos[3], por ejemplo con el desarrollo de la cadena de valor para la fabricación de ladrillos de madera o biorrefinerías para la producción de carbón certificado (FSC)

Promover la certificación de bosques en la provincia para mejorar el acceso a mercados internacionales que priorizan la conservación de ecosistemas boscosos con instrumentos de certificación probados y operando en el país (FSC) con trazabilidad de la madera para garantizar un origen para combatir la ilegalidad, que entre otras medidas que incluyen:

Evaluar reembolsos adicionales a la exportación para productos que cuenten con certificación gestión forestal sostenible (FSC u otras) (por ejemplo reembolso del 3% sobre valores FOB) .

Establecer un marco normativo que favorezca la Compra Responsable de productos certificados FSC en la administración pública provincial.

Definir medidas de impulso a la demanda (demand pull): normativa de promoción que favorezcan las inversiones en la industrialización de la madera: biorrefinerías para la producción de carbón FSC con un mercado cada vez más demandante de este producto sostenible, y desarrollo de materiales para la construcción en madera (ladrillos de madera).

Impulsar la agregación de valor mayor en la producción de alimentos (especialmente en poroto y el tomate). La diversificación del sector alimenticio es oportunidad para el desarrollo y la mejora de productividad donde la provincia viene realizando esfuerzos institucionales, como es el caso del encadenamiento de la industria caprina, se puede identificar entre otras la actividad frutihortícola.

Impulsar la producción de semillas orgánicas del Centro de Producción de Semillas Orgánica de Termas de Río Hondo y proveer semillas orgánicas a otras provincias y ciudades.

Crear el Portal de Acceso al NOA en la ciudad de Termas de Río Hondo por su ubicación estratégica con acceso por la autovía que la conecta con la ciudad de Santiago del Estero y la ciudad de Tucumán.

Crear el circuito turístico: Santiago Ciudad - Termas de Río Hondo - Villa Guasayan, con un recorrido total de 210 kilómetros operable en un día, donde se puede incluir el turismo termal junto con recorridos gastronómicos, religiosos, actividades arqueológicas e históricas y observación de la naturaleza.

Crear el circuito Santiago Capital -Ruta 9 al sur - Salinas de Ambargasta - Ojo de Agua – Sumampa – Añatuya - La Banda, con un total de 775 km a realizar en 2 o 3 días, cuyas actividades pueden ser recorridos históricos, observación de la naturaleza, actividades religiosas y arqueológicas, tour gastronómico y actividades culturales.

Planificar el turismo en áreas con potencial de desarrollo como la zona limítrofe con Catamarca o el Departamento Salavina; también el Departamento de Copo que cuenta con un Parque Provincial, el Nacional y la Reserva Natural Provincial.

Mejorar la infraestructura de comunicaciones, ferroviaria y vial, para resolver los problemas logísticos y de comercialización que perjudican las actividades analizadas por los altos costos. Para el mercado de exportación, la salida vía el puerto de Rosario genera grandes costos de fletes que se reducirían considerablemente si se facilitará una salida al océano Pacífico, lo cual abriría la posibilidad de exportar a los mercados asiáticos y a la costa oeste del continente americano.

Desarrollar mercados de cercanía (norte argentino y en países limítrofes) podría ser una alternativa para reducir los costos de comercialización. En todos los casos, se trata de medidas que requieren de acciones y la articulación interprovincial (en el caso de avanzar en un mercado central del norte argentino) dentro de una estrategia de desarrollo regional.

Desarrollar acciones, políticas y medidas para promover la certificación y rotulado de huella de carbono de la producción de alimentos producidos en la provincia. Para avanzar sobre ese objetivo desarrollar una plataforma provincial de inventario y estimación de emisiones sectoriales de GEI (calculadora provincial de huella de carbono) y la generación de recursos humanos calificados que acompañen el desarrollo del sector con la UNSE.

Impulsar la apicultura con la producción de mieles de algarrobo y quebracho valorizadas por su calidad y poco difundidas en las zonas metropolitanas de Argentina. La Cooperativa de Trabajo Coopsol Ltda. tiene experiencia de buenas prácticas, valor agregado en origen e integración horizontal y vertical para acceder a nuevos mercados nacionales y de exportación. La Asociación Civil APONA (Asociación de Productores Orgánicos del Norte Argentino) integrada por más de 100 pequeños productores orgánicos que cuenta con certificación Comercio Justo otorgada por la FLO (Fairtrade Labelling Organizations International).

Aprovechar los recursos humanos de la Escuela Provincial de Formación en Apicultura Fidela Smith y la UNSE (Tecnicatura Universitaria en Apicultura) que cuenta además con servicios de laboratorios reconocidos para la determinación de la calidad de la miel, el Programa Nacional de Apicultura (del INTA) y la red de escuelas agrotécnicas para mejorar la calidad y el valor agregado de la actividad apícola con proyección exportadora.

Desarrollar una calculadora de carbono que permita a los turistas medir su huella de carbono y compensar con actividades y proyectos de protección de bosque nativo locales con parte de una gestión innovadora que incluya la sostenibilidad del sector turístico.

Adherir al programa de Directrices de Gestión Ambiental del MINTUR destinado a mejorar la gestión ambiental, social y cultural de los prestadores turísticos (privados y públicos) destinado a empresas viajes y turismo, centros de convenciones y museos, empresas de transporte, etc. con el fin último de mejorar la calidad de sus servicios y la competitividad. Las directrices destinadas también a municipios turísticos pueden orientar y mejorar la organización; mejorar el posicionamiento del destino; incrementar la afluencia de turistas y garantizar el desarrollo sostenible del destino.

Potenciar la producción orgánica de alimentos promoviendo la aplicación de la ley para la producción orgánica.

Tarea 7. Relevamiento y análisis de los usos y la gestión de la energía

Un sistema de generación y suministro de energía, electricidad y/o combustible es sin lugar a duda de enorme importancia para los ciudadanos, para el confort de los hogares, el desarrollo del comercio y el funcionamiento de la industria y la producción^{33 34}. El desarrollo de la provincia de Santiago del Estero depende en gran medida del grado de industrialización y éste a su vez depende del suministro y la necesidad de fuentes de energía, especialmente de la energía eléctrica^{35 36}.

Pero, tal como sucede en general, la red de generación y distribución de eléctrica sufre de falta de confiabilidad debido a déficits de infraestructura, particularmente en el caso del transporte de electricidad o de gas natural, problema que se acentúa por la estacionalidad, los picos de consumo en horarios de mayor demanda y la desigual distribución de los recursos según las regiones específicas³⁷, no solo en la provincia sino en todo el país.

El norte de tiene el menor índice de cobertura eléctrica y la menor red de cobertura de gas natural asociado a un nivel de calidad constructiva de viviendas mucho menor también en comparación al resto del país^{38 39}. En esta región, la provincia Santiago del Estero también enfrenta el desafío de brindar oportunidades energéticas equitativas a su población.

³³ Abur, A., *et al.* (2002). Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. Ed. McGraw-Hill.

³⁴ Ramirez Castaño, S. (2009). Redes de Distribución de Energía (Tercera) <http://bdigital.unal.edu.co/3393/>

³⁵ Naguil, J. *et al.* (2011). Redes eléctricas inteligentes en Argentina. Tercer Congreso Iberoamericano "Hidrógeno y fuentes Sustentables De Energía", Rio Gallegos, Santa Cruz, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Santa Cruz.

³⁶ Rifkin, J. (2014). La sociedad de coste marginal cero. Buenos Aires: Paidós

³⁷ Song, L., Xiao, Y., *et al.* (2014). Demand side management in smart grids using a repeated game framework. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, <https://doi.org/10.1109/JSAC.2014.2332119>

³⁸ Durán, R. *et al.* (2016). Índice multidimensional de pobreza energético para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010. Avances en energías renovables y medio ambiente, (20), pp. 21-32.

³⁹ Velázquez, G. *et al.* (2015). Geografía y Calidad de Vida en Argentina. Ciencia Hoy <https://cienciahoy.org.ar/geografia-y-calidad-de-vida-en-la-argentina/>.

La carencia de servicios energéticos seguros restringe la calidad vida de la población, por eso se analiza el sistema de provisión de servicios energéticos en la provincia de Santiago del Estero y se señalan diferentes alternativas, que podrían servir como referencia para superar las condiciones actuales.

Esta situación se puede ver acentuada por las limitaciones de seguridad y calidad en el diseño y el aislamiento térmico de los hogares o además del déficit en la provisión de un servicio básico como la energía.

La matriz energética de Argentina es muy variada y está conformada por distintas fuentes no renovables y renovables. Las fuentes más importantes son el gas natural y el petróleo, que en el año 2021 representaron el 83%⁴⁰.

Pero en los años 2020 y 2021 la generación de fuentes renovables logró un crecimiento histórico, con un incremento interanual de 63,0 % y 36,9 %⁴¹, respectivamente.

Ilustración 3: Capacidad instalada de la matriz energética en Argentina, 2021.

Tipo	MW	Participación
Total	42.989	100 %
Térmica	25.398	59 %
Hidro	10.834	25 %
Eólica	3.291	8 %
Nuclear	1.755	4 %
Solar	1.060	2 %
Hidro renovable ⁽¹⁾	511	1 %
Biomasa	70	0,2 %
Biogás	69	0,2 %

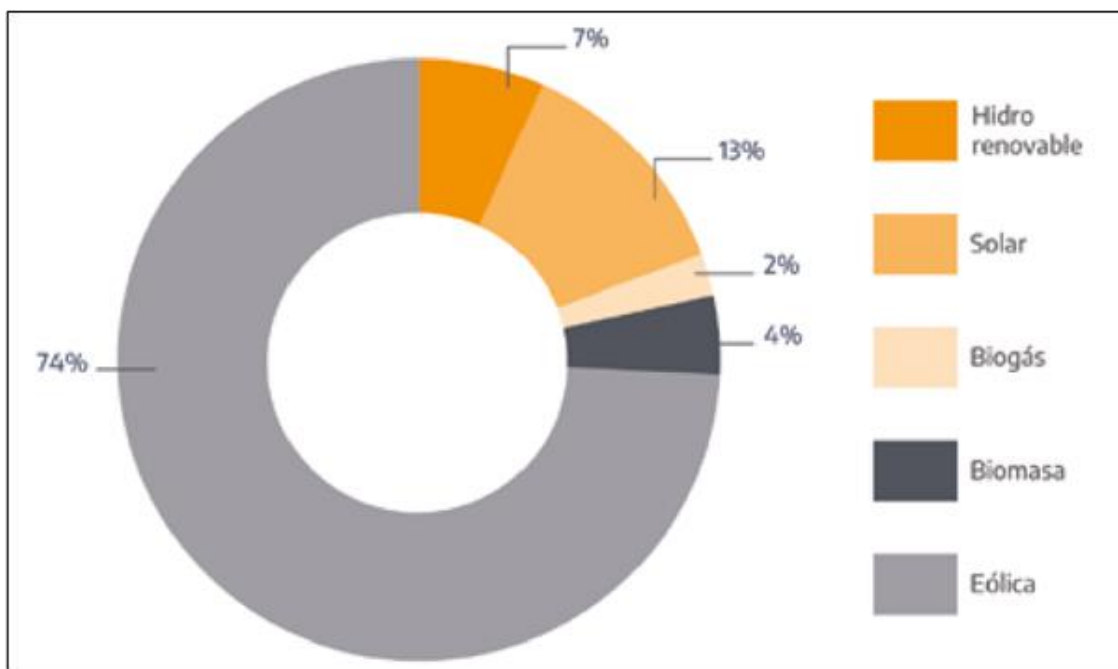
Fuente: CAMMESA, 2021

⁴⁰ 2021 Informe del estado del ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina)

⁴¹ 2021 Informe del estado del ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina)

En el año 2021, se observa un incremento del 5,7 %⁴², de la generación en términos interanuales. El aumento de la generación estuvo liderado por la energía térmica, a raíz de la caída de la generación hidráulica.

Ilustración 4: Generación renovable por tipo de tecnología, 2021



Fuente: CAMMESA, 2021

Las energías renovables lograron un crecimiento exponencial en el año 2021, con un incremento del 36,9 % respecto al año anterior. La potencia instalada renovable aumentó 1.002 MW respecto al año 2020, destacándose la incorporación de 668 MW eólicos y 301 MW solares⁴³.

En términos de infraestructura, la provincia de Santiago del Estero se interconecta al Sistema Argentino de Interconexión (SADI), que es la red de transporte de energía eléctrica que conecta con líneas de alta tensión a las principales centrales eléctricas de la Argentina con los usuarios finales en el oeste y desde el noreste (ver Mapa 1), esto deja una parte importante de la superficie de la provincia aislada del sistema interconectado. En la provincia por la localidad de Lavalle entra la única línea de 500 KV y de ahí se distribuye a las

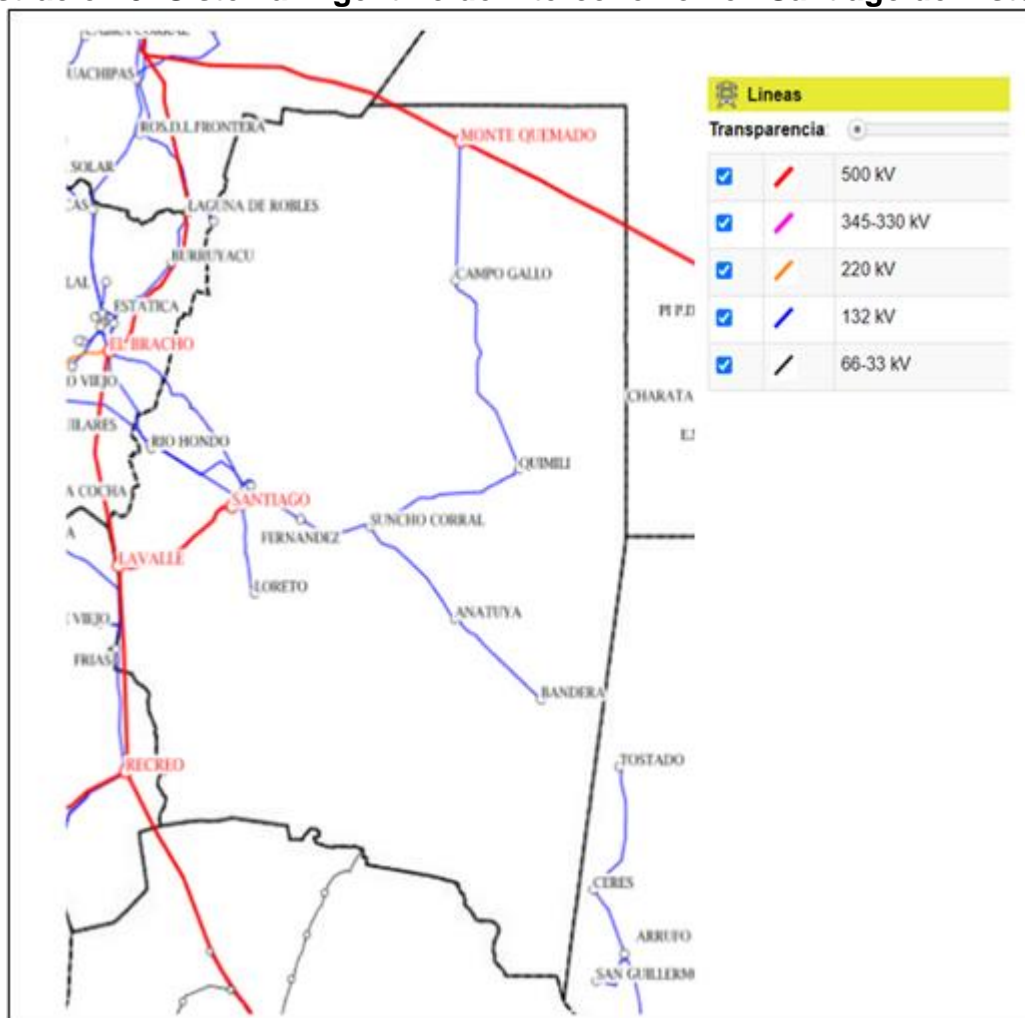
⁴² 2021 Informe del estado del ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina)

⁴³ 2021 Informe del estado del ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina)

ciudades de Santiago del Estero y La Banda para que posteriormente se distribuya, pero en líneas de 132 KV. Existe un proyecto para la construcción de otra línea de 500 KV en el Departamento de Robles y de 4 líneas de 132 KV con el propósito de incrementar el SADI.

La provincia posee una red regional y pequeñas instalaciones dispersas que sirven a las poblaciones alejadas de las redes y que tampoco son servidas por la red de gas natural, por lo cual los habitantes de Santiago del Estero consumen, generalmente, gas envasado (GLP), incluso muchas familias aún utilizan la leña o biomasa para cocinar e iluminarse.

Ilustración 5: Sistema Argentino de Interconexión en Santiago del Estero



Fuente: SADI, 2023

Entre las particularidades, es importante considerar que las redes eléctricas en Santiago del Estero se extienden a lo largo de un vasto territorio cuya densidad poblacional es muy baja. El consumo de la provincia registra un aumento sostenido entre un 9 y 10 % desde hace 15 años y actualmente es de 450 MW en temporada baja y 560 MW en temporada alta. El consumo promedio es de unos 500MW. Parte de ese aumento del consumo se explica por la demanda del sector residencial gracias a la incorporación de nuevos electrodomésticos, sobre todo para la refrigeración y acondicionamiento de aire, bajo estas circunstancias, se puede adelantar que hace falta diseñar políticas de gestión de la demanda donde se privilegie la adquisición de equipos más eficientes, por ejemplo.

Institucionalmente, la gestión de temas energéticos depende de la Dirección de Energía de la provincia de Santiago del Estero quien es la encargada de administrar las obras de infraestructura eléctrica hasta obras de transporte en media tensión. Asimismo, la Dirección tiene injerencia en los emprendimientos renovables, como es el caso de biomasa o fotovoltaicos para definir geográficamente el punto de conexión, la capacidad cierta de la línea de absorber eventualmente la electricidad generada y realizar la gestión con la empresa transportista, es decir TRANSNOA, en el caso que proyecto lo requiera. TRANSNOA es la encargada del transporte de energía eléctrica por distribución troncal del noroeste argentino en las Provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja, donde realiza la operación y el mantenimiento del sistema de transporte de energía eléctrica por distribución troncal que comprende las instalaciones de transmisión en tensión igual o superior a 132 kV y menor a 400 kV, destinadas a vincular eléctricamente en el ámbito de la región eléctrica del noroeste argentino a generadores, distribuidores y grandes Usuarios, entre sí, o con el sistema de transporte de energía eléctrica en alta tensión.

En la provincia existen treinta y un (31) grandes usuarios que pueden comprar directamente al distribuidor de los cuales veinte (20) son organismos públicos que representan menos del 8% del consumo eléctrico de la provincia.

En la provincia la empresa encargada de la distribución de electricidad es EDESE (Empresa Distribuidora de Electricidad de Santiago del Estero S.A.). EDESE es la encargada de comprar la energía a Cammesa y distribuirla en el

territorio de Santiago del Estero, teniendo un área de concesión de 150.536 km² y una cantidad de usuarios de 266.950. Tiene como objetivos mejorar la satisfacción de los clientes y sus relaciones con la empresa, incrementar la confiabilidad del servicio eléctrico, mejorar y optimizar la utilización de los recursos disponibles. Realiza las obras e inversiones articuladamente con los proyectos de infraestructura nacionales para la extensión del servicio eléctrico tanto en áreas, residenciales, semi-rurales y para el sector productivo. Complementan la red interconectada, una sistema regional de instalaciones fotovoltaicas de pequeña escala que encuentra, una vez más, se ve dificultada por las grandes distancias y las condiciones limitadas de infraestructura.

La construcción de redes de gas natural en la provincia fue prevista a partir del proyecto del Gasoducto del Nordeste Argentino, cuya ampliación se rediseñó en 2010 para llegar a más usuarios. Las limitaciones en el servicio de provisión de gas natural son una limitante para el mejoramiento de las condiciones de vida y la actividad productiva considerando que la provisión de gas natural y un servicio extendido genera beneficios positivos para la industria local.

La legislación nacional respecto a la generación de energía eléctrica mediante fuentes de energía renovables cuenta con la ley 27.191 "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica" con el objetivo de contribuir con el consumo de energía eléctrica nacional. También se encuentra la ley 27.424 "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública" tiene por objeto fijar las políticas y establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red, y establecer la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección.

En cuanto a los biocombustibles se encuentra la ley 26.093 "Régimen de Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles" y la ley 27.640 "Marco Regulatorio de Biocombustibles"

A nivel provincial, Santiago del Estero cuenta con la ley 7322 “Adhesión de la provincia a la Ley Nacional 27.424 a los fines de establecer el Régimen de fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable”.

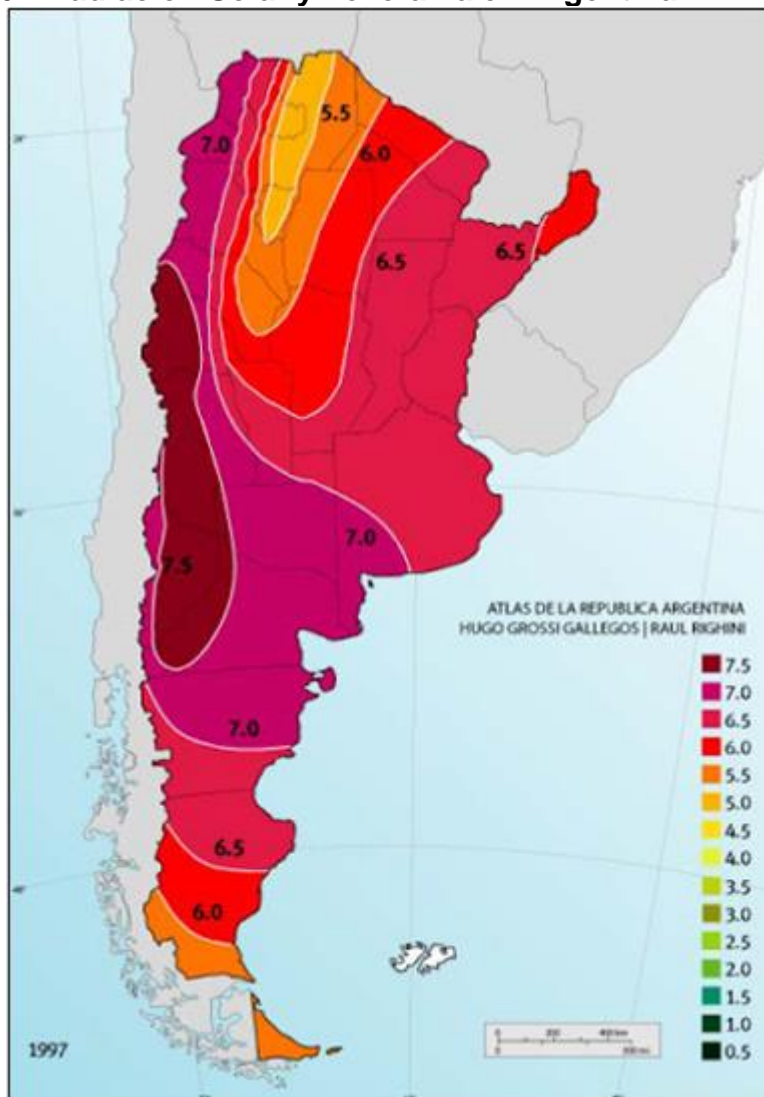
En el año 2019 el gobierno nacional mediante la Secretaría de Energía y la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética presentó el manual “Introducción a la generación distribuida de energías renovables” con el objeto brindar información de referencia para todos aquellos interesados en la generación distribuida de energía de fuentes renovables. Además, brinda información introductoria referido a los sistemas de generación distribuida, definiendo el contexto y características generales del mercado eléctrico, de la distribución de energía eléctrica, y las características principales de los sistemas de generación de pequeña y mediana escala a partir de fuentes renovables de energía.

También el mismo año la Secretaría de Energía y la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética dio a conocer el “Manual de generación distribuida solar fotovoltaica” con el fin de explicar el funcionamiento de los sistemas conectados a red y aislados, las características técnicas de sus componentes, los requerimientos de calidad asociados, los procesos de dimensionamiento y las buenas prácticas a realizar en la instalación de estos.

El potencial de insolación es el tiempo máximo que un lugar puede estar sometido a la radiación solar directa en ausencia de nubosidad. Mediante la “Guía del recurso solar” presentada por la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética en el año 2019 se puede observar el potencial de insolación en el territorio de la provincia de Santiago del Estero.

La siguiente figura es la potencial insolación del mes de diciembre donde contiene los datos medio mensuales de irradiación global diaria en el plano horizontal, expresados en kWh/m². En la provincia se puede observar cómo predomina 5,5 kWh/ m² y 6 kWh/ m² y en menor superficie 6,5 kWh/ m².

Ilustración 6: Irradiación Solar y heliofanía en Argentina



Fuente: Guía del recurso solar, Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética, 2019

Renovar es un programa lanzado en el año 2016 que tiene como objetivo la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. La provincia no está representada en el programa, pero si se encuentran dos licitaciones privadas en la ronda 2. El primer proyecto es de energía solar se llama P.S Añatuya I que tiene como oferente a Deykoll Company S.A con una potencia a instalar de 6 MW y el segundo proyecto es de biogás llamado C.T Santiago Energías Renovables que tiene como oferente a Los Amores S.A con una potencia a instalar de 3 MW.

La provincia tiene dos proyectos de generación de energía renovable por una licitación que hizo Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico

Sociedad Anónima (CAMMESA) por 1000 MW. El primero es de 100 MW fotovoltaico en el Departamento Capital, el segundo en la ciudad de Bandera por 30 MW también solares. Asimismo, existe un proyecto privado para generar 5 MW a partir de biomasa vegetal en el Departamento Figueroa por fuera de la licitación mencionada.

Centrales hidroeléctricas

La provincia cuenta con dos centrales hidroeléctricas, la primera ubicada en el municipio Termas Río Hondo lleva el nombre de Río Hondo, cuenta con una potencia instalada de 17 MW y una generación media anual de 99 GWh. CAMMESA en enero del 2023 detalló mediante un informe que la central generó 6,9 GWh.

La segunda central hidroeléctrica se encuentra ubicada a pocos kilómetros de la capital de la provincia, lleva el nombre de Los Quiroga, cuenta con una potencia instalada de 2 MW y una generación media anual de 8,6 GWh. El último informe de la CAMMESA en enero del 2023 detalló que la central generó 0,3 GWh.

Energía Eólica

En la ciudad de Ojo de Agua ubicada al sur de la capital se encuentra el parque eólico El Jume con una potencia instalada de 8 MW mediante los 4 aerogeneradores IMPSA instalados, es operado por una sociedad mixta ENARSA-SAPEM, actualmente uno de los equipos está en mantenimiento, por esa razón, el Parque está funcionando al 30% de su capacidad que, en condiciones óptimas es del 40% de rendimiento. El informe de enero 2023 CAMMESA detalló que se generaron 0,5 GWh.

Uno de los objetivos establecidos en el Plan Estratégico Territorial (PET) que es el instrumento para el cumplimiento de la política nacional de desarrollo regional y ordenamiento territorial, que se centra en caracterizar a la provincia y a las obras de infraestructura fundamentales para el desarrollo productivo es: Mejorar la calidad de vida y la educación del pueblo, extendiendo las líneas y la capacidad energética, para industrializar y agregar valor a la producción local,

elevant el nivel de ocupación y el PBI, consolidando las economías regionales y el equilibrio territorial.

La estrategia para llevar adelante este objetivo se orienta a la identificación de corredores de desarrollo local de agua, caminos y energía como motores y sustentos del desarrollo provincial y la diversificación económica. Dado esto es muy importante la ampliación de las redes de gas y de energía eléctrica.

Las Metas del Bicentenario de la Autonomía Provincial (MBAB) se consideran una instancia pragmática, avizorando un plan de desarrollo integral para Santiago del Estero. La meta número 7 tiene como propósito que la provincia aumente la generación propia de energía en base a fuentes renovables. En la provincia sólo se genera un 10% de la energía que se consume. Es posible aumentar la generación propia de energía eléctrica en base a fuentes alternativas como la energía solar térmica, solar fotovoltaica y geotérmica.

Como se mencionó anteriormente en el presente documento la Meta 7 está relacionada a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- 7 energía asequible y no contaminante
- 9 industria, innovación e infraestructura
- 11 ciudades y comunidades sostenibles
- 13 acción por el clima
- 15 vida de ecosistemas terrestres

En Santiago del Estero, el aprovechamiento de las fuentes de energías renovables es estratégico, la provincia tiene recursos renovables que, a priori, podrían abastecer buena parte de la demanda energética propia y disminuir la dependencia de la importación de energía eléctrica y de combustibles.

Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)

El informe de gestión PERMER 2021 es un proyecto de energías renovables en mercados rurales dependiente de la Subsecretaría de Energía Eléctrica, de la Secretaría de Energía de la Nación. La ejecución y la planificación de nuevas soluciones tecnológicas que permiten la generación y distribución eléctrica

aislada para las zonas rurales del país permite un incremento de las inversiones para proveer de energía limpia y segura a miles de personas que habitan en zonas aisladas, fuera del alcance de las redes de distribución.

La provincia lleva adelante el PERMER que es clave para la electrificación de parajes alejados de la red de distribución eléctrica. En el marco de este programa se instalaron paneles fotovoltaicos en 11.416 hogares que resultan en 45.664 beneficiarios y beneficiarias; 658 escuelas, beneficiando a 11.745 integrantes de la comunidad educativa; se electrificaron 543 boyeros solares que se traduce en 2.172 beneficiarios y beneficiarias; en 173 Centro de Atención Primaria de Salud para 14.013 beneficiarios y beneficiarias⁴⁴ (PERMER, 2021).

Ya se ejecutó el PERMER 1, actualmente se están repotenciando con el PERMER 2 (recambio de paneles, baterías y equipo). La provincia está proveyendo con fondos propios a varias de las escuelas dentro del programa de energía fotovoltaica. Asimismo, también se proveen kit fotovoltaicos domiciliarios compuestos por paneles, baterías, linternas, una radio y lámparas led. Otra línea es la instalación de boyeros eléctricos coordinadamente con el INTA y está en etapa de licitación, el llamado para la provisión de equipos solares para el bombeo y recolección de agua.

Mediante el esquema del PERMER, el gobierno nacional provee infraestructura e instalaciones de los equipos y la provincia se encarga del mantenimiento a través de la Dirección de Energía que se realiza anualmente de los bancos de baterías de todas las escuelas y de los kits entregados a las familias.

Este suministro fotovoltaico aporta iluminación, comunicación y servicios a los pobladores y mejoran las condiciones de enseñanza a partir de la incorporación de nuevas tecnologías (posibilidad de video y conexión a internet), incluso se traduce en la extensión de las actividades laborales, mejores condiciones para los docentes y, en los casos concretos, mejora para el alojamiento de alumnos. Algunas alternativas posibles que pueden sumarse a priori, son proyectos de uso

⁴⁴ Informe de Gestión. PERMER 2021

de energía solar en secaderos de madera, secaderos de hortalizas y para destilar agua⁴⁵.

En Santiago del Estero un desafío particular en el sector energético se enfoca en los sitios donde se concentran la población de menores recursos que es también la que sufre el déficit de servicio más serio. Es frecuente que el servicio energético en el sector residencial esté influenciado por las limitaciones constructivas, la irregularidad en las conexiones eléctricas y las limitaciones al acceso de GLP, por ese motivo la población de menores recursos es un objetivo ideal para analizar alternativas energéticas sostenibles a nivel provincial o municipal tales como:

La provincia firmó un convenio con la empresa Y-TEC para desarrollar una planta de baterías de litio en el Parque Industrial de la Ciudad de Santiago del Estero donde se está construyendo un polo tecnológico para la fábrica de baterías.

En cuanto a las posibilidades de aprovechamiento de los recursos geotérmicos, ya hay una licitación para la exploración que implica una perforación a dos mil (2000) metros de profundidad para la generación de electricidad con el recurso hídrico a altas temperaturas (la temperatura sería de 260°), y se realizaron 24 pozos exploratorios, la expectativa es que si se mantiene el gradiente de t° podría llegar a generar unos 6MW.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 7

Crear el “Registro provincial de superficies e infraestructuras con heliofanía efectiva y cualidades competitivas para instalaciones fotovoltaicas”

En el ámbito científico internacional, diversas investigaciones consideran los edificios públicos (edificios de la administración, edificios escolares, hospitales, estadios y clubes deportivos, etc.) a los que se pueden sumar iglesias y templos

⁴⁵ Zurlo, H., et al. (2000). Abastecimiento eléctrico a la población rural dispersa del nordeste argentino: comparación entre solución fotovoltaica y extensión de red convencional. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)

religiosos de los diferentes credos con grandes superficies ociosas y alto potencial para la incorporación de fuentes de energías renovables⁴⁶.

La propuesta es analizar el potencial para la intervención en edificios públicos con altos niveles de irradiación diaria. Algunas investigaciones⁴⁷ reflejan que los tejados de ese tipo de edificios (por ejemplo las escuelas) son un activo único e importante para la implementación de sistemas fotovoltaicos urbanos que combinan superficies adecuadas, relativamente grandes y no utilizadas o subutilizadas, que hacen posible el aprovechamiento fotovoltaico para la captación de energía solar y la generación de electricidad distribuida y efectiva.

A nivel nacional, un valioso antecedente es el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía “PRONUREE” (Decreto PE N° 140/2007, 21 de diciembre de 2007) cuyo objetivo es implementar promover medidas de educación, el uso de fuentes de energías renovables, la cogeneración y la eficiencia energética en edificios públicos. Estas medidas tienen un escaso desarrollo, lo cual es preocupante, más aún cuando la inversión en gestión energética, la innovación de diseño y la incorporación de fuentes de energía renovable en los edificios públicos son un driver que podrían dar un importante impulso los proyectos y motorizar la industria fotovoltaica para el mercado en general comenzando por los edificios públicos.

Los edificios públicos tienen un diseño y funcionamiento específico que responde a un período histórico determinado, un orden tipológico y un destino para el que han sido diseñados originalmente y bajo otras preceptos ambientales y energéticos, en general se caracterizan por grandes superficies cubiertas, un uso discontinuo (diario, semanal y con cortes estacionales muy pronunciados) en muchos casos con una muy alta densidad de ocupación del espacio.

La propuesta consiste en la creación y elaboración del “Registro provincial de superficies e infraestructuras con heliofanía efectiva y cualidades competitivas para instalaciones fotovoltaicas” (nombre simplificado “Registro provincial de

⁴⁶ Katsaprakakisa, D. et al (2017). “Upgrading energy efficiency for school buildings in Greece”. *Procedia Environmental Sciences*.

⁴⁷ Al Otaibi *et al.*, (2015) “Performance evaluation of photovoltaic systems on Kuwaiti schools’ rooftop” *Energy Conversion and Management*.

radiación solar para instalaciones fotovoltaicas”) que se constituya en una base de datos que ponga en valor la superficies aprovechables de los edificios públicos e institucionales de la provincia de Santiago del Estero destinados a avanzar en la generación distribuida de electricidad conectada a la red o a microrredes en localidades aisladas.

En este marco, se destaca que la provincia de Santiago del Estero posee altos niveles de heliofanía y radiación solar, bajos valores de nubosidad⁴⁸, el “Registro provincial de radiación solar para instalaciones fotovoltaicas” tiene el objetivo de poner en valor esas características e impulsar el potencial para la generación eléctrica fotovoltaica y el desarrollo de un mercado local para el sector.

La provincia de Santiago del Estero se ubica a 27° 46' latitud sur y 64°18' longitud oeste y posee una altura de 198 msnm. Pertenece a la zona bioambiental Ia, muy cálida según la clasificación de la Norma IRAM 11603⁴⁹. La radiación solar global diaria incidente sobre plano horizontal presenta un promedio de 5,42 kWh/m²/día para los meses cálidos (de octubre a marzo), y valores de 3,00 kWh/m²/día para los fríos (de abril a septiembre). La heliofanía efectiva, o cantidad de horas de sol, oscilan entre 5,17 y 7 horas diarias según el período del año⁵⁰. En Tabla 1 se detallan los datos de irradiación solar global y heliofanía obtenidos del Atlas de Energía Solar de la República Argentina. En síntesis, la provincia de Santiago de Estero presenta excelentes posibilidades para el aprovechamiento de la radiación solar para transformación energía fotovoltaica, por cuanto los proyectos de aplicación e integración de dicha tecnología en el sector edilicio público e institucional resultan técnicamente viables.

Tabla 1: Niveles de irradiación solar global y heliofanía

Mes	Irradiación Solar Global Diaria [kWh/m²]	Heliofanía Efectiva [horas]
Enero	6	7
Febrero	5,5	7

⁴⁸ Sarmiento, N.; et al. (2017). “Informe técnico Atlas de Radiación solar de Santiago del Estero”, CONICET

⁴⁹ Norma: IRAM 11603:2012

⁵⁰ Grossi Gallegos, H. y Righini, R. (2007). Atlas de Energía Solar de la República Argentina. Secyt- UNLu

Marzo	4,5	6
Abril	3,5	5
Mayo	2,5	5
Junio	2,5	4
Julio	2,5	5
Agosto	3	6
Septiembre	4	6
Octubre	5	7
Noviembre	5,5	8
Diciembre	6	7
Promedio global	4,21	6,08

Fuente: elaboración propia en base a datos del Atlas de Energía Solar de la República Argentina (Grossi Gallegos y Righini, 2007)

En el marco del proyecto propuesto para la elaboración del “Registro provincial de radiación solar para instalaciones fotovoltaicas” se deberán relevar, determinar y registrar a nivel provincial el potencial de generación y la calidad del recurso de los edificios de la provincia y las instituciones interesadas donde se incluya, pero no se restrinja a⁵¹:

- Estimación de la radiación solar en paneles FV
- Inclinación y orientación
- Pérdidas por orientación e inclinación
- Pérdidas anuales por sombras
- Estimación de la generación de un sistema conectado a red
- Dimensionamiento de un sistema conectado a red
- Dimensionamiento de un sistema aislado
- Estructuras e integración arquitectónica en establecimientos públicos

De esta manera se pone a disposición información y herramientas para la motorizar la inversión y orientar el mercado renovable visibilizando el apoyo y el

⁵¹ En base a: Biurrún, N., (2019) “Manual de Generación Distribuida Solar Fotovoltaica”, Secretaría de Energía.

impulso de la provincia al sector. El “Registro provincial de radiación solar para instalaciones fotovoltaicas” deberá incluir el conjunto de edificios emplazados en el Ciudad de Santiago del Estero, y avanzar en otras ciudades como La Banda, Termas de Río Hondo, Añatuya y el resto de los municipios y localidades provinciales acorde a sus características morfológicas, arquitectónicas y urbanas de cada localidad. El “Registro provincial de radiación solar para instalaciones fotovoltaicas” permitirá conocer la cantidad de energía que podría inyectarse en la red de distribución y la potencial de energía fotovoltaica para consumo en microrredes en localidades aisladas.

Como metodología requiere trabajo de campo como relevamiento de imágenes aéreas y satelitales. Con esa capa de información, luego determinar los edificios de las administración pública provincial, municipal e instituciones interesadas, segmentarlos por similitudes de tecnología constructiva, resolución morfológica y funcional, y distancias y factibilidad con los *Puntos de Interconexión (PDI)*.

Hay datos que críticos para el diseño de las instalaciones FV, entre ellos es importante contar con la información de las características morfológicas de cubiertas de los techos, su materialidad e infraestructura y las pendientes, así como la presencia de elementos del entorno que pudieran generar sombras e interferencias, esa información le facilitará al gobierno o al inversor conocer la superficie disponible, seleccionar el panel solar fotovoltaico más adecuado y la disposición de los mismos. Como resultado se puede conocer la cantidad de paneles necesarios para cada establecimiento, la generación estimada y la inversión necesaria en relación con las distancias y disponibilidad de los PDI.

La Secretaría de Energía de la Nación elaboró una herramienta “Calculador Solar” que brinda valores orientativos para realizar un dimensionado preliminar, ésta integra datos propios de los edificios, la potencia y la cantidad de paneles solares fotovoltaicos, así como su orientación e inclinación. Como resultado de la simulación, la herramienta suministra un resumen del comportamiento estimado para las potenciales instalaciones⁵².

⁵² Secretaría de Energía (2021). Calculador solar: disponible en: <https://calculadorsolar.minem.gob.ar/calculador>

Finalmente, con el “Registro provincial de radiación solar para instalaciones fotovoltaicas”, Santiago del Estero será la primera provincia que cuente con un cálculo estimado de generación fotovoltaica con conexión a red de los edificios públicos para ofertar en un llamado a licitación pública u otro mecanismo de proyecto mixto con empresas privadas. Esta iniciativa debería impulsar adicionalmente la construcción de una fábrica de paneles solares para la demanda responder a la demanda potencial a nivel local resultante del proyecto, de manera que resulte en una palanca para el desarrollo del mercado fotovoltaico local, comercialización y las industrias conexas.

Desarrollar un Indicador Local para la Inversión en Renovables (ILIR)

Los municipios y autoridades locales, como administración más cercana a la ciudadanía, tienen un papel fundamental para el impulsor la generación distribuida y para el despliegue del autoconsumo tanto en sus propias instalaciones, como para impulsar medidas para favorecer el autoconsumo en su propio territorio, ya sean de tipo divulgativo e informativo o normativo, y especialmente mediante la simplificación y facilitación de trámites.

Desde la Dirección Provincial de Energía se pueden establecer con representantes de entidades locales y municipales mecanismos para el impulso de las instalaciones de generación distribuida desde el ámbito local y propuestas para su simplificación.

Se podría trabajar en la elaboración de guías y propuestas de buenas prácticas municipales y recomendaciones que puedan ser aplicadas por los municipios para adaptar sus procedimientos de licencias para las instalaciones de generación de electricidad distribuida. Se debería identificar las necesidades de información/formación de los técnicos municipales en cuanto a ese tipo instalaciones⁵³.

⁵³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. “Hoja de ruta del Autoconsumo”, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid, diciembre de 2021.

En lo relativo a los usos y gestión de la energía, en primer lugar es clave remarcar la necesidad del desarrollo de las fuentes de energías renovables en la provincia de Santiago del Estero que se abre a partir de la adhesión a la Ley N° 27.424 del Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública.

Desde el "Plan de Gestión Ambiental de la Provincia de Santiago del Estero" se propone generar los mecanismos necesarios para proveer la información necesaria y relevante para motorizar inversiones en el sector. Un mecanismo de información es desarrollar un Indicador Local para la Inversión en Renovables (ILIR) que pueda reflejar los recursos e infraestructura y cuán atractiva es para la inversión privada el diseño y puesta en marcha de un proyecto de generación renovable.

El Indicador se podría construir definiendo algunas variables donde se incluyan aspectos regulatorios, fiscales e institucionales a partir de la normativa vigente, así como cuestiones tecnológicas, de aprovechamiento de los recursos y desarrollo de infraestructura de cada localidad; de esta manera los inversores pueden contar con una herramienta de referencia muy detallada para la toma de decisiones tanto para los planes de inversión para nuevos proyectos del sector empresarial como para la definición de políticas y medidas del sector público para promover el despegue del enorme potencial que ofrece la provincia en términos de fuentes de energías limpias y sostenibles.

El Indicador Local para la Inversión en Renovables (ILIR) debería considerar la normativa vigentes en materia de energías renovables de la provincia y de las localidades en base al marco normativo de la Ley N° 27.191 de "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica", y la Ley N° 27.424 que establece el "Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública". Para la construcción del Indicador se proponen dos ejes de análisis, en primer lugar "Regulatorio, Fiscal e Institucional" donde se dé cuenta de las exenciones impositivas para la promoción adicional, la existencia de instituciones locales, el marco de decisiones y normas complementarias y la sinergia entre la normativa nacional, la provincial y local.

En segundo lugar, los “Recursos, Tecnología e Infraestructura” que ofrezcan un panorama de la necesidad, calidad y disponibilidad de recursos, la dimensión de los proyectos desarrollados, adjudicados y operativos. Asimismo, pueda demostrar el interés de Grandes Usuarios en el consumo de energías renovables y el estado financiero de las cooperativas y distribuidoras que compran de energía eléctrica del SADI. Por último, se pueden incluir las condiciones de borde que inciden en un proyecto de inversión de este tipo como los modos de transporte y accesibilidad.

Tabla 2: Indicador Local para la Inversión en Renovables (ILIR)

Eje	Norma	Indicador	Detalle	Observaciones
1) Eje Regulatorio, Fiscal e Institucional	a) Ley N° 27.191	i) Normas y decisiones administrativa	Considera si el municipio o la localidad cuenta con normativa o decisiones en sintonía con la Ley N° 27.191.	
		ii) Exención en el impuesto a los sellos.	Contempla si la localidad o municipio exime a las empresas o personas que inviertan en proyectos de energías renovables del pago de este tributo.	
		iii) Exención en el impuesto inmobiliario.	Contempla si la localidad o municipio exime a las empresas o personas que inviertan en proyectos de energías renovables del pago de este tributo.	
		iv) Área específica municipal o local en materia de energías renovables.	Considera si la jurisdicción dispone de un área específica que se encarga de la normativa, la regulación local y/o la promoción de las energías renovable.	
		v) Normas adicionales para generación en redes bajo jurisdicción provincial	Evalúa si la jurisdicción local realizó o promueve procesos administrativos para la incorporación de proyectos de energías renovables que inyecten energía eléctrica a la red de distribución.	
	b) Ley N° 27.424	i) Declaración de interés	Declaración de interés de la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual	

		inyección de excedentes a la red, en todo el ámbito del municipio o localidad	
	ii) Autoconsumo	La normativa local o municipal permite el autoabastecimiento de energía eléctrica, es decir, la generación para consumo propio con instalación de medidor bidireccional (Ley provincial Ley 7.322 / Ley N° 27.424)	
	iii) Normativa adicional local	Indicador si dispone de un cuerpo normativo adicional que potencie la Ley 27.424. Puede comprender las siguientes variables:	<p>a. Autoconsumo: La normativa local permite el autoabastecimiento de energía eléctrica, es decir, la generación para consumo propio.</p> <p>b. Compatibilidad tecnológica: la tecnología detallada en la normativa es compatible con los estándares definidos a nivel nacional, Ley de adhesión N° 7.322.</p> <p>c. Rol institucional: la normativa refleja las potestades locales y el rol de las autoridades provinciales en la materia.</p>
	iv) Exención en el impuesto a los sellos	Contempla si la jurisdicción exime a las empresas o personas, sobre la venta de excedentes derivados de proyectos de generación distribuida	

			de energías renovables, del pago de este tributo.	
		v) Beneficios complementarios	Observa si la normativa municipal o local promueve beneficios complementarios al marco regulatorio nacional al que adhirió la provincia (Ley 7.322)	
		vi) Mecanismos institucionales activos para convertirse en usuarios generadores	Evalúa si existen en el municipio o localidad mecanismos institucionales necesarios para la conexión y generación de energía eléctrica por parte de usuarios generadores.	
		vii) Distribuidores Inscriptos en la PDAP	Distribuidores inscriptos en la Plataforma Digital de Acceso Público (PDAP) recibiendo las solicitudes de autorización de conexión.	
		vii) Estabilidad fiscal	Régimen de estabilidad fiscal o beneficios tributarios para promover la producción de la energía eléctrica mediante fuentes renovables de energía de largo plazo (10 años).	
		viii) Régimen de promoción	Mecanismos de promoción para la creación y radicación de empresas destinadas a fabricar y ensamblar equipamiento de generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.	
2) Eje Tecnología, Recursos e Infraestructura	a) Ley N° 27.191	i) MW. en operación	Indicador de la cantidad de MW que la localidad o municipio tiene con habilitación comercial en el SADI.	
		ii) Proyectos en operación	Cantidad de proyectos que la localidad o municipio tiene con habilitación comercial en el SADI.	
		iii) MW adjudicados en el Programa RenovAr y MATER	Considera la cantidad de MW adjudicados dentro del Programa RenovAr (Rondas 1, 1.5 y 2) y aquellos que obtuvieron prioridad de despacho dentro del MATER.	

	iv) Cantidad de Grandes Usuarios Habilitados que dejaron las compras conjuntas	Se evalúa la cantidad de usuarios que declararon la salida de las compras conjuntas, demostrando el interés de las empresas y/o los gobiernos dentro de las jurisdicciones en demandar energía generada por fuentes renovables.	
	v) Demanda de Grandes Usuarios Habilitados que dejaron las compras conjuntas	Considera la demanda en MWh de usuarios que declararon la salida de las compras conjuntas, exponiendo el interés de las empresas y/o los gobiernos dentro de las jurisdicciones en demandar energía generada por fuentes renovables.	
	vi) Proyectos en el Registro Nacional de Proyectos de Energías Renovables (RENPER)	Contempla la cantidad de proyectos inscriptos en RENPER y la ejecución en cada jurisdicción o municipios.	
	vii) MW en el RENPER	Considera la cantidad de MW de proyectos inscriptos en el RENPER.	
	viii) Cantidad de empresas que participaron en el Programa RenovAr y MATER	Contempla la cantidad de empresas, tanto privadas como públicas, que participaron en las licitaciones o en rondas de prioridad de despacho del MATER (Resolución N° 281/2017). Un mayor número de empresas por jurisdicción refleja un mayor grado de interés.	
	ix) Cantidad de empresas que fueron adjudicadas en el Programa RenovAr y en el MATER	Cantidad de empresas, tanto privadas como públicas, que fueron adjudicatarias en procesos licitatorios o en rondas de prioridad de despacho del MATER (Resolución N° 281/2017).	

	x) Calidad del recurso eólico respecto a los Puntos de Interconexión (PDI) disponibles	Contempla los puntos de interconexión divulgados por CAMMESA dentro del marco del MATER y del programa RenovAr que calcula la velocidad del viento en esos puntos y estima un promedio de la velocidad del viento en todos los puntos dentro de una jurisdicción. De esta forma, se puede estimar el recurso aprovechable, en lugar del potencial o teórico, determinando que una jurisdicción con mayor infraestructura en tendido eléctrico tiene una mayor probabilidad de acceder a mejor recurso.	
	xi) Calidad del recurso solar respecto a los Puntos de Interconexión (PDI) disponibles	Contempla los puntos de interconexión provenientes en una base regular por CAMMESA dentro del marco del MATER y del programa RenovAr. Luego se calcula la irradiación en esos puntos. Como resultado final, se calcula un promedio de la irradiación en todos los puntos dentro de la jurisdicción. De esta forma, se puede estimar el recurso aprovechable, en lugar del potencial o teórico, determinando que una jurisdicción con mayor infraestructura en tendido eléctrico tiene una mayor probabilidad de acceder a mejor recurso.	
	xii) Recurso bioenergético o disponible	Considera la oferta de recurso bioenergético disponible para ser utilizado como biomasa o de biogás para la generación de energía en centrales térmicas.	
	xiii) Conectividad multimodal del transporte	Evalúa el nivel de conectividad de cada localidad o municipio a partir de su dotación y estado de redes de transporte, la red vial, la red ferroviaria y aeropuertos.	
b) Ley N° 27.424	i) Cantidad de usuarios generadores con reserva de potencia	Analiza la cantidad de usuarios generadores por jurisdicción que cuentan con reserva de potencia.	

	ii) Cantidad de usuarios generadores habilitados	Considera la cantidad de usuarios generadores por jurisdicción que cuentan con habilitación para funcionar.	
	iii) KWh de usuarios generadores con reserva de potencia	Contempla los KWh de usuarios generadores por jurisdicción que cuentan con reserva de potencia.	
	iv) KWh de usuarios generadores habilitados	Analiza la cantidad de usuarios generadores por jurisdicción que cuentan con habilitación para funcionar.	

La ley 27.424 no hace referencias a las condiciones arquitectónicas particulares que se deben cumplir para los proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas, en la misma, se establecen mecanismos para convertirse en un Usuario-Generador, esto es de vital importancia para el éxito de las normas que impulsen la penetración de esta tecnología en los municipios y localidades de la provincia.

Medidas generales

A continuación, se enumeran y desarrollan propuestas líneas de acción energéticas a los efectos de impulsar la penetración de fuentes renovables y que la provincia pueda realizar una aporte genuino con la descarbonización de su economía hacia el 2050. Está claro la necesidad de realizar una profunda conversión el sector, balancear el crecimiento de los combustibles fósiles y, avanzar con firmeza en la eficiencia del consumo de energía e incrementar la participación de las fuentes renovables. Las ventajas de este tipo de acciones se traducen en beneficios ambientales, ahorro económico por la sustitución y diversificación de la provisión de servicios energéticos, la generación de puestos de trabajo, y la descentralización y desarrollo armónico del territorio provincial. Por último, se destaca la importancia del recambio tecnológico, la reformulación de los marcos político-institucionales para una transición justa.

Promover la generación distribuida para darle mayor elasticidad del sistema de distribución y disminuir la necesidad de transporte eléctrico y de gas a las localidades alejadas, las acciones propuestas son:
Acciones para promover la innovación e interacción entre academia, sector privado y sector público;

Promover la incorporación de tecnologías de almacenamiento de energía distribuida (baterías) en desarrollo conjunto con Y-TEC;

Impulsar equipos solares térmicos para el calentamiento de agua sanitaria en poblaciones rurales y en los planes públicos de vivienda, los establecimientos educativos, los comedores comunitarios y centros de salud.

Mejorar e incrementar el confort térmico en los planes públicos de vivienda y programas de formalización de asentamientos mediante la regulación de la construcción de viviendas.

Promover la concientización, la educación ambiental y la formación técnica y profesional especializada en todos sus niveles, como también en los funcionarios del sector público provincial y municipal, y realizar campañas enfocadas en la eficiencia energética, los beneficios ambientales y el potencial de ahorro.

Implementar un plan provincial para incentivar la suficiencia energética, es decir que no se utilice más energía de la necesaria, y desalentar consumos suntuarios y el uso de aparatos, vehículos, entre otros, innecesariamente grandes.

Diseñar un plan de comunicación oficial con el desarrollo de una página web con prácticas para la eficiencia energética, que incluya:

- Recetas autóctonas que requieren menor consumo energético.
- Uso de ollas, utensilios y cocinas más eficientes.

Organizar talleres informativos en los Centros Comunitarios (CIC) sobre riesgos de conexiones eléctricas clandestinas,

Crear un centro de referencia sobre energía sostenible:

- Exposición de materiales o prácticas constructivas eficientes.
- Formación de oficios energéticos, por ejemplo: instaladores de paneles fotovoltaicos y colectores solares, armadores de cocinas eficientes, acondicionamiento, aislación térmica y cerramientos.

Revertir las condiciones de limitaciones al acceso de la energía de las familias de bajos recursos que destinan un alto porcentaje de sus ingresos, tiempo y esfuerzos para cubrir precaria y parcialmente las necesidades y servicios energéticos, viendo afectadas sus condiciones habitacionales y sanitarias.

Planificar la transición Justa de los sectores productivos que se podrían ver afectados y analizar las proyecciones laborales y la empleabilidad de los sectores que podrían beneficiarse. En este contexto, se proponen las siguientes medidas:

- Promover y capacitar para la formación en nuevos empleos energéticos, el transporte y la construcción con una de visión de transformación de la matriz energética provincial;
- Coordinación con los sindicatos y gremios para la identificación y canalización de las demandas en un proceso participativo para construir una visión compartida de la Transición Justa de la gestión provincial de la energía.

Realizar relevamientos energéticos incorporando en las encuestas provinciales indicadores energéticos, relevar anualmente en los municipios las variables energéticas con el fin de monitorear la evolución y generar información para la toma de decisiones. Por ejemplo, en temas de accesibilidad: población sin electricidad; población sin GN; población sin GLP; población dependiente de leña. Población con tarifa social eléctrica; población con garrafa social.

Promover medidas específicas para el uso responsable de la energía en el estado provincial e implicar a las familias como una forma de reducir las facturas domésticas, de modo de aumentar indirectamente los ingresos efectivos.

Desarrollar y actualizar un código de edificación más estricto con la incorporación de sistemas de etiquetado de eficiencia para viviendas, incorporación de técnicas constructivas eficientes y el empleo de materiales aislantes en techos, paredes y cerramientos termoaislados.

Promover cultivos específicos, gestión de residuos agroindustriales y/o desechos orgánicos para la producción de biocombustibles que sustituyan hidrocarburos mediante:

Establecer un régimen jurídico provincial para fomentar la producción de biocombustibles en los niveles: local y provincial acompañados de incentivos económicos y medidas tributarias;

Desarrollar acciones para impulsar la eficiencia energética como política provincial, con apoyo financiero y crédito para el recambio de artefactos más eficientes y aumentar, progresivamente las exigencias a través de la implementación escalonada del etiquetado de eficiencia energética y estándares de consumo máximo.

Impulsar un “Plan Provincial de Climatización” para el sector de la construcción y climatización residencial eficiente, en primer término, y los sectores comercial e industrial, en segundo. Promover el uso de bombas de

calor de mayor eficiencia de los acondicionadores de aire y el reemplazo de gases refrigerantes.

Desarrollar y actualizar un código de edificación más estricto con la incorporación de sistemas de etiquetado de eficiencia para viviendas, incorporación de técnicas constructivas eficientes y el empleo de materiales aislantes en techos, paredes y cerramientos termoaislados.

Tarea 8. Relevamiento y análisis de la gestión de los residuos

El déficit en la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) es uno de los principales desafíos socioambientales del país y de la provincia, ya que representa un riesgo para la salud y una fuente de contaminación ambiental que afecta el bienestar de la población y de los trabajadores y trabajadoras dedicados a la recolección (formales o no) y quienes están en la cadena de valor posterior en la etapa de manipulación, comercialización, etc.

La gestión de los RSU orientada al servicio urbano de recolección y transporte es considerando dentro de las políticas fundamentales socio/ambientales indiscutible por la administración a nivel provincial. Las administraciones municipales en coordinación con las autoridades provinciales están trabajando sobre el servicio de recolección y disposición final, en campañas de reducción y separación, además de la coordinación logística de recolección y transporte debido a las distancias y limitaciones de infraestructura que exigen una planificación pormenorizada.

El área con competencia en la Provincia es la Subsecretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Producción, Recursos Naturales, Forestación, Tierras y Medio Ambiente, pero la responsabilidad de llevar a cabo la gestión de los residuos urbanos es de los municipios.

El régimen municipal de la provincia se compone de municipios divididos en 3 categorías, los de 1ra Categoría son:

- Añatuya,
- Frías,
- La Banda,
- Santiago del Estero (Capital),
- Termas de Río Hondo;

los de 2da Categoría son 18 (dieciocho) en total: Clodomira, Fernández, Loreto (Villa San Martín), Monte Quemado, Quimilí y,

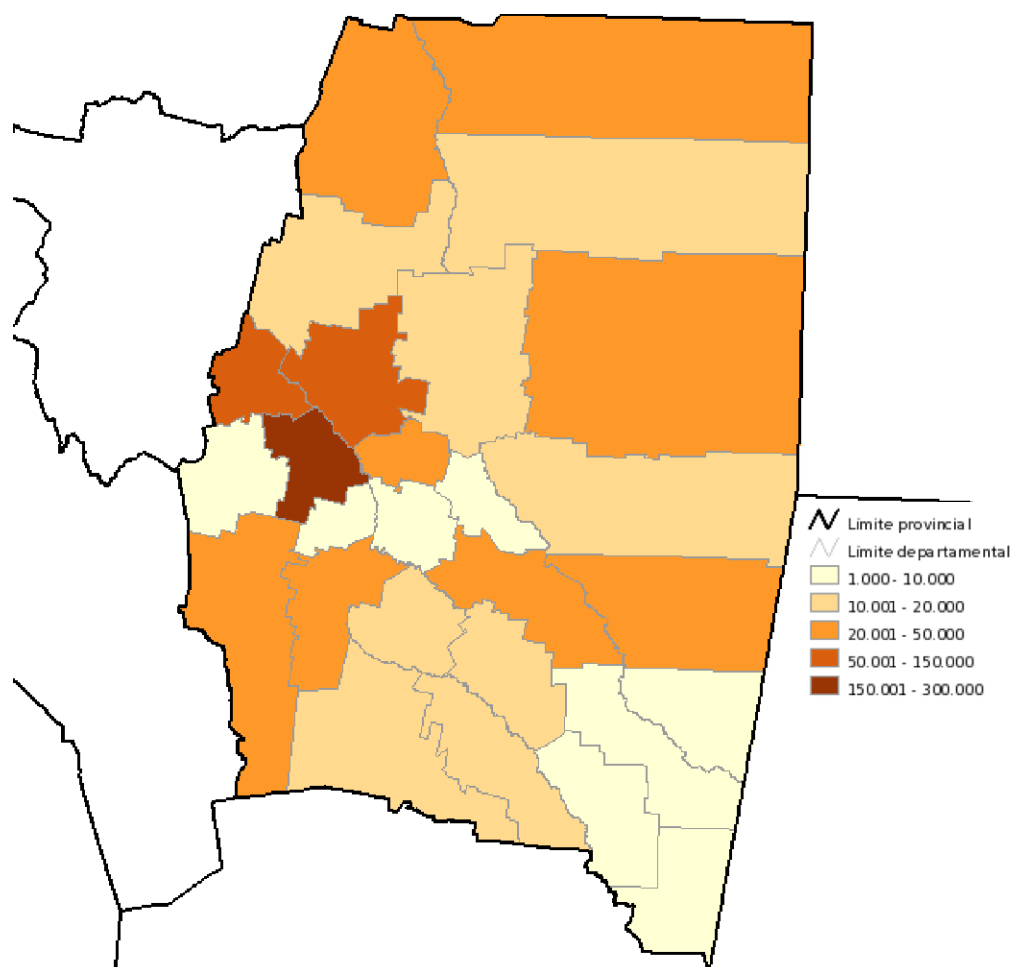
los de 3ra son: Bandera, Beltrán, Campo Gallo, Colonia Dora, Ingeniero Forres (Forres), Los Jurés, Los Telares, Nueva Esperanza, Pampa de los Guanacos, Pinto, Pozo Hondo, San Pedro de Guasayán, Selva, Sumampa, Suncho Corral, Tintina, Villa Atamisqui, Villa Ojo de Agua. Éstos son responsables de gestionar los residuos generados en sus propias jurisdicciones, hay algunos casos de iniciativas exitosas de gestión integral de los RSU, tal es el caso de Termas de Río Hondo, pero la gran mayoría deposita sus residuos sin segregación en las corrientes básicas⁵⁴.

Ilustración 7: Municipios de Santiago del Estero



⁵⁴ Código Unificado de Colores para la Clasificación e Identificación de Fracciones de Residuos Domiciliarios, Decreto 779/2022 Reglamentación de la Ley de Gestión Integral de Residuos Domiciliarios N° 25.916

Ilustración 8: Población por departamento. Censo INDEC.



Según los datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la generación diaria de residuos de la provincia es de 557 ton/día, de los cuales un 90 % son dispuestos en basurales a cielo abierto en todas las localidades de la provincia, excepto en Río Hondo que cuenta con un módulo de relleno sanitario para disposición final de los RSU. Asimismo, carecen de ordenanzas la mayoría de las localidades para impulsar la gestión integral de los RSU y falta de jerarquización de la gestión no existiendo en la mayoría de las localidades un área específica dedicada a la políticas de residuos, asimismo hay falta de capacitación para el desarrollo de la tareas operativas y de mantenimiento necesarias para gestión adecuada de los RSU.

Tabla 3: GENERACIÓN PER CÁPITA Y TOTAL

PROVINCIA	Población Servida (hab)	GPC	RSU Total
	Año 2010	(kg/hab. día)	ton/día
Santiago del Estero	874.006	0,829	557,00

Fuente: Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. MAyDS

Si bien hay municipalidades que por el volumen de generación de residuos han implementado o pueden implementar una correcta gestión integrada, como Termas de Río Hondo y Santiago del Estero, existen otros municipios que por su organización o por criterios de eficiencia ambiental, infraestructura y costos asociados, la mejor solución está en la regionalización, es decir el agrupamiento de localidades para la gestión integrada y de escala.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 8

La propuesta es repensar los residuos, no como producto de la finalización de un proceso, sino pensar la circularidad de los procesos y los materiales. Pensar la gestión de residuos incorporados al circuito económico, entonces una parte de la actualización de la normativa debe estar orientada a prevenir la generación de residuos. En términos generales, la ley de presupuestos mínimos está desactualizada ya que no incorpora disposiciones sobre circularidad, es decir la forma de pensar los productos desde el diseño para reducir la generación de residuos y facilitar la valorización e ingreso en los circuitos de recuperación.

Realizar estudio piloto y anteproyecto de gestión integral de los RSU dividiendo la Provincia en 4 zonas donde funcionen Complejos Ambientales Regionales conformados por plantas de separación y reciclado de materiales en las 7 (siete) corrientes definidas por la normativa nacional, con el tratamiento adecuado y el destino final en rellenos sanitarios para la disposición del remanente no valorizable de RSU.

Relevar el volumen de residuos de cada municipio; cuánto produce el municipio medio y su composición; identificar qué corrientes de separación se pueden instrumentar y cuál es el costo de acopio y de transporte que podría reducirse con una buena separación inicial; el estudio también debería incluir:

- Un anteproyecto de planes para la gestión integral de los RSU por región; Definición de actividades participativas de las regiones;
- La identificación, mapeo y caracterización de los sitios aptos para acopio;
- El desarrollo, diseño y elaboración de contenidos de los planes de sensibilización y educación ambiental con eje en los RSU; la realización de talleres y cursos de capacitación y educación ambiental con los actores de la cadena de valor de RSU;
- La localización, planteo y desarrollo de los Complejos Ambientales; y
- La realización del anteproyecto para su construcción.

Crear el Observatorio Santiaguense de Generación, Transporte y Tratamiento de RSU para realizar un censo y el relevamiento de las corrientes críticas de generación de RSU, identificar la capacidad instalada en la provincia para el ecodiseño y la reducción de la generación de residuos de acuerdo con normativa existente y exigida internacionalmente, identificación de sistemas de tratamiento, creación de ecoparques industriales, diseño y elaboración de contenidos para un plan provincial de capacitación destinado a los principales establecimientos generadores de residuos, entre otros ítems.

Impulsar la creación de la Agencia para la Circularidad y Valorización de los RSU con un marco normativo orientado a la valorización de los residuos y materiales tanto de los domiciliarios como por los industriales.

Generar mecanismos que aseguren en primer término la reducción de la generación de residuos dentro de la provincia en las 7 (siete) corrientes según la normativa nacional facilitando una adecuación a normativa reduciendo costos de tratamiento y transporte dentro de la provincia.

Crear un área específica con competencia sobre los RSU en la Provincia con injerencia de la Subsecretaría de Medio Ambiente para el desarrollo de nuevas industrias o áreas industriales en base al ecodiseño para orientar la oferta en todo el ámbito provincial tanto de productos de consumo masivo como de insumos para las cadenas industriales, principalmente, la agroalimentaria, la forestal, la ganadera y del algodón.

Actualizar la normativa para la gestión de RSU, en sintonía con las prioridades para la mitigación del cambio climático, del Convenio de Biodiversidad y de Escazú; particularmente, es necesario actualizarla respecto del concepto de economía circular que toma cada vez más relevancia.

Fijar lineamientos sobre los productos que ingresan o se producen en la provincia, Santiago del Estero puede establecer criterios sobre qué tipos de residuos se ponen a disposición en el mercado por primera vez, lineamientos sobre diseño con el objetivo de reducir el impacto ambiental y los costos asociados por la gestión de residuos importados.

Regular la fuga de carbono en línea con la normativa sancionada que establece una sobretasa si algún componente de un producto emite GEI sobre los niveles según lo permite la norma europea. Hay que considerar que las estrictas limitaciones de la norma europea resultaron en tercerizar, y por lo tanto fugar, algunas corrientes de residuos hacia el mundo en desarrollo.

Tarea 9. Relevamiento y análisis para la adaptación y mitigación del cambio climático.

La Ley Nacional 27.520 es la que dicta los presupuestos mínimos de adaptación al cambio climático mundial. La Provincia de Santiago del Estero, a través de la Ley Provincial 7.318 declara la emergencia climática en todo el territorio hasta el 2030, fijando como meta una gestión climática con balance positivo y creando el comité de Cambio Climático con sus funciones. A su vez, el decreto 1.801/2021 lo constituye y le asigna nuevas funciones deberes son asistir y promover el desarrollo de estrategias de prevención, previsión, mitigación y reducción de gases de efecto invernadero.

Durante la COP 27 Sharm El-Sheikh Egypt 2022 la provincia de Santiago del Estero presentó un “Plan de Respuesta Frente al Cambio Climático” donde el Gobernador Gerardo Zamora ratificó su compromiso de Santiago del Estero frente al cambio climático.

En la formulación del plan de respuesta se realizaron proyecciones sobre potenciales riesgos e impactos que podrían afectar la provincia. A su vez, mediante unas líneas estratégicas y a partir de las proyecciones de riesgo planteadas se determinaron los siguientes objetivos:

- Territorio sostenible y resiliente.
- Transición productiva.
- Conservación de la biodiversidad y bienes comunes.
- Gestión sostenible de sistemas alimentarios y bosques.
- Movilidad sostenible.
- Transición energética.

El plan de respuesta frente al cambio climático se fijó como metas:

- Disminución de daños al hábitat por inundaciones.
- Disminución de enfermedades endémicas.
- Disminución de problemas en la distribución de energía ante eventos extremos.
- Disminución de pérdidas en turismo.
- Disminución en la dificultad en el abastecimiento de agua potable.

- Disminución en la pérdida de ganadería.
- Disminución en las pérdidas de cosecha.
- Disminución en pérdidas de superficies forestales.
- Disminución de problemas de salud en la población por efecto de calor.

Por último, el “Plan de Respuesta Frente al Cambio Climático” tiene dos ejes: Adaptación y Mitigación frente al cambio climático. Dentro de estos ejes se destaca la intención de la Provincia de alcanzar su descarbonización para el año 2040, para lograr una gestión climática con balance positivo.

Adaptación al cambio climático

En cuanto a la adaptación, existen diversos desafíos relacionados con la evaluación de la adaptación al cambio climático, el análisis de los beneficios de las acciones tempranas para la adaptación y la mejora de resiliencia, principalmente en la agricultura⁵⁵. En primer lugar, no se dispone de sistema armonizado para evaluar la adaptación en general. Solo existen los enfoques basados en los marcos de seguimiento y evaluación (SyE) para la presentación de informes a nivel nacional. En segundo lugar, los beneficios colaterales de la adaptación son en su mayoría cualitativos, lo que dificulta su medición. Estos beneficios pueden variar según los ingresos, el desarrollo tecnológico y la capacidad de respuesta, hasta la equidad de género, la salud de los suelos y las condiciones términos de biodiversidad. Además, la discrepancia entre el horizonte temporal de un proyecto (por caso, uno de término medio, es decir de cuatro a siete años) y los decenios necesarios para observar cambios estadísticamente significativos en un contexto de variabilidad climática exige que los parámetros de resiliencia se basen en el desarrollo de indicadores asociados a inversiones específicas.

La evaluación de la adaptación es fundamental para elaboración y aplicación de los proyectos. Estos sistemas se basan principalmente en parámetros cuantitativos, dado que las evaluaciones cualitativas resultan más difíciles de

⁵⁵ <https://unfccc.int/event/methods-and-approaches-for-assessing-adaptation-adaptation-co-benefits-and-resilience>

determinar y aplicar. El componente de seguimiento y evaluación exige el empleo de recursos específicos.

No existen sistemas mundiales de SyE de la adaptación universalmente aceptados en los que puedan basarse los sistemas provinciales. No obstante, algunos se encuentran en fase de desarrollo, por ejemplo la FAO⁵⁶ ha elaborado una metodología de siete pasos a fin de establecer un marco de SyE para la agricultura en los planes nacionales de adaptación, este tipo de herramientas podrían aplicarse a nivel provincial.

Hoja de ruta y recomendaciones Tarea 9

Para presentar la hoja de ruta de acción de adaptación y mitigación frente al cambio climático cabe hacer una aclaración previa. Para combatir un fenómeno global y de alto impacto como es el cambio climático hay que abordarlo de manera integral, multisectorial e interdisciplinario. Todas las tareas del presente proyecto tienen incidencia en alcanzar los objetivos de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Programa de Mitigación y Compensación de Emisiones de GEI de Santiago del Estero

Desarrollar una experiencia piloto de valorización de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la compensación de los proveedores de estado de la provincia de Santiago del Estero para neutralizar sus emisiones y desarrollar instrumentos innovadores de acción climática a nivel subnacional

Convocar a los actores públicos, privados y de la sociedad civil para generar la oferta, definir parámetros de valorización de la tonelada de carbono equivalente desplazado de los proyectos de reducción y mitigación desarrollados dentro en la provincia de Santiago del Estero que podría incluir, en esta primera etapa:

- Generación Distribuida de Electricidad
- Generación de Biogás
- Generación de Biodiesel para autoconsumo
- Sustitución de combustibles líquidos por gas natural

⁵⁶ www.fao.org/3/b-i6714es.pdf, también el párrafo 14 del informe de la UNFCCC relativo a la labor en materia de evaluación de la adaptación.

Incluir empresas proveedoras de obra pública y de servicios, los propios organismos públicos, u otras entidades públicas o privadas y funcionarios públicos.

Generar una plataforma para la valorización del carbono evitado y las reducciones de emisiones, sobre todo las de proyectos de pequeña y mediana escala que tienen dificultades de monetizarse o alcanzar los estándares internacionales debido a los costos asociados. De esta manera el proyecto busca impulsar acciones de mitigación del cambio climático en el ámbito provincial e incentivar la participación de los actores públicos y privados para la acción climática.

Posicionar a Santiago del Estero como la primera provincia donde se desarrolla una experiencia piloto de mercado voluntario de carbono subnacional, limitado geográficamente a la provincia e institucionalmente a los actores proveedores del estado provincial. Dentro de este mercado, los titulares de proyectos de mitigación y reducción de emisiones de GEI postulan y ofertan voluntariamente sus proyectos que pasan en un proceso de pre-selección son analizados por un Comité de Verificación de Mitigación de Carbono, integrado por especialistas académicos. Una vez validada y cuantificada las unidades de mitigación y/o reducción de emisiones de los proyectos presentados, el Comité emite las correspondientes UNIDADES DE CARBONO VERIFICADAS (UCVs) equivalente a una tonelada de CO₂e, que posteriormente podrán ser subastadas en compulsa pública.

De esta manera, los proveedores e instituciones públicas que deben compensar sus emisiones de GEI, puedan adquirir sus UCVs y de esta manera balancear o neutralizar la generación de sus emisiones.

Promover la reducción de emisiones de GEI, generar instrumentos más accesibles para las empresas e instituciones que necesitan compensar y/o reducir parcial o totalmente sus emisiones de GEI, y generar las condiciones para un futuro mercado provincial de carbono con procesos de verificación/certificación fiables y robustos.

Asegurar la trazabilidad e integridad y evitar la doble contabilidad de las unidades de carbono verificadas (UCVs), todo el proceso se debe apoyar en la tecnología de registro distribuido y la plataforma registrará los UCV dentro del sistema blockchain, para el que se propone el BIDLab (LACChain como red de pruebas y LAC-Net como red principal). De esta forma, los UCV estarán amparadas por tokens criptográficos que identifican a cada uno de ellos con la información correspondiente para facilitar el registro de proyectos y las UCVs con sencillez y transparencia para garantizar la trazabilidad e integridad de la información.

Generar condiciones para la creación de un mercado donde las empresas proveedoras del estado que generan emisiones de GEI puedan acceder a una categoría de preferencia en las futuras licitaciones acreditando el cálculo de su huella de carbono y la adquisición de las UCVs en el mercado provincial de carbono de manera que muestre el compromiso de compensar total o parcialmente las emisiones de las obras ejecutadas y/o en ejecución. Todo ello será reconocido en la puntuación en el proceso de licitaciones públicas.

Implementar un programa provincial para la mejora de los espacios públicos urbanos y conservación y restauración de ecosistemas naturales.

Establecer programas para la limpieza y restauración de ríos, arroyos, parques, creación de nuevas áreas verdes, protección de los humedales dentro de la zona urbana.

Programar el monitoreo de la calidad de aire y emisiones de GEI. Adquirir estaciones de medición de calidad de aire, a fin de recopilar mayor cantidad y mejor calidad de información para optimizar la toma de decisiones y desarrollo de políticas públicas adecuadas.


Establecer un Mercado Provincial para la Mitigación y Compensación de Emisiones de GEI

Identificar soluciones basadas en la naturaleza que de impulso a la agricultura urbana en espacios públicos, mediante vinculación con viveros y huertas comunitarias locales.

En materia de adaptación las líneas de trabajo propuestas son:

- Desarrollar un conjunto único de indicadores que se ajuste a las necesidades sectoriales de adaptación al cambio climático, particularmente a las regionales y del sector agroganadero.
- Llevar a cabo una sólida evaluación de la vulnerabilidad para aplicar eficazmente un sistema de SyE de las estrategias de respuesta para la adaptación al cambio climático. Los sistemas de SyE que son compatibles con los planes nacionales de adaptación, las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) evitan la duplicación de esfuerzos.
- Implementar un sistema de recolección de datos es necesario para disponer de información cuantitativa y cualitativa en materia de adaptación, aunque es un proceso que exige una gran cantidad de recursos, es vital para una estrategia robusta de adaptación al cambio climático.
- Desarrollar indicadores sobre procesos y resultados de largo plazo de la adaptación para tener una mayor comprensión del comportamiento de los sectores productivos y mejorar la formulación de políticas
- Establecer un protocolo para la evaluación sistemática y coherente de las pérdidas y daños ante eventos extremos e impactos del cambio climático.
- Realizar el seguimiento sistemático de las condiciones meteorológicas resulta útil para comprender cómo las estructuras y funciones, particularmente de los agroecosistemas, responden a los efectos adversos del cambio climático.

Adherir al Programa del MAyDS “Programa Casa Común para Gobiernos Locales”, dentro del programa “Plan Integral Casa Común”, según la Resolución 399/20 del MAyDS. El “Programa Casa Común para Gobiernos Locales” permite el acceso al financiamiento de proyectos, entre los cuales se encuentran varios de los ya propuestos dentro de este estudio y hoja de ruta, se dividen en 9: Agroecología y Prácticas Sostenibles; Economía Circular; Eficiencia Energética;



Energías renovables; Biodiversidad; Espacio Público Sostenible; Movilidad Sostenible; Turismo Sostenible; Innovación y TIC.

Líneas de Financiamiento

Algunas de las recomendaciones propuestas en la hoja de ruta pueden gestionarse a través del programa (ACELERA) ACCELERATING CIRCULAR ECONOMY IN ARGENTINIAN SMES tiene como objetivo identificar oportunidades de cooperación para la adopción de soluciones de tecnologías limpias que faciliten a las PyMEs argentinas el camino hacia a un modelo de negocio circular y bajo en carbono, eficiente en el uso de los recursos en las fases de diseño, producción, logística y distribución y gestión del consumo y el final de la vida útil.

A través de ACELERA, las empresas europeas, institutos de investigación y expertos en innovación pueden ser propuestos como proveedores de soluciones para las necesidades de las pymes argentinas. Estas necesidades tienen que enmarcarse en torno a la gestión del agua, la energía y la economía circular cuya respuesta tiene que estar dentro de las tecnologías limpias. El consorcio involucra a más de 1700 pymes europeas y 80 universidades en estos campos y el INTI es la institución que selecciona los proyectos.

ANEXO 1: Entrevistas realizadas en Santiago del Estero. Enero 2023



Entrevista en Termas de Rio Hondo, equipo consultor y funcionarios del municipio: Raúl Lorenzo, Secretario de Coordinación Gral. y de Asuntos Institucionales. Juan José Mateu, Secretario de Planeamiento, obras y servicios públicos. Carlos Ansaldi. Director de calidad de vida y Olga Juárez, Encargada de bromatología.



Planos del ejido urbano de Termas de Rio Hondo.



Recorrida por el centro ambiental, la planta de separación y disposición final de RSU.



Entrevista con responsables de la cooperativa Facundo Quiroga.



Recorrida por el vivero municipal y entrevista con técnicos responsables.



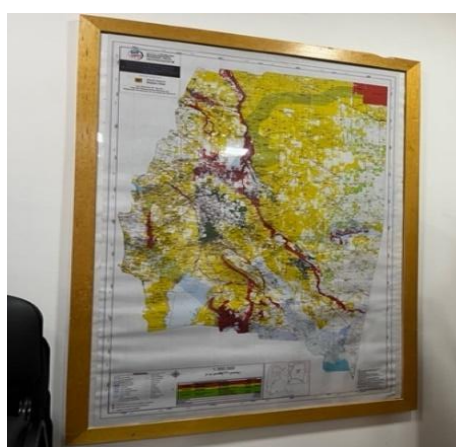
Recorrida por el CEMIT Centro Educativo de Innovación tecnológica.



Entrevista en la UNSE con el Rector: Héctor Paz, la Vicerrectora: Marcela Juárez, el Secretario de extensión universitario Sergio Zamora, el secretario de planeamiento físico: Ing. Antonio Papalardo, el Secretario de vinculación y transferencia tecnológica: Ing. José Gulotta, la Secretaria General: Liliana Elena Bellez y el Director de Ciencia y Tecnología: Ing Edmundo Vizgarra.



Entrevista con Noelia Zanichelli, Directora de Bosques y Fauna y Néstor Arriola, Subdirector de Bosques y Fauna de la provincia.



Mapa de OTBN de Santiago del Estero.



Reunión con Enzo Trungelliti, Director de la Dirección General de Energía de la Provincia de Santiago del Estero - DEPSE



Reunión con el Subsecretario de Medio Ambiente del Ministerio de Producción, Recursos Naturales, forestación, Tierras y Medio Ambiente



Reunión con el Director General, Wilson Michelini y Guillermo Brim, ambos de la Dirección General de Agricultura y Ganadería

ANEXO 2: Áreas Naturales Protegidas de Santiago del Estero

✓ Parque Nacional Copo

Ubicación: Departamento Copo. A 37 kilómetros de la ciudad de Pampa de los Guanacos. Categoría: Parque Nacional. Ecorregión: Chaco seco. Superficie: 118.119 hectáreas. Fecha de creación: 2000. Ley Nacional 25.366

✓ Parque Provincial Copo

Ubicación: Departamento Copo, hacia el noreste de la Provincia. A 370 km de la ciudad de Santiago del Estero. Categoría: Parque Provincial. Ecorregión: Chaco seco. Superficie: 67.675 hectáreas. Fecha de creación: 2007. Ley Provincial 6.843

El Parque Provincial Copo sirve como área de amortiguamiento para el Parque Nacional Copo. Su creación tiene el fin de proteger y conservar su ecosistema natural de una porción de la ecorregión del chaco seco. El Gran Copo o Unidad de Conservación Copo se halla declarado como sitio Área de Interés para la Conservación de Aves (AICA). Es categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) provincial en el marco de la ley nacional de bosques nativos 26.331. El Parque Provincial Copo se halla a 160 m sobre el nivel del mar. Es una planicie cubierta por bosques del chaco semiárido. En la zona se encuentran extensos bosques, conocidos como "El Desierto" o el "Impenetrable".

Flora y fauna: los bosques de quebrachos son el tipo de vegetación característica de la zona. Esta fisonomía se caracteriza por la dominancia del quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), los cuales pueden llegar hasta una altura de 20 m. Es en esta área donde el quebracho colorado se encuentra en su óptimo ecológico. El algarrobo (*Prosopis nigra* y *Prosopis alba*) y mistol (*Zizyphus mistol*) son especies que forman un estrato arbóreo intermedio. Otras como la brea (*Cercidium australe*), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), itín (*Prosopis kuntzei*) y chañar (*Geoffroea decorticans*) se encuentran con menor frecuencia.

Otros elementos importantes del paisaje son los antiguos cauces del río Juramento-Salado. Durante el Terciario tardío este río corría aproximadamente en sentido oeste-este, pero subsecuentemente cambió su curso varias veces, abriéndose en forma de abanico hacia el sureste hasta alcanzar el actual cauce. Debido a su origen, estos ambientes se encuentran en áreas deprimidas y en ellos se desarrollan sabanas dominadas por gramíneas entre las que se destacan los “aibales” de *Elionurus muticus* (“aibe”). Esta fisonomía herbácea inmersa en una matriz boscosa ha llevado a que localmente reciban el nombre de “abras” o “pampas”, así como a su distribución lineal-sinuosa se debe su denominación de “caños”.

El área alberga una gran diversidad faunística, comprendiendo al menos 170 especies de aves, 40 de mamíferos, 27 reptiles y 7 de anfibios. La unidad de conservación Copo protege fauna de alto valor de conservación como el yagareté (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tatú carreta (*Priodontes maximus*), el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), el mataco bola (*Tolypeutes matacus*), las tres especies de pecaríes (*Catagonus wagneri*, *Tayassu tajacu* y *Tayassu pecari*), la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*), el suri (*Rhea americana*) y el águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*), por cuya presencia es considerada una de las áreas claves para aves en el Neotrópico.

✓ Reserva Natural Copo

Ubicación: Departamento Copo. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 23.592 hectáreas. Fecha de creación: 2002. Ley Provincial 6.601

La Reserva Provincial de Usos Múltiples Copo se ubica al sur del Parque Provincial homónimo, en una porción de la ex Reserva Forestal Copo. Posee una superficie de unos 23.592 ha localizadas en el departamento Copo limitando al norte con el Parque Provincial Copo, al este con el Parque Nacional Copo y al sur con la localidad de Pirpintos, constituyendo el conjunto de las tres áreas mencionadas lo que hoy se conoce como "Unidad de Conservación Copo o Gran Copo".

La Reserva Copo comparte todas las características enunciadas para el Parque Provincial y Nacional Copo, conservando el mismo ecosistema de la ecorregión del chaco seco, aunque con mayor densidad de pobladores campesinos viviendo en el sitio y en consecuencia con sectores con diversos grados de alteración.

✓ Manga Bajada

Ubicación: Noroeste de la Provincia, entre las localidades de Tusca Bajada y Manga Bajada, Departamento Pellegrini, en cercanías del río Salado. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley Provincial 6381

La Reserva Manga Bajada tiene por finalidad conservar los bosques de algarrobal y su banco de germoplasma, contiene densos bosques de algarrobal (*Prosopis* spp.) de buen estado sanitario.

Actividades Turísticas: avistajes.

✓ Río Horcones

Ubicación: Noroeste de la Provincia, entre las localidades de Nueva Esperanza y La Fragüa, Departamento Pellegrini. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley 6381

La Reserva protege el cauce fluvial y el ecosistema boscoso asociado del río Horcones, que nace en la provincia de Salta y termina en la provincia de Santiago del Estero. El bosque representa al chaco serrano y del chaco seco. Además, se encuentra bajo la categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) provincial en el marco de la ley nacional de bosques nativos 26.331, lo cual le confiere un mayor grado de protección.

Durante la mayor parte del tiempo, es un río de régimen endorreico, tras pasar por la localidad de Nueva Esperanza, su recorrido se une con varios bañados. En épocas de precipitaciones extraordinarias puede aportar su caudal al río Salado, al que desemboca en las cercanías de la localidad santiagueña de Nueva Esperanza (Departamento Copo). Algunas obras de canalización

favorecen este aporte al Salado, con la intención de evitar las inundaciones en la zona de Nueva Esperanza.

La región por la que atraviesa este río corresponde al distrito fitogeográfico de la selva montana en su porción superior (Provincia de Salta), al distrito fitogeográfico chaqueño serrano en su tramo medio, y al distrito fitogeográfico chaqueño árido en su tramo final (ambas regiones en la provincia de Santiago del Estero). En la región en torno a Nueva Esperanza el mismo se ha visto afectado por un marcado desmonte para la ganadería.

Actividades turísticas: pesca, avistajes, acampe, baño.

✓ Cerro Remate

Ubicación: Noroeste de la Provincia, al Norte de la localidad de Sachayoj, Departamento Pellegrini. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 3.000 hectáreas aprox. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

Cerro Remate forma parte de los faldeos del sistema orográfico de las sierras Subandinas, con una altitud aproximada de 600 m. y se destaca por las fuentes termales naturales.

Tiene por finalidad proteger especies características del chaco serrano, siendo un ecotono entre el chaco seco y las yungas.

El valor paisajístico es singular, por las fuentes termales naturales. Estas lomadas de baja altitud presentan afloramientos rocosos calcáreos y graníticos y una vegetación de un verde intenso, frondoso y con abundantes epífitas.

Flora y fauna: la mayor humedad ambiental presente en la zona producto de un incremento de las precipitaciones por el efecto orográfico ocasiona una composición florística peculiar, entre la que se destaca un endemismo, una planta amarantácea (*Alternanthera colina*). Por su parte, investigaciones recientes detectaron la presencia de mamíferos como puma, chancho de collar, peludo, zorrino, zorro, guazuncha, mayuatoj, entre otros.

Actividades Turísticas: avistajes, senderismo.

✓ Sachayoj

Ubicación: Noroeste de la Provincia, al Norte de la localidad de Sachayoj, Departamento Alberdi. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

✓ Bañados de Figueroa

Ubicación: Centro de la Provincia, Departamento Figueroa y Alberdi. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco seco. Superficie: 60.000 hectáreas. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

Este gran humedal es uno de los ambientes acuáticos de mayor extensión e importancia biológica del país, constituido por extensos esteros y bañados del río Salado, con pequeñas lagunas y terrenos inundados estacionalmente y salitrales a lo largo del río. La finalidad es proteger extensos bañados del río Salado que albergan una muy variada avifauna acuática.

Este humedal está incluido en el Inventario de Humedales de la Región Neotropical, y siendo además un sitio Área de Interés para la Conservación de Aves (AICA). Cabe mencionar que también se encuentra bajo la categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN).

El ecosistema está constituido por extensos esteros y bañados del río Salado, con pequeñas lagunas y terrenos inundados estacionalmente y salitrales a lo largo del río. Además, es el refugio de poblaciones de animales amenazados, como es el caso del chancho quimilero (*Catagonus wagneri*).

Estos humedales constituyen un extenso sistema hidrológico, correspondiente desde el punto de vista geomorfológico a la llanura aluvial del Salado, con suelos de gran espesor y ricos en arcilla, reconocidos como Haplustalfes vérticos. El paisaje de antiguo modelado fluvial, actualmente presenta como agentes erosivos dominantes al viento y las precipitaciones. La precipitación promedio anual corresponde a la isohieta de 650 mm y la temperatura media anual se ubica en la isoterma de 24°C.

Flora y fauna: la vegetación acuática está dominada por el junco (*Schoenoplectus* sp.) y totora (*Typha* sp.), con numerosas especies arraigadas y flotantes. En las zonas de suelos bajos y salinos se presenta vegetación característica del género *Allenrolfea*, destacándose también el jume (*Sesuvium portulacastrum*). Por su parte la flora correspondiente a los suelos más altos se compone de los elementos de los bosques y arbustales del chaco seco, como ser el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), algarrobo negro (*Prosopis nigra*), entre otros.

Hay una muy variada avifauna acuática que se cría allí o inverna, tal es el caso de las aves pampeanas y patagónicas, y hay también una fuerte corriente migratoria desde el hemisferio norte y otras que migran de oeste a este al sur de Brasil. Algunas de las aves presentes en los bañados son garzas blancas, flamencos australes, patos picazos, patos de collar, biguas, sirirís colorados, teros, gallaretas chicas, etc. Entre los mamíferos podemos mencionar los acuáticos, como el coipo, el carpincho, la nutria y el mayuatoj.

Actividades turísticas: avistajes.

✓ Campo del Cielo

Ubicación: Este de la Provincia, Departamento Juan Felipe Ibarra. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley 6381.

✓ Laguna Salada

Ubicación: Centro-este de la Provincia, Departamento Juan Felipe Ibarra. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 200.000 hectáreas aprox. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

Este humedal está integrado por un conjunto de cinco extensas lagunas identificadas como El Cisne, Los Patos, El Indio, Chocolonías y El Cachilo.

Protege un sector de los Bajos Submeridionales, subunidad biogeográfica restringida en la provincia, y con escasa protección en las provincias que los comparten (Chaco y Santa Fe).

Son depresiones con aguas extremadamente salinas sujetas a ciclos u oscilaciones de sequías e inundaciones, los cuales albergan aves nidificantes y migratorias de La Pampa y del Neártico. Además, habitan poblaciones de animales amenazados como es el caso del aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus*). También posee gran parte de su superficie de ecosistemas terrestres boscosos bajo la protección de la categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN)

El conjunto de cinco grandes lagunas y otras tantas de menor porte conforman un paisaje de inconmensurable belleza escénica, rodeados e interconectados por otros ambientes como pasitzales, arbustales de halófitas y bosques de quebrachal. Son, desde el punto de vista geomorfológico, áreas deprimidas, correspondiendo a los sectores de los bajos de aquellas y áreas próximas, con suelos altamente salinos, reconocidos como Salortides. Asimismo, presentan una vegetación típicamente halófila.

Actividades Turísticas: avistajes, acampe, fotografía.

✓ Sierra de Guasayan

Ubicación: Oeste de la Provincia, Departamentos Guasayán y Choya. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 60.000 hectáreas. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

Estas sierras forman parte del bloque geológico de las Sierras Pampeanas. Busca proteger una porción de la ecorregión del Chaco Serrano. Es un ambiente que posee la particularidad de compartir especies de flora y fauna con la selva de yungas, constituyendo una “isla biogeográfica” parcial con mayor porcentaje de humedad anual que la llanura circundante debido principalmente a los vientos provenientes del este que “contienen” este elemento vital y son interceptados por esta formación geomorfológica.

Es sitio que forma parte de la red de Áreas de Interés para la Conservación de Aves (AICA) y está bajo la protección de la categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN).

La formación geomorfológica denominada Sierra de Guasayán forma parte del bloque geológico de las Sierras Pampeanas junto a las Sierras de Aconquija, Ancasti, Ambargasta, Sumampa, perteneciendo a la unidad geomorfológica Elevación Guasayán Recreo. Los suelos son poco formados y fácilmente erosionables. El relieve es suavemente quebrado, poco modelado por el escurrimiento, con suelos en general sueltos, poco formados y fácilmente erosionables. Las precipitaciones medias anuales promedian los 600 mm y la temperatura media anual es de 20° C, correspondiendo al clima subtropical seco del resto de la Provincia. Presenta exuberante vegetación, de color verde intenso, que la destaca de los llanos circundantes.

La razón principal de su benigno clima es la abundancia de agua, que surge de manantiales y forma pequeños arroyos en las quebradas profundas. Este microclima se ve beneficiado por los vientos húmedos del este, interceptados por los 700 m s.n.m. de la sierra.

Flora y fauna: la vegetación característica de este distrito es un bosque xerófilo de hasta 15 m de altura, denominado bosque serrano.

Son característicos de esta área, el quebracho colorado santiagueño, horco quebracho, quebracho blanco, moradillo, palo borracho, cebil, guayacán, caranday, etc. Muchas especies de epífitas (*Rhipsalis*, *Tillandsia*), como claveles del aire y cactus, se sostienen sobre éstos, en troncos y ramas, gracias al clima húmedo.

Bajo el estrato arbóreo crece el sotobosque, con variedad de helechos, y lianas, enredaderas, hierbas y arbustos. En los paredones verticales de roca rojiza, soleados, crecen bromeliáceas y una margarita compuesta exclusiva (endémica) de estas serranías: *Hyaloseris andrade-limae*.

Entre los mamíferos se puede mencionar al puma, la guazuncha, el chancho de collar, el oso melero, el yaguarundí, el pichi llorón, entre otros. Algunas aves yungueñas sólo hallan representación en esta zona de la provincia, como el picaflor vientre blanco (*Amazilia chionogaster*) y el fío-fío corona dorada (*Myiopagis viridicata*). De los anfibios, se destaca el hallazgo que se hizo allí del escuercito santiagueño (*Odontophrynus lavillai*).

Se considera que estas sierras representan el límite oriental de la denominada “Área Cultural Andina”. Las etnias que las habitaron han dejaron muestras de sus expresiones artísticas, en forma de petroglifos y pinturas rupestres. Destacan los paredones situados en los alrededores de la Puerta Chiquita y los de las quebradas de la Casa del Tigre, y de las Marcas.

A la llegada de los colonizadores españoles las sierras estaban habitadas por pueblos sedentarios y agricultores. Anteriormente fue el escenario de la entidad cultural Las Mercedes con fechados que arrancan en 1550 AC.

✓ Salinas de Ambargasta

Ubicación: Sudoeste de la Provincia, Departamento Loreto, Choya y Ojo de Agua. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 300.000 hectáreas. Fecha de creación: 1997. Ley 6381.

Las Salinas de Ambargasta son el área protegida de mayor extensión en la provincia de Santiago del Estero con una superficie aproximada de 4200 km². Junto con las Salinas Grandes (4700 km²), Salinas La Antigua (410 km²) y las Salinas de San Bernardo (7,2 km²) forman la Cuenca Saliniana, marcando el límite entre las regiones geográficas conocidas como el chaco austral y las sierras pampeanas. Se ubican en una zona de depresión situada al sur del río Dulce ya que ocupan el nivel de base de una vasta cuenca endorreica. Además, fueron declaradas como sitio Área de Interés para la Conservación de Aves (AICA).

El clima es continental seco con temperaturas que superan los 45 °C en verano, formando una casi constante área ciclónica. En invierno pueden producirse nevadas. En las épocas de inundación, especialmente en el sector sudeste y en las zonas de Ambargasta, la superficie de las salinas presenta un aspecto espejado de aguas calmas.

Flora y fauna: en ciertas zonas se forman médanos sobre los cuales crecen arbustos psamófilos como el jume asociado con cactus, en menor medida árboles como el algarrobo criollo, chañares y algunos ejemplares de quebrachos.

Unos pocos bosques de quebracho y algarrobo que bordeaban la salina han sido destruidos, contribuyendo al avance de los terrenos salobres.

Chacophrys pierotii, un anfibio, es característico de este ecosistema. La monjita salinera (*Neoxolmis salinarum*), bastante común aquí, es difícil de ver en el resto de Santiago del Estero. También pueden encontrarse poblaciones de guanacos, únicas dentro de la Provincia.

Las lagunas salobres atraen a diversas aves acuáticas como el caburé grande (*Glaucidium nanum*), el coludito cola negra (*Leptasthenura aegithaloides*) y al fío-fío silbón, como visitantes invernales. La calandria mora o gris (*Mimus patagonicus*), la bandurrita común (*Upucerthia dumetaria*), la monterita canela (*Poospiza ornata*), el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*), carpintero lomo blanco, el naranjero (*Thraupis bonariensis*) y la chuña patas negras (*Chunga burmeisteri*).

Turismo: La zona es ideal para el turismo de aventura. Actividades Turísticas: avistaje, acampe, cabalgatas, fotografía.

✓ Sierra de Ambargasta

Ubicación: Centro-Sur de la Provincia, Departamento Ojo de Agua. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381

La sierra de Ambargasta conforma un cordón orográfico con quebradas boscosas y surcadas por numerosos arroyos, formando parte de las Sierras Pampeanas Septentrionales.

✓ Sierras de Sumanpa

Ubicación: Centro-Sur de la Provincia, Departamentos Ojo de Agua y Quebrachos. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 60.000 hectáreas. Fecha de creación: 1997. Ley 6381.

Las Sierras de Sumampa pertenecen a la formación de Sierras Pampeanas Septentrionales. Fue declarado como Reserva de Usos Múltiples con la finalidad

proteger ambientes del chaco serrano con influencia de la vegetación de las sierras de Córdoba. Además, se hallan bajo la protección de la categoría I (color rojo) del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN).

Se trata de un conjunto de serranías de baja altitud con quebradas boscosas y surcadas por numerosos arroyos. Geológicamente, las Sierras de Sumampa y Ambargasta están constituidas por intrusiones granitoides calcoalcalinas definidas como del tipo I, conformadas en un arco magmático de edad paleozoica inferior. Estas sierras se sitúan en la unidad geológica homogénea (UGH) “Sierras de Sumampa y Ambargasta”, y al conjunto de ambas se denomina “batolito de la sierra Norte”.

De los “ojos de agua” o manantiales existentes destaca el situado en la Cuchilla de Báez, el arroyo Báez, el cual fue contenido por un dique. Otros arroyos importantes son el arroyo Cantamampa, el arroyo La Primavera, el arroyo Sarmiento, y en el límite interprovincial, el arroyo Ancas Mayo. En su sector norte el sistema serrano es atravesado por el río Utis.

Flora y fauna: En las quebradas húmedas crecen bosques, surcados por arroyos. Un árbol para mencionar es el palo cruz (*Tabebuia nodosa*), y otros el algarrobo blanco, el quebracho blanco, el tala, el chañar y el mistol. Los sectores vecinos, con menor disponibilidad de agua, se caracterizan por la presencia de numerosas cactáceas, como el ucle, tuna o penca, quiscaloro, quimil, usvincha, etc. Cerca del límite con Córdoba densos palmares de carandilla común (*Trithrinax campestris*) alternan con pastizales, paisaje único en la provincia.

La fauna es escasa y difícil de avistar, no abundan los grandes vertebrados. Algunas de las especies son la chuña de patas negras, el churrinche, el pepitero chico, el chincherito chico, la reina mora grande, el durmilí, la monjita blanca y el zorzal chiguanco. La corzuela, junto con el pecarí de collar, son esquivos, dado que se los persigue por su carne, al igual que a la charata. El puma todavía merodea por la zona; y otros carnívoros, como el gato montés y el hurón, completan la fauna de mamíferos. Estos sitios áridos son el hábitat ideal de reptiles como la boa de las vizcacheras y la iguana colorada. La tortuga terrestre posee aquí una de sus poblaciones más importantes.

Recursos culturales: en este cordón serrano destacan dos sitios con vestigios de arte precolombino; a 1200 metros del pueblo de Sumampa Viejo se encuentran paredones con grabados realizados por las etnias que habitaron la región. El segundo sitio destaca como el más importante conjunto precolombino de arte rupestre provincial, es el denominado "Para Yacu", el cual dista unos 8 km de Sumampa. En él se observan abrigos y paneles cóncavos con pictografías y petroglifos que representan imágenes de la fauna regional, así como de sus pisadas; además incluye figuras y símbolos abstractos.

Los días 23 de noviembre de cada año se conmemora la festividad de La Virgen de Consolación de Sumampa, convocando en cada oportunidad a miles de personas. Considerada patrona del Pueblo de la Provincia de Santiago del Estero, su santuario se erige a 4 km del pueblo de Sumampa y la imagen tiene valor histórico cultural.

Actividades Turísticas: avistaje, acampe, cabalgatas, senderismo, ciclismo, turismo religioso, fotografía.

✓ Selva

Ubicación: Sudeste de la Provincia, Departamento Rivadavia. Categoría: Reserva de uso Múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley Provincial 6.381.

✓ Laguna de los Porongos

Ubicación: Sudeste de la Provincia, Departamentos Quebrachos, Mitre y Rivadavia. Categoría: Reserva de uso múltiple. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 137 hectáreas. Fecha de creación: 1997. Ley Provincial 6.381.

La Laguna de los Porongos es un espejo de agua que forma parte de un extenso sistema de humedales, cubriendo gran parte del sur de Santiago del Estero y norte de Córdoba y derivados de las fluctuaciones de caudal y desbordes del río Dulce.

Su posición en coordenadas GPS es de 30°03'40"S de latitud y 62°33'23"W de longitud, a una altitud de 72 m.s.n.m. y ocupa una superficie de 1.37 km² con una profundidad máxima de 8 metros (medidas aproximadas).

Fue creado como Reserva de Usos Múltiples con el fin de conservar un área de gran relevancia para la nidificación de gran variedad de aves acuáticas, y como área de paso e invernada de chorlos del hemisferio norte; así como para proteger el hábitat y poblaciones del aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*).

Es un espejo de agua en parte compartido con la provincia de Córdoba. Abarca, en su parte sudoeste, el noreste de los bañados del río Dulce, que discurre en el límite con Córdoba, también dentro de la Reserva. Hacia el oeste se halla la laguna la Puna, y ya en el departamento Quebrachos se incluye el nacimiento del arroyo del Fuerte.

Flora y fauna: catalogado como sitio Área de Interés para la Conservación de Aves (AICA) y declarado como sitio hemisférico de aves playeras junto a la laguna de Mar Chiquita y el resto de bañados del río Dulce. Se han registrado hasta cientos de miles de ejemplares de las principales especies de aves. Solo por nombrar algunas, el varillero ala amarilla, el mirasol común, el tuyuyú, la cigüeña americana, el yabirú, el cuervillo cara pelada, el flamenco austral, el chajá, el coscoroba, etc. Poblaciones de coipos y carpinchos son permanentes, así como también deambula por el área protegida el amenazado aguará guazú.

✓ Bañados de Añatuya

Ubicación: Departamentos General Taboada y Avellaneda. Categoría: Reserva de usos múltiples. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1997. Ley 6.381.

Sobre las márgenes del Río Salado, los bañados se van formando por las crecientes del río, por la topografía del lugar y por la escasa pendiente del terreno. Pertenece a la red Nacional de Áreas de interés para la conservación de aves (IACA).

Flora y Fauna: predomina el ambiente de pastizales. Se encuentran poblaciones de: macá grande (*Podiceps major*), macá pico grueso (*Podilymbus podiceps*), doradito común (*Pseudocolopteryx flaviventris*), el chajá, el pato de collar, el jote cabeza amarilla (*Cathartes burrovianus*), el carpintero blanco, el carau, la gallareta escudete rojo, el gallito de agua y el martin pescador grande, el mediano y el chico, entre otras especies.

Recursos Culturales: en el sitio se encuentra material cerámico en superficie, abunda la alfarería pintada de la cultura Averías principalmente, aunque existen manifestaciones de otras culturas cerámicas.

Actividades Turísticas: Avistajes.

✓ Reserva Natural La Punta

Ubicación: Departamento Choya. Categoría: Reserva Natural. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: S/D. Fecha de creación: 1989. Ley Provincial 5.755.

Villa La Punta es una Localidad de Santiago del Estero perteneciente al departamento Choya, situada en las laderas orientales de la Sierras de Guasayán. La Ley provincial declara a la localidad de Villa La Punta y un radio de 5 kilómetros a partir del edificio de la Comisión Municipal, como Reserva Natural sin una finalidad especificada en dicha normativa, pero que complementaría la Reserva de Sierras de Guasayán.

Con una población de 819 habitantes según el último censo nacional(2010), conforman un grupo de caseríos pintorescos enmarcados dentro de bosques del Chaco Serrano, con edificios de arquitectura colonial como la Parroquia "Nuestra Señora del Carmen".

Flora y fauna: presenta la misma composición florística y de fauna que la Reserva de Sierras de Guasayán.

Recursos culturales: Yacimientos arqueológicos demuestran que las tierras estuvieron pobladas desde tiempo prehispánicos.

La Quebrada de La Chilca es una de las principales atracciones que posee el lugar. Una vertiente de agua transparente brota debajo de una gran piedra, y por ello se la conoce como “la piedra que llora”.

En Villa La Punta, inmerso en el paisaje serrano se encuentra el “dique Héctor Raúl Porfirio”, inaugurado en 2010. Se trata de un muro de hormigón compactado a rodillo de 18 metros de alto por 92 metros entre laderas, situado a cota 448 msnm, que corta la quebrada de Pérez, colectando su escurrimiento, así como el que aporta la quebrada Cebilar. Se accede a él mediante un trazado asfaltado.

Turismo: Se considera una villa turística, donde sus principales atractivos son caminatas por las quebradas cercanas, el templo católico, las competencias nacionales de enduro y el Cerro de la Cruz.

Actividades Turísticas: avistaje, acampe, trekking, senderismo, ciclismo, turismo histórico, turismo religioso.

✓ El mangrullo

Ubicación: Lavalle, Departamento Guasayán. Categoría: Reserva Natural Privada. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 18.000 hectáreas. Fecha de creación: 2006. Convenio.

La Reserva Natural El Mangrullo se encuentra a 405 m.s.n.m. Conserva el bosque nativo de la zona con desarrollo de ganadería.

✓ Tara Inti

Categoría: Reserva Natural Urbana

Ubicación: A 3 km de la ciudad de Termas de Río Hondo. Ecorregión: Chaco Seco. Superficie: 24 hectáreas. Fecha de Creación: S/D

Isla sobre el Río Dulce. Ideal para el avistaje de aves se han relevado 100 especies diferentes.

Entre las especies de aves acuáticas se destacan el Pato Maicero, Garza Mora, Garza Blanca, Garcita Blanca, Cigüeña Americana, Tero, Cuervillo Cara Pelada,

Cuervillo de Cañada, Espátula Rosada, Flamenco Austral, Bandurria Mora, Chajá, Garza Bruja y muchos más.

De las aves canoras podemos citar el Calacante Común, Cotorra, Loro Hablador, Crespín, Lechuzón Orejudo, Ñacurutú, Atajacaminos Ala Negra, Martín Pescador Chico, Carpintero Campestre, Monjita Blanca, Zorzal Colorado, Jilguero Dorado, Brasita de Fuego, etc.

Además en el humedal hay animales anfibios y reptiles como Ranas, Sapos, Víboras, Lagartijas, Roedores y Sierra Morena, entre otros.

Por el lado de flora Tara Inti cuenta entre sus especies con Tusca, Algarrobo, Quebracho Colorado, Mistol, Chañar, Ucle, Vinal, Sauce Criollo, Totoras, Camalotes y más.

También se pueden observar restos paleontológicos encontrados en la isla con sus debidas descripciones. Dichos restos corresponden a la era cuaternaria, y permiten viajar millones de años en el pasado natural de Termas de Río Hondo.

BIBLIOGRAFÍA

2021 Informe del estado del ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina).

Benzaquen, L., D.E. Blanco, R. Bo, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti y R. Quintana. (editores). 2017. Regiones de Humedales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

Bissio, M. A.; "Implementación de una Red de Comercio Forestal Responsable en Argentina", Facultad de Ciencias Agrarias y forestales de la UNLP, Programa de Comercio Forestal Responsable de la Fundación Vida Silvestre Argentina. Quebracho N° 15 (84-86)

CIECTI (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación) (2019), "Lineamientos estratégicos para la política de CTI. Santiago del Estero"

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Lineamientos para la transformación productiva de Santiago del Estero: una agenda para la acción en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible y las metas del Bicentenario de la autonomía provincial", Documentos de Proyectos (LC/TS. 2021/91-LC/BUE/TCS. 2021/1. Santiago, 2021.

Convención sobre Conservación de Humedales de importancia internacional. La República Argentina adhirió a través de la ley 23.919/1991

Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación 5:1-514. CDROM. Edición Revisada y Corregida 1. Aves Argentinas/ Asociación ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Díaz, F., et al; “Informe Producción Forestal Registrada para Santiago del Estero Serie años 2009”, Dirección General de Bosques y Medioambiente de Santiago del Estero.

Dirección General de Bosques y Medioambiente de Santiago del Estero. Informe Producción Forestal Registrada para Santiago del Estero.

Dirección General de Bosques y Medioambiente de Santiago del Estero, Informe Producción Forestal Registrada para Santiago del Estero

EDESE (Empresa Distribuidora de Electricidad de Santiago del Estero S.A)
<https://www.edese.com.ar/>

Elaboración propia en base al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Extracciones de productos forestales por provincia en toneladas. Series estadísticas Forestales 1994 – 2021. Disponible en: <http://datos.ambiente.gob.ar/dataset/extracciones-de-productos-forestales-de-especies-nativas>

Extracciones de productos forestales por provincia en toneladas. Series estadísticas Forestales 1994 – 2021. Disponible en: <http://datos.ambiente.gob.ar/dataset/extracciones-de-productos-forestales-de-especies-nativas>

Gobierno de Santiago del Estero (2019), “Informe Provincial de los ODS”.

Gobierno de Santiago del Estero (2019). “Informe provincial de los ODS”

Martín, A. 1999. Hidrogeología de la Provincia de Santiago del Estero. Ed. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina, 267 pp.

Martin, A., et al, 2007. Procesos hidrotermales y sismo-tectónicos generados en la zona de elevada surgencia del centro oeste de la provincia de Santiago del Estero (parte II).

Merlo, D., 2017. Estudio de Preinversión 1.ee.725: Aprovechamiento sustentable del recurso termal y de las aguas del Río Dulce para Las Termas de Río Hondo

y su región de influencia en la Cuenca Salí-Dulce. Programa Multisectorial de Preinversión IV – BID 2851 OC-AR.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2019), “Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial Argentina 2030.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación; “Anuario de Estadística Forestal”, Ed. 2022. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/estadistica-forestal>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; “Informe del estado del ambiente 2020”. - 1a ed. -, 2021 <https://informe.ambiente.gob.ar>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018), “Informe Nacional Ambiente y Áreas Protegidas de la Argentina 2008-2018”.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Julio 2020), “Informe de estado de implementación”. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos y planes alcanzados por el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos. Ley 26331 de Presupuestos mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, IF 2019-10253-APN-DNCC # SGP. Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático. Versión 1-2017.

Ministerio de Producción, Recursos Naturales, Forestación, Tierras y Medio Ambiente. Dirección de Bosques y Fauna, “Informe de Gestión”. Santiago del Estero, 25 de noviembre de 2022.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Consultoría: Consultor especialista en mitigación de cambio climático para la elaboración del plan de respuesta de la Provincia de Santiago del Estero. Proyecto ARG 19007: Apoyo a la implementación de la contribución Nacional. Informe de actividades. Mes de diciembre 2021.

Sarmiento, M., et al. "Características del Suministro de leña al mercado energético doméstico en la Ciudad de Santiago del Estero, Argentina. Boletín CIDEU N°5. Pp 125 – 133, ISSN 1885-5237, 2008.

Secretaría de Ciencia y Tecnología (13-05-2019), Metas del Bicentenario de la Autonomía Provincial "Adecuación de los ODS en Santiago del Estero".

Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), Áreas Protegidas/Jurisdicciones/ Santiago del Estero.

UNSE, <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/ne-a18.pdf>

Zurlo, H., Busso, A., Figueredo, G. y Rodríguez, D. (2000). Abastecimiento eléctrico a población rural dispersa del nordeste argentino: comparación entre solución fotovoltaica y extensión de red convencional. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).