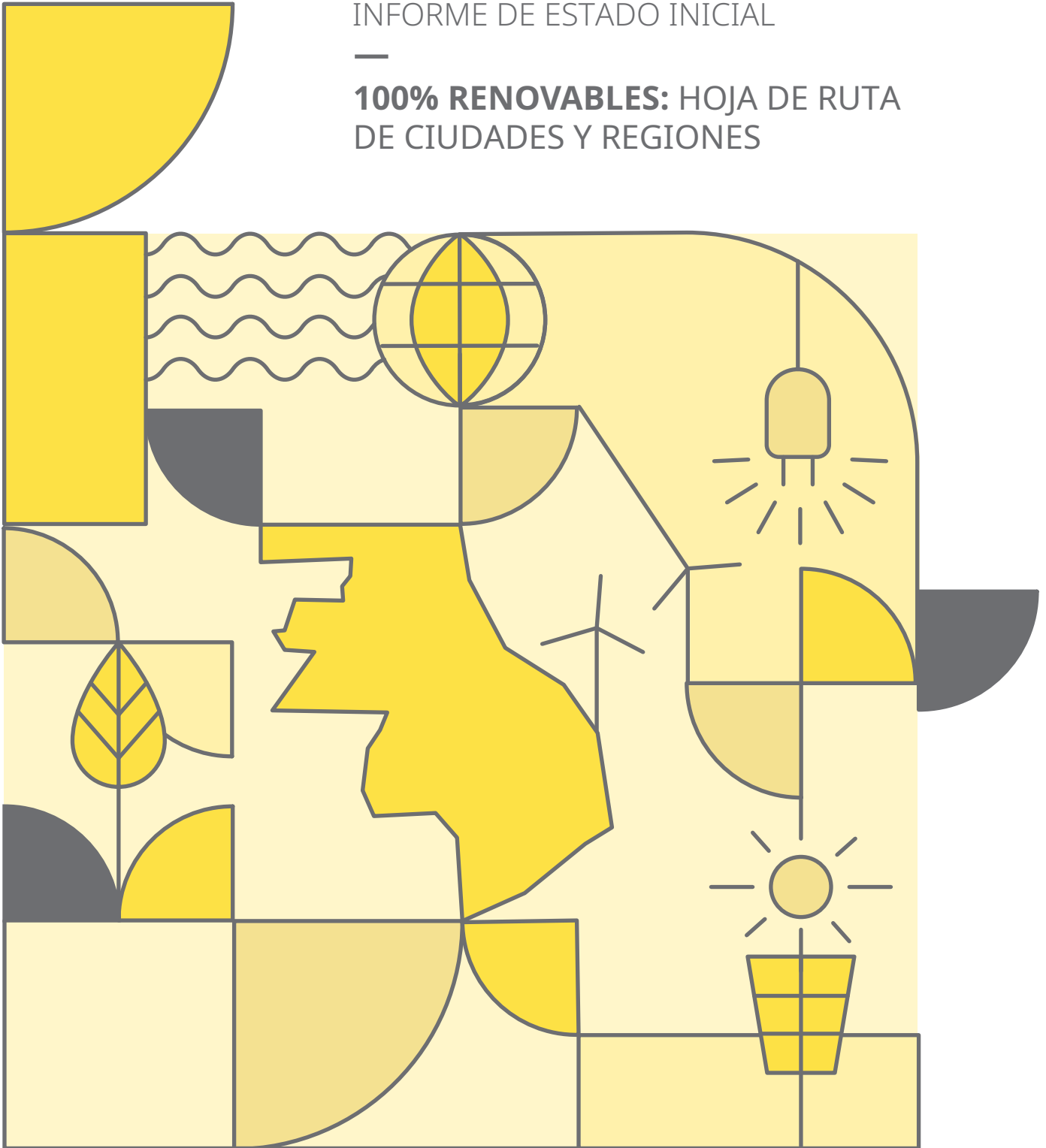


# ROSARIO

INFORME DE ESTADO INICIAL

—  
**100% RENOVABLES: HOJA DE RUTA DE CIUDADES Y REGIONES**



# PÁGINA EDITORIAL

## ICLEI AMÉRICA DEL SUR

Rodrigo Perpétuo  
*Secretario Ejecutivo*

Camila Chabar  
*Coordinadora de Cambio Climático*

Lucas Turmena  
*Asesor de Cambio Climático*

Flavia Speyer  
*Analista de Cambio Climático*

Reynaldo Neto  
*Analista de Cambio Climático*

## ICLEI ARGENTINA

Maria Julia Reyna  
*Directora*

## CONSULTORES DEL PROYECTO

Marco Massacesi  
*Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático.*

Rocío Pascual  
*Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático*

## MUNICIPALIDAD DE ROSARIO

Maria Cantore  
*Subsecretaria de Ambiente*

Agustina Rodriguez  
*Directora General de Acción Climática y Calidad Ambiental*

Fernando Bertoni  
*Subdirector General de Acción Climática y Calidad Ambiental*

Leonardo Vera  
*Director de Acción Climática*

Vanessa Herrera  
*Coordinadora de Planificación Ambiental*

Eduardo Gonzalez  
*Coordinación Técnica de la Subsecretaría de Ambiente.*

Daniela Mastrángelo  
*Coordinación Técnica de la Subsecretaría de Ambiente.*

Mariana Ramallo  
*Asesora Técnica de la Dirección General de Innovación y Calidad Ambiental*

Gisella Trossero  
*Especialista Ambiental Ente de la Movilidad de Rosario*

## PUBLICACIÓN

ICLEI SAMS – América del Sur  
Rua Marquês de Itu, 70 • 14 andar. São Paulo, SP, Brasil. [americadosul.iclei.org](http://americadosul.iclei.org).

## CONTRIBUCIONES

ICLEI WS – Secretariado Mundial: Laura Noriega, Rohit Sen.

## RECONOCIMIENTO

Este documento es un entregable del proyecto “100% Renovables - Hoja de ruta de ciudades y regiones”.

La información contenida en este informe se basa en consulta con las ciudades, gobiernos y los socios del proyecto. ICLEI, sin embargo, no garantiza la exactitud de la información en este documento y no acepta responsabilidad por las consecuencias de su uso. Para obtener más información, póngase en contacto con [iclei-sams@iclei.org](mailto:iclei-sams@iclei.org).

La publicación debe citarse en su totalidad como: “ICLEI - Gobiernos locales para la sustentabilidad. (2020). 100% Renovables - Hoja de Ruta de Ciudades y Regiones: Análisis de Escenario Energético y Stakeholders - Argentina. São Paulo, Brasil”.

## SOBRE ICLEI

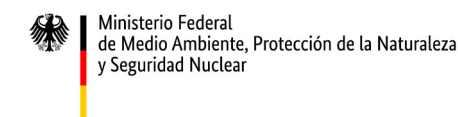
ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad es una red global de más de 1.750 gobiernos locales y regionales comprometidos con el desarrollo urbano sostenible. Activo en más de 100 países, influimos en las políticas de sostenibilidad e impulsamos la acción local para un desarrollo bajo en carbono, basado en la naturaleza, equitativo, resistente y circular. Nuestra red y nuestro equipo de expertos trabajan juntos ofreciendo acceso al conocimiento, asociaciones y capacitación para generar cambios sistémicos a favor de la sostenibilidad urbana.

## SOBRE EL PROYECTO 100% RENOVABLES

El proyecto es implementado por ICLEI - Gobiernos Locales para la Sustentabilidad y financiado por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) a través de la Iniciativa Climática Internacional (IKI). El Proyecto 100% Energías Renovables ofrece apoyo a los gobiernos a nivel nacional y regional para promover un movimiento hacia estrategias 100% ER con mayor conciencia y participación de las partes interesadas en los países de Kenia, Indonesia y Argentina. El proyecto 100% ER trabaja con ciudades y regiones en los países de enfoque para construir un camino para que las ciudades del sur global financien e implementen el uso energías renovables, a través de la evaluación del potencial ER local y los conceptos del proyecto, así como el desarrollo de proyectos financiables.



Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ABREVIATURA, ACRÓNIMO O SIGLA	DESCRIPCIÓN
ADEERA	Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina
AGEERA	Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina
AGUEERA	Asociación de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la República Argentina
ARS	Pesos argentinos
ATEERA	Asociación de Transportistas de la Energía Eléctrica de la República Argentina
BAU	Escenario Tendencial [en inglés, "business as usual"]
BEN	Balance Energético Nacional
BNA	Banco de la Nación Argentina
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
COSEPAV	Cooperativa de Servicios Públicos de Avellaneda
COP	Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas [en inglés]
CTBA	Central Térmica a Biogás Avellaneda Sociedad Anónima
DREI	Derecho de Registro e Inspección
ENARGAS	Ente Nacional Regulador del Gas
ENRE	Ente Nacional Regulador de la Electricidad
EPESF	Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe
FIT	Tarifa de alimentación [en inglés, "feed-in tariff"]
FODER	Fondo para el Desarrollo de las Energías Renovables
FODIS	Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables
GBA	Gran Buenos Aires [denominación de región por CAMMESA]
GBI	Incentivos basados en la generación [en inglés]
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNCC	Gabinete Nacional de Cambio Climático
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

ABREVIATURA, ACRÓNIMO O SIGLA	DESCRIPCIÓN
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
MATER	Mercado A Término de las Energías Renovables
MAYDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
MEPS	Estándares mínimos de eficiencia energética [en inglés]
MINEM	(ex) Ministerio de Energía y Minería. Luego fue SGE hasta el 09/12/2019
MMTEP	Millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo [unidad de energía]
NEA	Noreste Argentino
O&M	Operación y Mantenimiento
PANEYCC	Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático
PCI	Poder Calorífico Inferior
PERMER	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
PIST	Punto de Ingreso al Sistema de Transporte ["gas de pozo"]
PRONUREE	Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía
PROUREE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos
PYMES	Pequeñas Y Medianas Empresas
RN ##	Ruta Nacional N° ##
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SADI	Sistema Argentino De Interconexión
SAIC	Sociedad Anónima Industrial y Comercial
SGE	Secretaría de Gobierno de Energía
SYESA GAS	Servicios Y Empeñamientos Sociedad Anónima (subdistribuidora de gas)
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
TGI	Tasa General de Inmuebles
TGN	Transportadora de Gas del Norte
TGS	Transportadora de Gas del Sur
UAA	Unión Agrícola de Avellaneda
UNL	Universidad Nacional del Litoral
USD	Dólares estadounidenses

# RESUMEN EJECUTIVO

ICLEI ha seleccionado a la localidad de Rosario, provincia de Santa Fe, como ciudad de la red en Argentina del proyecto "100% Renewables Cities & Regions Roadmap". En este marco, el Informe de Estado Inicial permite la comprensión de los aspectos claves en cuanto al consumo energético de la localidad, así como el potencial del recurso renovable del que dispone la mencionada región. De esta manera se buscan: una comprensión socioproductiva de la ciudad, la elaboración del perfil de consumo, los marcos regulatorios de los órdenes nacional, provincial y municipal y los proyectos locales que se están implementando en cuanto a generación local de energía mediante el aprovechamiento de sus recursos naturales.

El resultado de este informe y su interpretación constituirán la información de entrada para elaborar la hoja de ruta para convertirse en una ciudad que provea la totalidad de la energía que consume desde fuentes renovables.

Con una población de aproximadamente 1 millón de habitantes y una superficie bruta de casi 179 km<sup>2</sup>, la economía predominante de Rosario se basa en las actividades agrícola-ganaderas e industriales (entre las cuales se destacan las cerealeras y portuarias), y en segundo plano, en un centro de servicios y potencial turístico. Se configura de esta manera como un importante polo productivo-comercial tanto provincial como nacional.

Respecto a los desafíos ambientales, Rosario enfrenta varios, que son relativamente comunes a otras localidades, como mejorar la calidad del aire ambiental, optimizar la gestión de los residuos sólidos urbanos, mejorar la eficiencia energética de las viviendas, entre otros. Sin embargo, dada su extensión urbanizada, cada problema ambiental se torna de un difícil abordar, ya que reviste de perspectivas para todos los sectores.

La energía eléctrica que consume Rosario proviene, como sucede en todas las localidades del país, del Sistema Argentino De Interconexión. Por tal, "ser 100% renovable" se reconvierte y significa que se persigue la generación de la misma cantidad de energía que consume Rosario para volcarla a la red. Además, el gas natural presenta una gran penetración en toda la población.

En materia de fuentes renovables de energía, el potencial solar permite una generación aproximada, en términos fotovoltaicos, de 1,450 kWh/año por kWp instalado aproximadamente. En recurso eólico, la velocidad del viento es relativamente baja como para ser aprovechada energéticamente; sin embargo, la ciudad presenta un gran potencial de ahorro a través de la eficiencia energética por el carácter de urbanización. En otro aspecto, el potencial hidroeléctrico no es abundante y no se presentan desarrollos de mediciones.

La localidad ya viene trabajando en la línea de mejorar el consumo energético mediante diversos programas, como el recambio de luminarias por tecnología LED, y otros en un plano más ambiental, como la extensión de kilómetros para el uso de bicicletas y desincentivar el automóvil particular, por mencionar.

Finalmente, la destacada pujanza, impronta e iniciativa que tiene la ciudad es una de sus principales fortalezas, constituyendo así una gran oportunidad para el aprovechamiento de la hoja de ruta para 100% RE.

## CONSIDERACIONES SOBRE EL INFORME DE ESTADO INICIAL

### INFORME DE ESTADO INICIAL

100% ENERGÍAS RENOVABLES: HOJA DE RUTA DE CIUDADES Y REGIONES

#### INTRODUCCIÓN Y ORIENTACIONES AL DOCUMENTO

El propósito de este documento es describir el estado inicial de la energía en la ciudad, como punto de partida para planificar la respectiva hoja de ruta hacia un horizonte 100% RE.

El informe de estado inicial debe establecer una línea base, identificando oportunidades y desafíos en la ruta para alcanzar el 100% de energía renovable, además de reunir datos, información y actividades relacionadas con proyectos de energía renovable, aplicaciones, políticas y promoción de la ciudad en diferentes niveles de gobierno. Esta información permitirá discutir posibles medidas de apoyo político y acciones directas para facilitar el panorama de RE en general y la hoja de ruta 100% RE.

#### ¿QUÉ ES LA ENERGÍA 100% RENOVABLE?

*"Energía renovable abarca todos los recursos renovables, incluyendo la bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica. El cien por ciento de energía renovable significa que todas las fuentes de energía para satisfacer todas las necesidades de uso final de energía de en un determinado lugar, región o país se derivan de fuentes de energía renovable las 24 horas del día, todos los días del año. La energía renovable puede producirse localmente para satisfacer todas las necesidades locales en cuanto al uso final de energía (energía, calefacción y refrigeración, y transporte) o puede importarse desde fuera de la región utilizando tecnologías e instalaciones de apoyo como redes eléctricas, hidrógeno o agua caliente. Cualquier instalación de almacenamiento para ayudar a equilibrar el suministro de energía también debe usar energía derivada únicamente a partir de recursos renovables."*

IRENA Coalition for Action



# TABLA DE CONTENIDO

<b>01. CIUDAD</b> .....	<b>10</b>	4.2 Proyectos de energías renovables implementados.....	43
1.1 Población.....	10	4.2.1 Energía Solar Fotovoltaica mediante el programa "Prosumidores".....	43
1.2 Ubicación geográfica.....	11	4.2.2 Termotanques Solares.....	43
Ciudad de Rosario.....	11	<b>05. OBJETIVOS Y COMPROMISOS LOCALES DE RE Y EE</b> .....	<b>44</b>
1.3 Extensión territorial y uso del suelo (incl. Áreas protegidas).....	12	<b>06. PROYECTOS DE RE Y EE EN CURSO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL GOBIERNO CORRESPONDIENTE A LA CIUDAD</b> .....	<b>44</b>
1.4 Economía.....	13	6.1 Proyectos planificados, en curso e implementados.....	44
1.5 Desafíos ambientales actuales.....	15	6.2 Modelos de negocios y de propiedad.....	49
<b>02. PERFIL ENERGÉTICO DE LA CIUDAD</b> ..	<b>17</b>	<b>07. ESTRUCTURAS FINANCIERAS</b> .....	<b>50</b>
2.1 Demanda actual de energía.....	18	7.1 Finanzas locales - gobierno local.....	50
2.1.2 Combustibles expendidos en EESS.....	19	<b>08. PRINCIPALES DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES</b> .....	<b>52</b>
2.1.3 Consumo de gas natural.....	19	8.1 Desafíos.....	52
2.1.4 Operaciones del gobierno local.....	20	8.2 Oportunidades.....	52
2.2 Electricidad / Matriz energética - para capacidad instalada / generación.....	20	<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS</b> .....	<b>54</b>
2.2.1 Nacional.....	20		
2.2.2 Local / regional.....	24		
2.2.3 Generación local de baja escala.....	25		
2.3 Proveedor de electricidad / energía.....	25		
2.3.1 Generación, Transmisión y Distribución.....	25		
2.4 Electricidad / energía y precios de combustible...27			
2.5 Emisiones de GEI.....	28		
<b>03. MARCOS DE REFERENCIA QUE PERMITEN LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES</b> .....	<b>30</b>		
3.1 Nivel nacional.....	30		
3.2 Nivel subnacional.....	37		
<b>04. POTENCIAL LOCAL DE RECURSOS DE ENERGÍA RENOVABLE</b> .....	<b>39</b>		
4.1 Potencial.....	39		
4.1.1 Temperatura y precipitaciones.....	39		
4.1.2 Radiación solar.....	40		
4.1.3 Recurso eólico.....	41		
4.1.4 Biomasa.....	42		
4.1.5 Hidráulico.....	42		

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Ubicación del departamento Rosario en Santa Fe [3].....	11
Ilustración 2: Superficie total de la ciudad de Rosario.....	12
Ilustración 3: Oferta Interna de Energía Primaria a nivel nacional en el año 2019.....	20
Ilustración 4: Oferta Interna de Energía Secundaria a nivel nacional en el año 2019.....	21
Ilustración 5: Líneas de transporte del SADI.....	22
Ilustración 6: Principales valores del 2019.....	23
Ilustración 7: Redes de distribución de la energía eléctrica en Rosario.....	26
Ilustración 8: Emisiones de GEI según sector [21].....	29
Ilustración 9: Diapositiva en la presentación según referencia.....	36
Ilustración 10: Valores de temperatura y precipitaciones.....	39
Ilustración 11: Variación anual de la radiación en Rosario.....	40
Ilustración 12: Variación anual de la velocidad del viento.....	41
Ilustración 13: Rosa de los Vientos para Rosario.....	41
Tabla 9: Proyectos de EE y RE en cartera.....	45

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Breve información geográfica y climática de Rosario.....	11
Tabla 2: Distribución de tamaños de empresas.....	14
Tabla 3: Consumo eléctrico 2014-2018 [MWh] [6].....	18
Tabla 4: Combustible expendido en 2014-2018.....	19
Tabla 5: Consumos de gas natural 2014-2018 [m <sup>3</sup> ].....	19
Tabla 6: Participaciones relativas por fuente de energía.....	28
Tabla 7: Contribuciones por uso y tipo de combustible.....	29
Tabla 8: Medidas de mitigación del PANeCC en oferta y demanda de energía.....	34







Fuente: Silvio Moriconi

# 01. CIUDAD

La localidad de Rosario fue escogida como ciudad de la red para el proyecto de "100% Renewables Cities and Regions Roadmap". Esto permitirá contribuir a la transición hacia una generación equivalente al consumo a través de fuentes renovables de energía. De esta manera se persigue la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de su accionar.

Este Informe de Estado Inicial actúa como punto de partida en lo que respecta la planificación del mencionado abastecimiento del 100% en la localidad. Los objetivos de este informe resultan por tanto los siguientes:

- Describir el perfil energético de Rosario manifestado a través del consumo energético y explicado a través de sus características y hábitos;
- Comprender el marco regulatorio preexistente en la temática;
- Identificar las características de los financiamientos disponibles, y
- Evaluar los desafíos y oportunidades hacia 100% RE.

## 1.1 POBLACIÓN

La ciudad de Rosario tiene una población de 992,323 habitantes [1]. Está ubicada en la zona sur de la provincia de Santa Fe, República Argentina. Es cabecera del departamento homónimo y núcleo central de un conglomerado urbano

conocido como Área Metropolitana Rosario que incluye, al presente, a 26 localidades. En total, esta área representa el 43% de la población provincial.

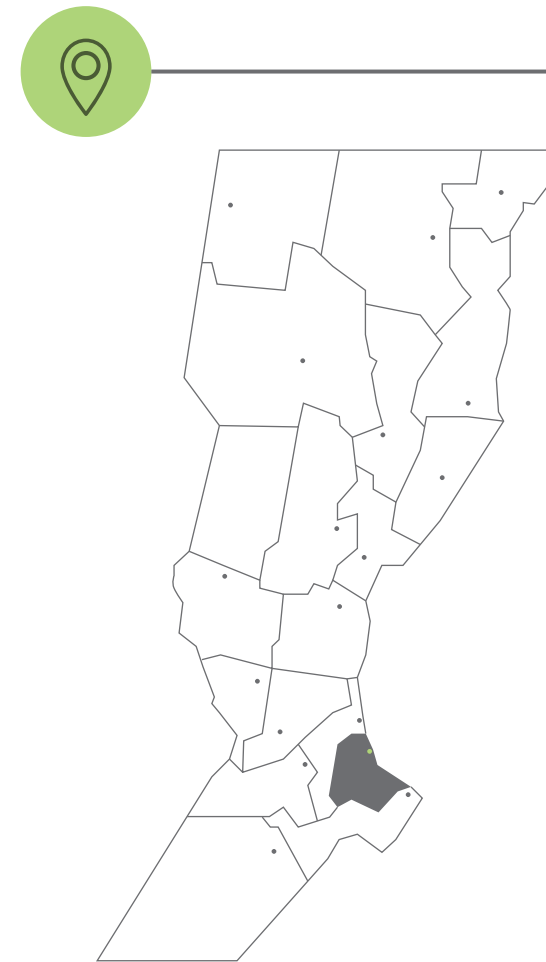
## 1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Con respecto al río Paraná, se ubica sobre su margen izquierda. El clima en Rosario es generalmente cálido y templado, con precipitaciones significativas; la precipitación media anual es de 1,021.7 mm, con el valor medio más bajo en julio correspondiente a 24.7 mm y el más alto en marzo con un valor de 144,8 mm, según datos del SMN. La temperatura media anual es de 17.75 °C, presentando la menor media mensual en el mes de junio con 10.5 °C y la máxima temperatura media en el mes de enero con un valor de 24.5 °C (valores climatológicos medios 1981-2010). La temperatura máxima registrada fue de 40.7 °C y la mínima -8.4°C (datos de temperaturas extremas diarias, 1961-2020) [2].

En el Capítulo 4 se describe el potencial energético de Rosario en términos de su naturaleza.

### Ilustración 1: Ubicación del departamento Rosario en Santa Fe [3]

A continuación, se resumen los principales datos geográficos referenciales en la siguiente tabla:



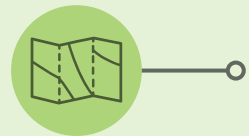
## CIUDAD DE ROSARIO

Tabla 1: Breve información geográfica y climática de Rosario

	<b>COORDENADAS</b>			<b>TEMPERATURA</b>	
	<b>LATITUD</b>	32° 57' 27" S		<b>MÍNIMA ABSOLUTA</b>	10.5°C EN INVIERNO
	<b>LONGITUD</b>	60° 38' 22" O	<b>PROMEDIO</b>		
	<b>DISTANCIAS REFERENCIALES EN LA PROVINCIA</b>	Se ubica a 174 km al sur de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia, sobre la autopista Rosario-Santa Fe y a 500 km de Avellaneda	<b>MÁXIMA ABSOLUTA</b>	24.5°C EN VERANO	
	<b>FUERA DE LA PROVINCIA</b>	Se ubica a 404 km de Córdoba, capital de la provincia vecina homónima y a 300 km de la Capital Federal	<b>PROMEDIO</b>	17.75°C	
			<b>MEDIA PROMEDIO</b>		
			<b>PRECIPITACIÓN</b>		
			<b>MEDIA ANUAL</b>	1,021.7 MM. La estación húmeda coincide con el período de primavera-verano.	

Fuente: elaboración propia

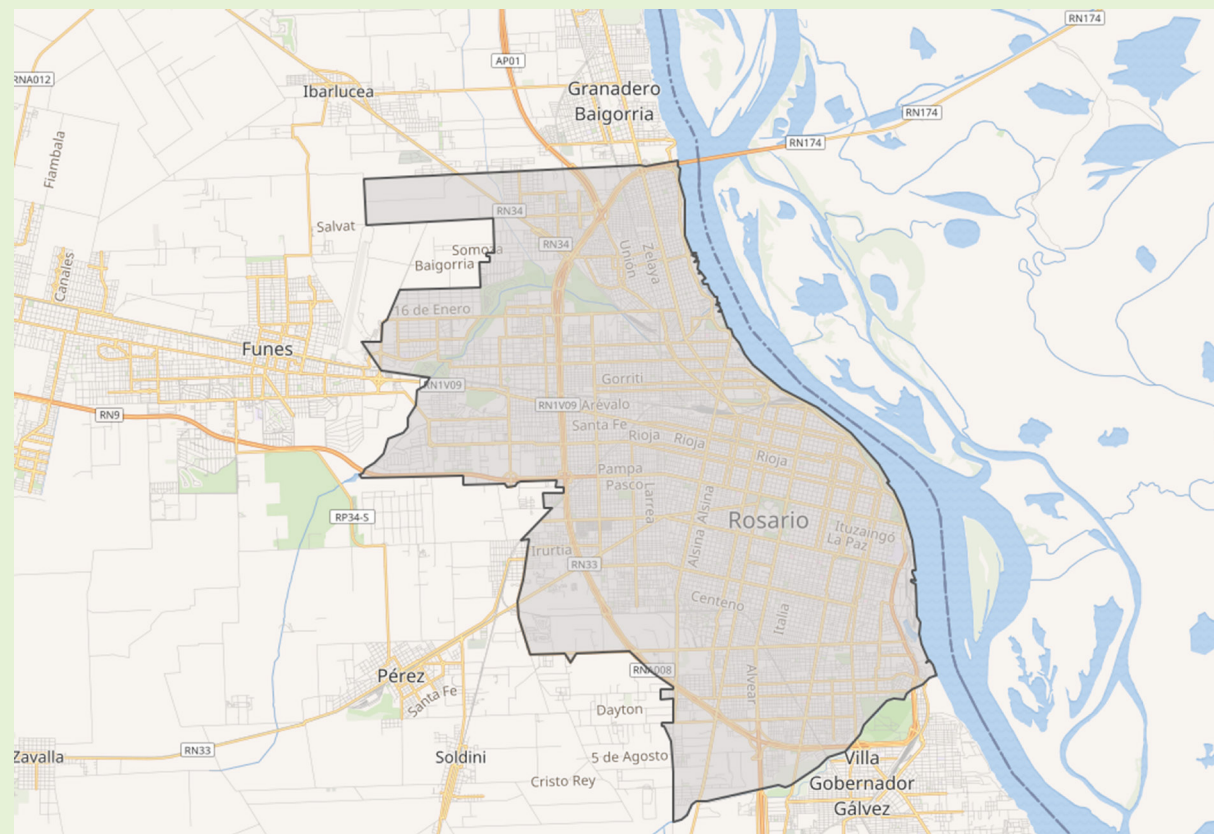




### 1.3 EXTENSIÓN TERRITORIAL Y USO DEL SUELO (INCL. ÁREAS PROTEGIDAS)

La jurisdicción del municipio de Rosario cuenta con 178.69 km<sup>2</sup> y presenta la característica de ser predominantemente suelo urbano, a diferencia del resto de las localidades del área, en las cuales predomina el suelo rural [3]. El área no urbanizable en la ciudad es, aproximadamente, el 10% de su superficie, por lo que es necesario preservarlo como activo ambiental.

**Ilustración 2: Superficie total de la ciudad de Rosario.**



— DISTRITO ROSARIO

Fuente: referencia [3]

Si bien Rosario surge y crece en torno a las infraestructuras ferro-portuarias y productivas, inicia, desde fines del siglo XX, un proceso de generación de nuevos espacios públicos, posibilitando la consolidación de una fachada urbana de «cara al río». La ciudad rediseña el espacio para la recreación y la innovación y se posiciona como polo de desarrollo tecnológico y de turismo, muy centrado en su frente fluvial y en el valioso delta del río Paraná.

En las últimas décadas, se registran nuevas áreas de urbanización, especialmente en el frente territorial noroeste, oeste y sudoeste. El primero hacia el noroeste, con la generación de una nueva centralidad metropolitana en torno al Aeropuerto Internacional Rosario "Islas Malvinas", centros de servicios y de nuevos parques. Los sectores oeste y sudoeste se destacan especialmente por su desarrollo productivo y logístico -articulado con la localización de otras industrias en la región -, y tienen un fuerte potencial de revalorización de su sistema de espacios verdes o parques lineales y corredores forestados.

Se identifica también un proceso de mejoramiento con la provisión de servicios, infraestructuras y equipamientos en áreas urbanizadas y en sectores históricamente marginados y vulnerables.

Toda la región está sujeta a diversas y aceleradas dinámicas de transformación. En los últimos años, se registran notables cambios de usos del suelo en localidades contiguas a Rosario, especialmente en el periurbano, por la conversión de suelo rural a usos mayormente residenciales e industriales. Estos procesos de nueva urbanización contribuyen tanto a la expansión como a la dispersión territorial, generando problemas y potencialidades, que son necesarios controlar. Se generan centralidades periféricas o metropolitanas que acarrearán nuevas dinámicas de movilidad de productos y de pasajeros, ocasionando así, diversos conflictos en relación al gran caudal de transporte de cargas que ingresa a las plantas urbanas y a los puertos, pero también vinculados a la fuerte tendencia al uso del automóvil individual, que justamente debido a las tensiones de la dispersión territorial, provoca distintos impactos socio-ambientales. En las últimas décadas, se han puesto en valor y se han resignificado ambientalmente importantes parques de la ciudad como el Bosque de los Constituyentes, el Parque de la Independencia y el frente fluvial ribereño. Asimismo, se ha avanzado en la remodelación y creación de nuevos espacios públicos barriales. En particular, se ha puesto especial énfasis en la revalorización del sector sur de la ciudad, en torno a las infraestructuras portuarias y la desembocadura en el bajo del Saladillo, zona que presenta una alta fragilidad y requiere la rearticulación entre el río, el puerto y el tejido urbano aledaño.

De los 178.69 km<sup>2</sup>, 117 km<sup>2</sup> se encuentran urbanizados en dameros de 6,306 manzanas. Las áreas verdes ocupan el 5.3% de la superficie total del municipio (9.37 km<sup>2</sup>, de los cuales 7.5 km<sup>2</sup> son mantenidos por la municipalidad) [4]<sup>1</sup>.



### 1.4 ECONOMÍA

Rosario se encuentra en un posicionamiento geoestratégico clave, tanto a nivel nacional como internacional. Se ubica como uno de los mayores polos agroexportadores del mundo, con importantes infraestructuras de conectividad y movilidad que requieren de un mayor desarrollo y fortalecimiento. El Puente Rosario-Victoria, inaugurado en el año 2003, ha potenciado un eje interoceánico que conecta el Pacífico con el Atlántico, creando una nueva conexión entre Chile, Argentina y Uruguay. La ciudad resulta tanto nodo histórico de confluencia en la Argentina, como punto clave de dicho nuevo eje transversal.

1. Nótese y considérese que la fecha de la referencia es abril del 2011.

Asimismo, tiene grandes condiciones de puerto y navegabilidad, tanto por encontrarse en el curso de la Hidrovía Paraná-Paraguay, como por las notables características topográficas de las barrancas de su frente fluvial, como el calado del río Paraná desde la desembocadura del Coronda. Rosario posee una interconexión de enorme relevancia con el territorio metropolitano. La ciudad se consolida como principal polo de servicios de la región, brindando un conjunto notable de equipamientos de salud, educativos, culturales y recreativos que atraen diariamente a gran cantidad de población de localidades cercanas.

La identidad de Rosario y su región se vincula a las actividades agrícola-ganaderas e industriales. A pesar de los diversos cambios que han acontecido en más de un siglo y medio de existencia, frente a un rol creciente como centro de servicios y potencial turístico, la ciudad aún se posiciona como un importante polo productivo-comercial. Rosario participa del 50% del total del Producto Bruto provincial, y su área metropolitana procesa aproximadamente el 80% de oleaginosas y derivados del total nacional.

La estructura productiva de la ciudad es variada, abarcando una gran multiplicidad de actividades e industrias diversificadas, entre las que se destacan la metalurgia, autopartes, industria alimenticia y actividades terciarias. A su vez, las actividades logísticas crecientes requieren un desarrollo particularizado y articulado en relación con su ámbito metropolitano.

Rosario también se destaca como «distrito del conocimiento y el desarrollo» debido al gran impulso científico, tecnológico y de innovación que ha registrado recientemente. La ciudad se posiciona como un nuevo polo de innovación y desarrollo, atrayendo diversos capitales internacionales como también locales, dado sus recursos humanos altamente calificados y capacitados en distintas áreas.

El sector económico predominante es el sector Comercial, que alcanza el 53% de las empresas (con una participación superior al 40% en la facturación), le sigue el sector Servicios, con el 27% de las empresas en este bloque y 3% Construcción y 17% de Industria y minería. En relación con el tamaño, del total de empresas (14,871), un 80% son microempresas, en tanto que el porcentaje de ellas se ubica en el 58% si se considera solo el sector comercio; el 15% son pequeñas, donde los sectores comercio y servicios muestran las mayores participaciones, ambas rondando el 38%. En tercer lugar, las medianas representan el 4% del total, mientras que las grandes, lo hacen con participaciones residuales [5].

**Tabla 2: Distribución de tamaños de empresas.**

SECTOR	TAMAÑO DE LA EMPRESA				TOTAL SECTOR
	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	
Agropecuario	29	11	6	1	47
Industria y Minería	1,941	387	98	9	2,435
Comercio	6,863	854	170	7	7,894
Servicios	2,887	872	277	28	4,064
Construcción	198	158	73	2	431
TOTAL	11,918	2,282	624	47	14,871
TAMAÑO [%]	80.1%	15.3%	4.2%	0.3%	100.0%

Fuente: adaptación propia de la referencia [5]



## 1.5 DESAFÍOS AMBIENTALES ACTUALES

Por su escala, sus sostenidas políticas urbanísticas, su perfil económico y condición geográfica, Rosario no presenta problemáticas ambientales críticas. Sí se enfrenta a los desafíos de todas las ciudades intermedias, y posee políticas ambientales con un extenso recorrido y transversales a las diferentes áreas de la gestión local. En este sentido, los principales desafíos ambientales que Rosario presenta son:

- Procesar el 100% de los residuos sólidos urbanos. En la ciudad de Rosario existe un sistema de gestión de residuos con un alto nivel de servicios, que alcanzan a toda la ciudad. Un sistema de separación en origen de residuos reciclables y el comienzo de experiencia de separación en origen de residuos orgánicos, en viviendas y en empresas. Considerando que la materia orgánica constituye el 50% de los residuos que se generan en la ciudad, los esfuerzos en el tratamiento están enfocados en esta fracción. Actualmente se procesa en una planta de compostaje aproximadamente el 20% de los residuos generados, y la ciudad tiene proyectos para tratar el 80% restante, entre los que se encuentra una planta de biodigestión seca, con generación de energía, además del tratamiento de restos verdes para ser aprovechados como biomasa.
- Mejorar y preservar la calidad del aire y sonora en el área central. Si bien Rosario por su condición geográfica no presenta graves problemas vinculados a la calidad del aire, en la zona central donde se concentra la mayor circulación de vehículos debido a la elevada actividad comercial y de servicios, y la alta densidad de población, existen zonas con elevados niveles sonoros y afectación de la calidad del aire. Las políticas vinculadas a la movilidad sustentable en la ciudad vienen promoviendo el uso de la movilidad no motorizada, la priorización del transporte público y la disuasión del uso individual del automóvil, con el objetivo de mejorar la calidad ambiental en este sector y en el resto de la ciudad. La oportunidad de implementar modos no motorizados y vehículos eléctricos en este sector posibilitaría aportar no solo en el sentido de la reducción de emisiones de GEI, sino también en la calidad ambiental local.



- Urbanización en asentamientos irregulares. Existen en la ciudad sectores con deficiencia en infraestructura urbana y prestación de servicios, donde se han asentado viviendas de manera informal. Estas requieren intervenciones urbanísticas que resuelvan tales carencias, mejorando la calidad de vida de estas poblaciones, y que reduzcan su vulnerabilidad, la cual además los expone a mayores riesgos ante las amenazas vinculadas al cambio climático.

- Reducción de emisiones de GEI por consumo energético. La ciudad ha identificado a través de la realización de Inventarios de GEI y del desarrollo de su Plan de Acción Climática, las líneas de acción para la mitigación del cambio climático por parte de la ciudad. Las mismas están asociadas a los sectores Residuos, Movilidad y Energía. En el caso de Movilidad y Residuos, la ciudad posee una trayectoria histórica de políticas vinculadas a dichos temas, con planificación estratégica (Plan Integral de Movilidad Rosario y Plan Ambiental Rosario respectivamente) y capacidad técnica e institucional para la gestión, en ambos casos. En el caso de la gestión local de la energía, constituye un desafío para la ciudad ya que históricamente no tuvo competencias en la materia y debe desarrollar políticas, capacidad institucional y planificación vinculadas a la temática, para alcanzar mayor eficiencia en el uso de la energía en la ciudad y avanzar en uso de las RE.

- Preservar el periurbano no urbanizado para la producción local de alimentos. La ciudad de Rosario posee en su normativa de ordenamiento territorial tres sectores catalogados como “no urbanizables”, como reserva de suelo y pulmón verde de la zona urbanizada que alcanzan unas 3,300 ha, de las cuales 1,500 ha están dedicadas a la agricultura y de las mismas sólo 244 ha producen hortalizas para consumo local. La ciudad trabaja mediante el proyecto Cinturón Verde de Rosario, el fortalecimiento de la producción hortícola agroecológica en dicho sector, donde la presión de la urbanización es constante. El desafío radica en consolidar este tipo de producciones, para proveer de alimentos sanos de cercanía a la población y preservar este pulmón verde que brinda importantes servicios ecosistémicos entre los que se destacan la capacidad de absorción y regulación en el escurrimiento del agua de lluvia, que en escenarios de cambio climático se torna crítico e indispensable.

## 02. PERFIL ENERGÉTICO DE LA CIUDAD

Las fuentes de energía utilizadas por Rosario para llevar adelante su desarrollo son:

- Compra de potencia y energía eléctricas al SADI a través de EPESF.
- Combustibles hidrocarburíferos con el corte correspondiente de biocombustible (se expende así).
- Biodiésel.
- GLP (en determinados establecimientos del sector industrial).
- Gas natural distribuido por red (casi en su totalidad).

En Rosario, como en la mayoría de las ciudades del país, se cuenta con redes de distribución de electricidad del SADI que ingresa a la ciudad a través de la EPESF.

Por su parte, también se dispone de gas natural mediante redes físicas de Litoral Gas SA desde TGN. Este proviene de las cuencas del oeste argentino y es TGN quien transporta el combustible. En Rosario esas redes llegan por dos ingresos, el norte y el sur que cuentan cada una con sus plantas odorizadoras; a medida que se adentran al área urbana se distribuye mediante anillos de estaciones reguladoras que bajan la presión de distribución de alta (hasta 4 bar) a media y de media (hasta 0.4 bar) a baja (hasta 0.05 bar) llegando hasta cada uno de los usuarios.

Respecto a los consumos por climatización, existe una gran variedad de alternativas tanto para refrigeración como para calefacción, en nuestra región. Dicha pluralidad responde a la variedad en temperaturas que el clima ofrece en estas latitudes.

En cuanto a los horarios habituales de consumo, el sector industrial y de servicios, dependiendo del sistema, tipo y proceso productivo, trabaja 24 hs en 3 turnos o lo hace en un turno de 8:00 a 17:00 hs generalmente. Por otro lado, el sector comercial históricamente trabaja de lunes a viernes de 8:00 a 12:00/9:00 a 13:00 hs y 16:00 a 20:00 hs, y los sábados de 8:00 a 12:00 hs<sup>2</sup>.

El uso del gas es el principal medio para atender a la calefacción en un amplio espectro de actividades, principalmente en el sector de vivienda, donde se utiliza (además de calefaccionar) para cocinar y para generar agua caliente sanitaria. En cambio, la electricidad es usada principalmente para lavar ropa, mantener alimentos, iluminar, entre otros, y es el recurso energético exclusivo para la refrigeración de edificios, cada vez más común. Existen muy pocas edificaciones donde exclusivamente se utiliza electricidad para todas las actividades residenciales.

El sector industrial presenta una gran relevancia para el uso del gas (dada la característica productiva ya indicada), mientras que para el sector comercial es mayor el uso de la electricidad.

La ciudad cuenta con el 100% de la población con acceso a electricidad. La combinación de energías utilizadas en la ciudad presenta energía eléctrica, gas natural (de red) y envasado y algunas iniciativas puntuales de solar fotovoltaica y solar térmica.

## 2.1 DEMANDA ACTUAL DE ENERGÍA

Se indican a continuación los consumos por fuente de energía y sector según los datos obtenidos.

### 2.1.1 ELECTRICIDAD

El consumo eléctrico se clasifica en los sectores: Residencial, Comercial, Institucional, Construcción, Industrias Manufactureras y Rural. Se ilustra a continuación la evolución del consumo [6]:

**Tabla 3: Consumo eléctrico 2014-2018 [MWh] [6].**

AÑO	2014	2016	2018
CONSUMO ELÉCTRICO [GWh]	2,358	2,429	2,326

Fuente: información suministrada por la oficina del punto focal y según referencia [6]

2. Dada la pandemia del COVID-19, muchos comercios empezaron a desarrollar sus actividades en horario corrido, esto es, de 8:00 a 16:00 hs; incluso algunos supermercados ampliaron su horario de atención haciéndolo de 8:00 a 20:00 hs. Se desconoce cómo continuarán estas medidas a priori excepcionales.

### 2.1.2 COMBUSTIBLES EXPENDIDOS EN EESS

Se indican los valores de combustibles para los años 2014-2018 [7] (GLP no incluido):

**Tabla 4: Combustible expendido en 2014-2018.**

Combustible expendido en Rosario 2014-2018 [litros]			
TIPO	2014	2016	2018
Diésel / Gasoil	162,493,084	147,065,967	146,554,534
Biodiésel	14,548,665	15,174,186	13,523,669
Gasolina	180,755,103	150,885,310	188,511,506
Bioetanol	9,513,726	20,098,367	25,706,096
GNC [m <sup>3</sup> ]	97,482,932	100,107,832	85,859,866
Kerosene	286,160	243,797	173,438
Aerokerosene	2,563,799	7,233,936	8,362,059
Aeronafeta	781,515	502,792	163,955

Fuente: elaboración propia según referencia [7]

Como será explicado en el punto 3, los combustibles que se expenden en los surtidores de las estaciones de servicio contienen un porcentaje de biocombustibles (12% de bioetanol en nafta y 10% de biodiesel en gasoil). Por lo general, el uso de estos combustibles líquidos es para transporte, pero eventualmente puede emplearse para calefacción en determinados momentos y fundamentalmente zonas de la ciudad (sucediendo en otras localidades del país dada la penetración actual del gas natural).

### 2.1.3 CONSUMO DE GAS NATURAL

Se muestra a continuación la siguiente evolución en el consumo de este vector (se excluye el consumo de GNC destinado a los vehículos dado que se encuentra en la tabla anterior):

**Tabla 5: Consumos de gas natural 2014-2018 [m<sup>3</sup>].**

AÑO	2014	2016	2018
CONSUMO [m <sup>3</sup> ]	366,636,600	383,276,700	354,399,700

Fuente: elaboración propia según referencia [7]

Por otro lado, se consumen combustibles líquidos en establecimientos comerciales e industriales. Dado que los mismos deben ser adquiridos en las estaciones de servicio, tales valores forman parte de los combustibles expendidos de la sección anterior. Como alternativa a combustibles (líquidos o gaseosos), también puede emplearse energía eléctrica para calefacción, pero tales consumos figuran en los globales del mencionado vector energético.

### 2.1.4 OPERACIONES DEL GOBIERNO LOCAL

A partir de datos del año 2018 [6], la municipalidad de Rosario consume para su funcionamiento 21,998,154 kWh anuales en todos sus edificios y dependencias administrativas. El consumo para Alumbrado Público y Señalización luminosa fue de 98,057,682 kWh.

Además, fueron instalados más de 20 termotanques solares a través de la Ordenanza N° 8.784/2011 [8].

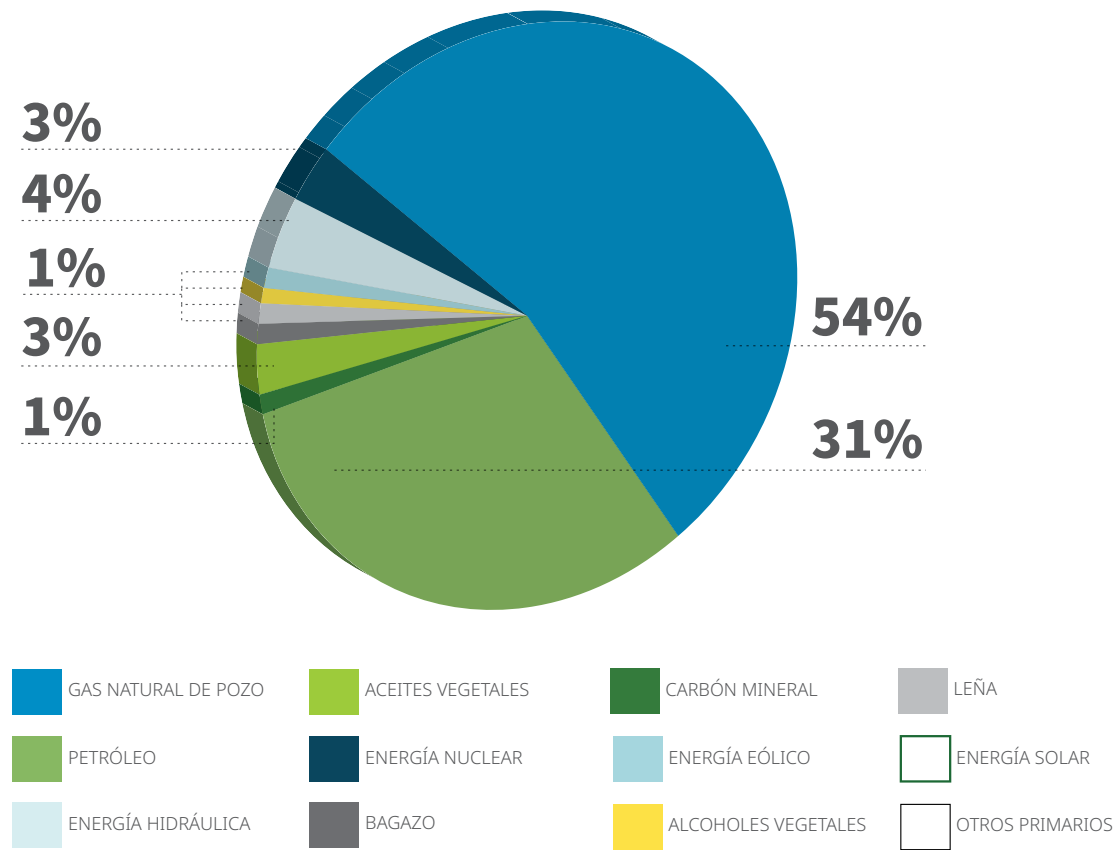
## 2.2 ELECTRICIDAD / MATRIZ ENERGÉTICA - PARA CAPACIDAD INSTALADA / GENERACIÓN

### 2.2.1 NACIONAL

El "Balance Energético Nacional" (BEN) es la cuenta en la cual se registra la energía primaria que dispone el país para ser transformada en vectores energéticos, así como las importaciones y exportaciones. En el 2019 la oferta interna de energía primaria fue de casi 77.2 millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP<sup>5</sup>), compuesto por un 54% de gas natural de pozo y 31% de petróleo como recursos mayoritarios.

La ilustración 3 refleja la distribución con mayor detalle:

Ilustración 3: Oferta Interna de Energía Primaria a nivel nacional en el año 2019.



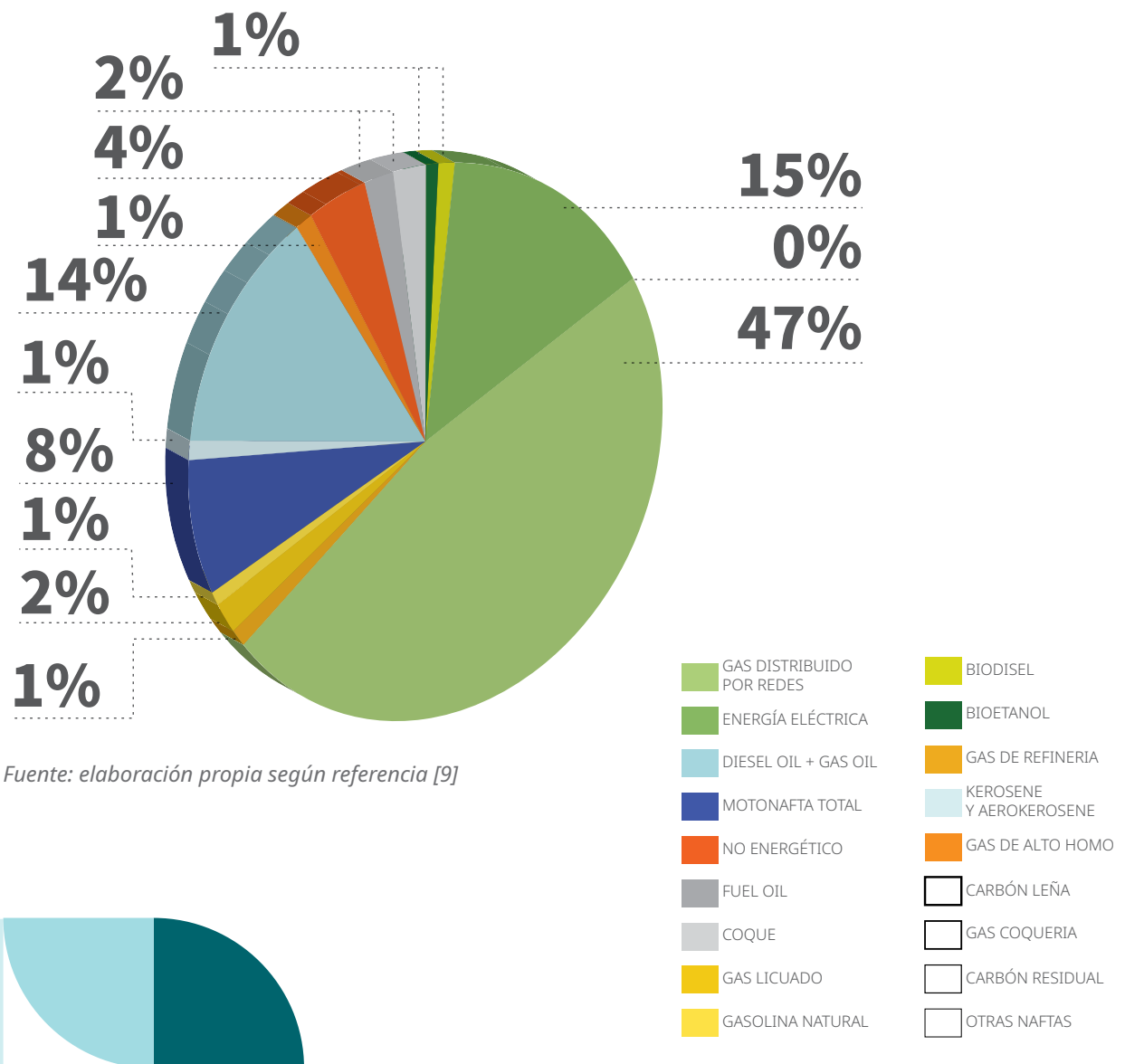
Fuente: elaboración propia según referencia [9]

5. Tonelada Equivalente de Petróleo es una unidad de medida de energía, y equivale a la energía liberada por una tonelada de petróleo. Se adoptó el valor convencional de 1 TEP = 11,630 kWh.

Por otro lado, la energía secundaria fue de casi 75.13 MMTEP, comprendiendo un 47% de gas distribuido por redes, un 15% de energía eléctrica y un 14% de diésel y gas oil entre los principales contribuyentes del total [9]. Por tanto, resulta evidente la participación que tiene el gas de pozo en la oferta interna de energía primaria (y el gas distribuido en la secundaria) [9].

La ilustración 4 indica las participaciones de cada fuente:

Ilustración 4: Oferta Interna de Energía Secundaria a nivel nacional en el año 2019.



Fuente: elaboración propia según referencia [9]

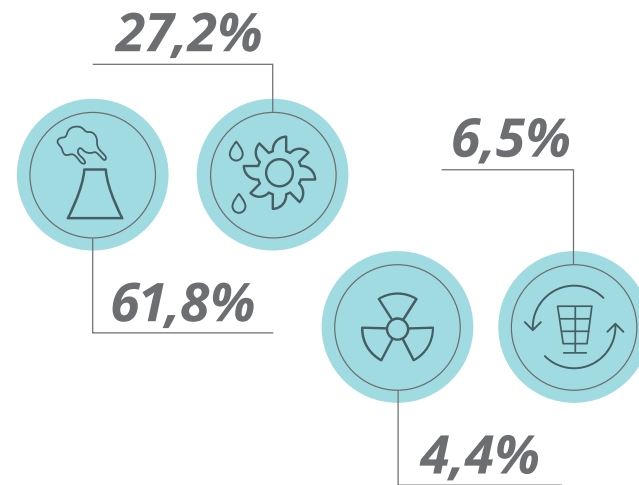


Ilustración 5: Líneas de transporte del SADI.



La producción de energía eléctrica, por fuera de los contratos entre privados, se inyecta a la infraestructura que abarca a todo el país llamado “Sistema Argentino de Interconexión” (SADI). Hacia él converge toda la energía eléctrica generada por fuentes no renovables y renovables, así como las importaciones. El SADI distribuye la energía a través de redes de transporte (en tensiones de 33, 66, 132, 220, 330 y 500 kV) a todas las regiones de Argentina. Ante esta cualidad se intercambia trazabilidad en la generación por disponibilidad. Para tener una referencia de superficie, el SADI ocupa aproximadamente  $\frac{3}{4}$  partes del continente europeo con más de 35,000 km de líneas aéreas y cables subterráneos, aunque Argentina demande el 5% aproximadamente de la potencia requerida por Europa [10] [11].

A partir de este sistema se entrega la energía en función de los solicitantes (provincias y aglomerados). Es un sistema radial que converge en el centro de mayor consumo, la región GBA, la cual demandó el 37.7% de la energía generada en el 2019 [12] (ver ilustración 7).



El 2019 culminó con un total de 39.7 GW instalados (un 3% más que en el 2018). En términos de potencia instalada, un 61.8% correspondió a generación térmica, un 27.2% a hidráulica (potencias mayores a 50 MW), un 4.4% a nuclear y un 6.5% a renovables (que comprende eólico, solar, biomasa, biogás e hidráulica menor a 50 MW) [12]. El cubrimiento de la demanda con renovables varía en función del momento del año. El organismo que nuclea a los actores que generan el 96% de la energía eléctrica es AGEERA [13].

Fuente: SADI Georeferenciado

En cuanto a la demanda de energía eléctrica, en el 2019 se solicitaron 128.9 TWh (un 3% menos que en el 2018). De ese total, el 43% correspondió a Residencial, el 29% a Comercial y el restante 28% a Gran demanda (que se compone de los Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista y de Distribución). Esta categorización es propia del ente que regula el SADI [12].

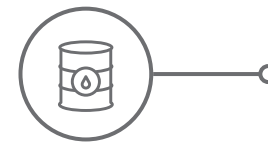
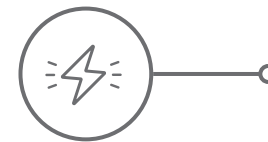
Durante el 2019 se importaron 2,746 TWh y se exportaron 0.261 TWh. Se importó energía de Brasil, Paraguay y Uruguay (este último representó casi un 88% del total); en cambio, sólo se exportó energía a Brasil [12].

Según los valores registrados, existe correlación entre la temperatura ambiente y la demanda de potencia. En verano se produce un marcado pico hacia las 16 hs y en menor medida sobre las 22 hs; en invierno el pico se ubica hacia las 21 hs y en menor medida sobre las 12 hs [12].

La ilustración 6 resume los principales datos en cuanto a energía eléctrica:

Ilustración 6: Principales valores del 2019.

DEMANDA [GWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
DEMANDA LOCAL	133,010	128,905	-3,1%
GENERACIÓN LOCAL*IMP [GWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
TOTAL OFERTA	137,825	133,992	-2,8%
TÉRMICO	87,727	80,137	-8,7%
HIDRÁULICO*IMP	40,296	38,116	-5,4%
NUCLEAR	6,453	7,297	22,8%
RENOVABLE	3,350	7,812	133,2%
% REN/DEM	2,5%	6,1%	
COMBUSTIBLES [Mm³/d]	2018	2019	VARIACIÓN %
TOTAL GAS EQUI	54.8	49.3	-10.2%
%GAS/TOT	98%	99%	1%
CEM [Kcal/KWh]	1,916	1,885	-1.6%
	2018	2019	VARIACIÓN %
TASA DE CAMBIO [\$AR/U\$S]	29,0	49,2	69,6%





COSTO MEM [\$/MWh]	2018	2019	VARIACIÓN %
COSTO TOTAL [ENERGÍA+POTENCIA+TRANSPORTE] \$/AR/MWh	2,181.6	3,364.3	54.2%
COSTO TOTAL uS\$/MWh	75.2	68.4	-9,1%
PRECIO MONÓMICO ESTACIONAL [ENERGÍA+POTENCIA+TRANSPORTE] \$/AR/MWh	1,187.4	2,167.5	82.5%
% COBERTURA	54.4%	64.4%	

Fuente: Informe Anual de CAMMESA 2019 [12]

Los entes que regulan todo el SADI son CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico SA) y el ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad).

Con respecto al gas natural, su producción es a través de las cuencas ubicadas en los extremos del país y posterior tratamiento en refinerías. Existen dos transportadoras de gas natural que abastecen a todas las regiones: Transportadora de Gas del Norte (TGN) y Transportadora de Gas del Sur (TGS).

En el 2019 se entregaron 24,053 millones de m<sup>3</sup> de gas natural a distribuidoras; no obstante, también se incluye aquí el gas despachado a centrales termoeléctricas [14]. El ente que regula el gas natural es el ENARGAS. La penetración del gas natural es del 65% hacia el 2016 [15].

Finalmente, a diferencia de otros países, Argentina prácticamente no posee redes urbanas de calefacción y refrigeración, quedándole al usuario final la conversión de estos vectores energéticos en la energía útil requerida para satisfacer tales fines.

## 2.2.2 LOCAL / REGIONAL

Dado el contexto anteriormente descripto, las centrales de generación, sean de la naturaleza que fueren, inyectan la energía eléctrica que producen al SADI, por lo que no es posible circunscribir de manera unívoca el consumo de una localidad a la producción energética de estas centrales. No obstante, esto no significa que no se puedan instalar sistemas de generación que le vendan energía al SADI en localidades.

## 2.2.3 GENERACIÓN LOCAL DE BAJA ESCALA

Por otro lado, a partir de la iniciativa provincial "Prosumidores", usuarios finales han podido instalar sistemas renovables descentralizados, autoabastecerse y volcar el excedente a la red de la distribuidora. En la ciudad hay en funcionamiento 123 proyectos de generación de baja escala que totalizan 460 kWp.

En la ciudad existe una planta termoeléctrica de 140 MW que inyecta energía al SADI llamada "Usina Sorrento" y que pertenece a una empresa privada [16]. A plena capacidad generaría la mitad de la energía eléctrica que consume Rosario [17]. Sin embargo, dada su baja eficiencia y diseño sólo entra en funcionamiento eventualmente.

A partir de la Ordenanza N° 8.784/2011 se han instalado más de 20 termotanques solares [8].

## 2.3 PROVEEDOR DE ELECTRICIDAD / ENERGÍA

### 2.3.1 GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Luego de generada e inyectada al SADI a partir de las distintas fuentes, la energía eléctrica luego es transportada y distribuida. Los entes que regulan son CAMMESA y el ENRE, pero la transmisión ya forma parte de otro conjunto de actores (ATEERA). Entre estos actores se encuentra Transener SA, empresa privada que opera y mantiene la red en varias provincias, entre ellas Santa Fe.

Por otro lado, ADEERA se compone de los agentes distribuidores de energía eléctrica (Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina). Entre los mismos se encuentran la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPESF), de carácter público, que se encarga de distribuir la energía eléctrica en Santa Fe [18].

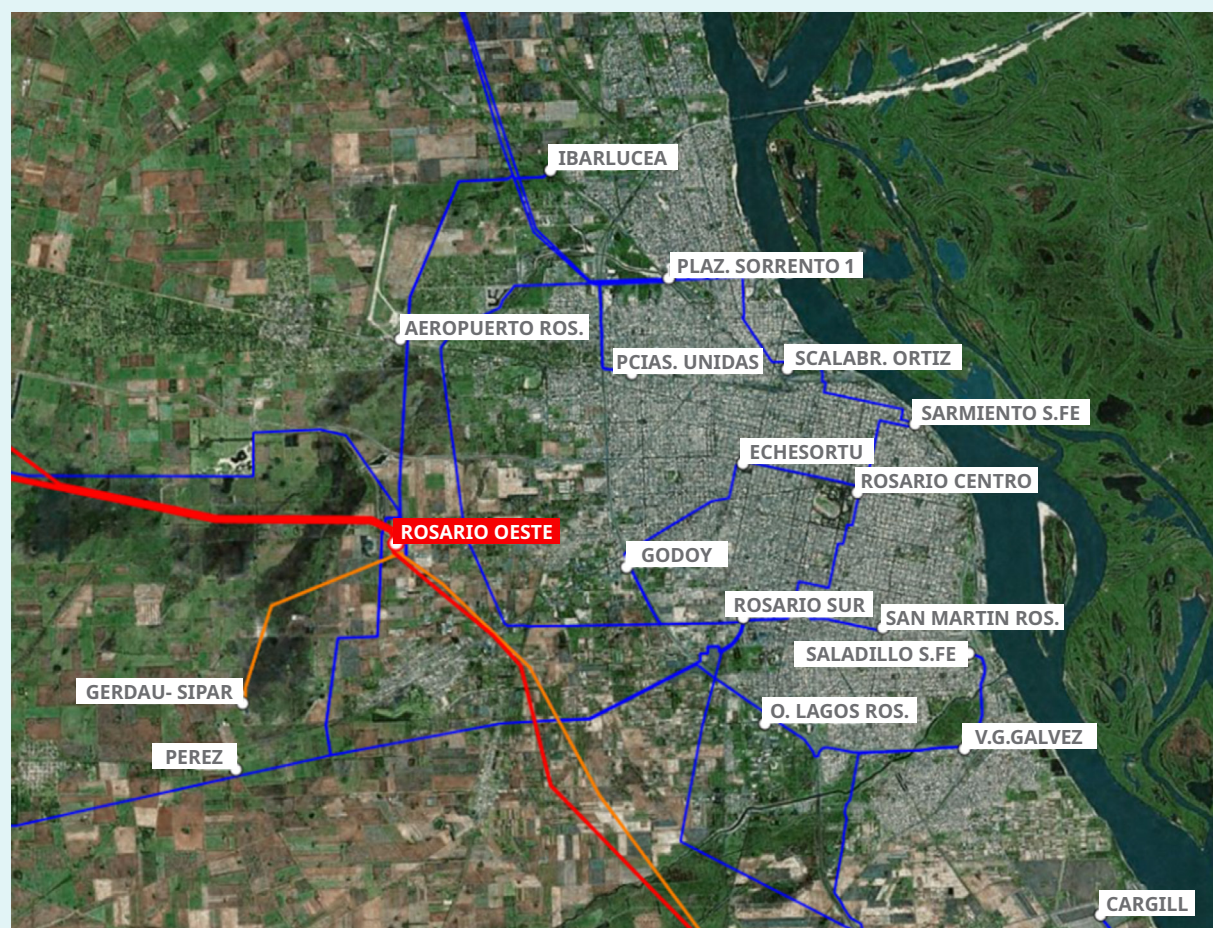
En la provincia de Santa Fe la EPESF se encarga de distribuir y comercializar la energía eléctrica. No obstante, existen cooperativas en determinadas localidades que le adquieren la energía a la EPESF y luego la comercializan internamente a sus vecinos. En el caso de Rosario, es la EPESF quien comercializa y distribuye la energía eléctrica adquirida hasta el ingreso de los usuarios.

En lo que respecta a gas natural, como se indicó, los transportistas son TGN y TGS. Luego se distribuye a través de varias empresas distribuidoras que se encargan de hacer llegar el gas natural a gran parte del país.





Ilustración 7: Redes de distribución de la energía eléctrica en Rosario.



Fuente: referencia [11]

En el caso de Rosario, es TGN quien abastece de gas natural y Litoral Gas SA el encargado de su distribución [19] y comercialización (es un privado, a diferencia de EPESF).

En los barrios en los que aún no se cuenta con este vector, en su lugar se emplean garrafas con gas envasado compradas a distribuidores (principalmente lo consume el sector residencial para cocción).

En el caso de los combustibles líquidos, las empresas distribuidoras son Axion Energy (Grupo Bulgheroni), Voy con Energía (Grupo Kalpa), Shell, DAPSA, Pampa Energía, YPF y uniones de comerciantes<sup>6</sup>.

Por fuera de las categorías de usuario de cada localidad y a modo de comentario, existen clasificaciones de usuarios que compran energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista (el mismo del que se nutren las distribuidoras), así como usuarios que compran gas en PIST (Punto de Ingreso al Sistema de Transporte, más conocido como “boca de pozo”).

## 2.4 ELECTRICIDAD / ENERGÍA Y PRECIOS DE COMBUSTIBLE

Dada la realidad y entramado de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Argentina, el cuadro tarifario tiene cierta complejidad y el valor final depende de la distribuidora.

Considerando una razón de conversión de divisas de 49.2 ARS/1 USD<sup>7</sup>, el valor al que el SADI compra la energía eléctrica fue de 68.4 USD/MWh, o sea, 0.0684 USD/kWh [12]. Como se indicó, el 96% del total de la energía eléctrica es suministrada por los agentes de AGEERA<sup>8</sup>.

Si bien el anterior es un valor que técnicamente puede ser usado como referencia, la realidad cambiaría del país dificulta la comparación entre distintos años cuando se trata de tarifas. A partir del 2016 ha habido una quita de subsidios progresiva, la cual fue detenida hacia fines del 2019. No obstante, hay categorías de usuarios que pueden comprar directamente a CAMMESA la energía al valor anterior, y categorías en las cuales se compra la energía al distribuidor. Esto genera diferencias inter e intra provinciales que pueden ser significativas.

Por tal, la realidad de configuración de los precios no es universal para el país, depende de qué tipo de usuario solicite, a qué distribuidor se le adquiera y normativas provinciales adicionales. Este informe no presentará esta situación, y pondrá a disposición los valores promedios para referencia de cálculo. Proyecciones de gran magnitud requieren un análisis local más profundo al momento de la evaluación económica.

Contemplando una razón de 73.5 ARS/USD<sup>9</sup>, para energía eléctrica, a valores de junio del año 2020, en Rosario un cliente residencial oscila entre 0.052 y 0.107 USD/kWh (tarifas escalonadas). En el mismo marco comparativo, un uso industrial de menos de 50 kW tiene una tarifa de entre 0.072 y 0.076 USD/kWh; por otro lado, los clientes con potencias superiores abonarán un valor menor, pero también deben pagar por potencia contratada y suministrada, las cuales no son cobradas de manera discriminada en las anteriores categorías. En lo que respecta a gas natural, un consumo residencial en esta ciudad abona alrededor de 0.14 USD/m<sup>3</sup>, el cual supera al de los grandes clientes, que a su vez tienen otros componentes en el valor final de la factura; en referencia al gas natural envasado, un cilindro (“garrafa”) de 10 kg cuesta 4.623 USD.

En otro aspecto, también está la posibilidad de adquirir combustibles líquidos (como gasoil, diésel, entre otros). Los mismos están en función de cómo son adquiridos. Para tener una referencia, hacia fines de junio del año 2020, en Rosario, la nafta<sup>10</sup> súper cuesta 0.7 USD/litro y la premium 0.78 USD/litro, mientras que el gasoil de grado 2 tiene un precio final de 0.74 USD/litro y el grado 3 de 0.83 USD/litro [7].

Finalmente, en lo que respecta a tendencias en los precios, puede indicarse que, a partir de la emergencia sanitaria por el COVID, se ha dispuesto mantener los valores de las tarifas de energía eléctrica y gas natural (entre otros servicios) para lo que resta del 2020 [20].

7. Ver ilustración 6.

8. En el Capítulo 3 se aborda el marco regulatorio para lo referido a generación distribuida.

9. La tasa de cambio de las divisas es la del BNA vendedor al 30/06/2020.

10. En Argentina, “nafta” es el nombre que se le da a la “gasolina”.

6. Para más información véase la referencia [7].



## 2.5 EMISIONES DE GEI

El último inventario GEI de la ciudad de Rosario tiene base en el año 2016 y ha reportado un valor de 4.45 t CO<sub>2</sub> equivalente per cápita [21]. Las participaciones por fuente de energía en el total se indican en la tabla 6:

**Tabla 6: Participaciones relativas por fuente de energía.**

SECTOR	ENERGÍA ELÉCTRICA	GAS NATURAL
EDIFICIOS RESIDENCIALES	41%	54%
EDIFICIOS E INSTALACIONES COMERCIALES E INSTITUCIONALES	50%	6%
CONSTRUCCIÓN E INDUSTRIA MANUFACTURERA	7%	40%
INDUSTRIAS ENERGÉTICAS	2%	0%
RURAL	0%	0%

Fuente: elaboración propia según [21]

Con respecto a las emisiones provenientes del consumo de energía eléctrica en la ciudad, se observa la importancia de los componentes Residencial y Comercial, lo que determina que sobre estos sectores deberían centrarse los mayores esfuerzos. En cuanto al gas natural, es evidente que las mayores emisiones corresponden, en primer lugar, a los edificios residenciales y, en segundo lugar, a las industrias manufactureras. Esto evidencia la importancia de trabajar en ambos sectores.

Por otro lado, para la identificación de la cantidad de combustibles líquidos consumidos en la ciudad, a los fines de la realización de los inventarios de GEI, se utiliza el Método de venta de combustibles, que permite conocer qué cantidades y tipos de combustibles se venden dentro de la ciudad. De acuerdo con estos datos se obtiene que el sector al que se despacha mayor cantidad es el destinado al transporte particular (identificado como venta al público); cabe aclarar que esta identificación no permite discriminar usos comerciales o logísticos que consumen también de venta al público.



Para el caso del transporte terrestre, la distribución de las emisiones está indicada en la tabla 7:

**Tabla 7: Contribuciones por uso y tipo de combustible.**

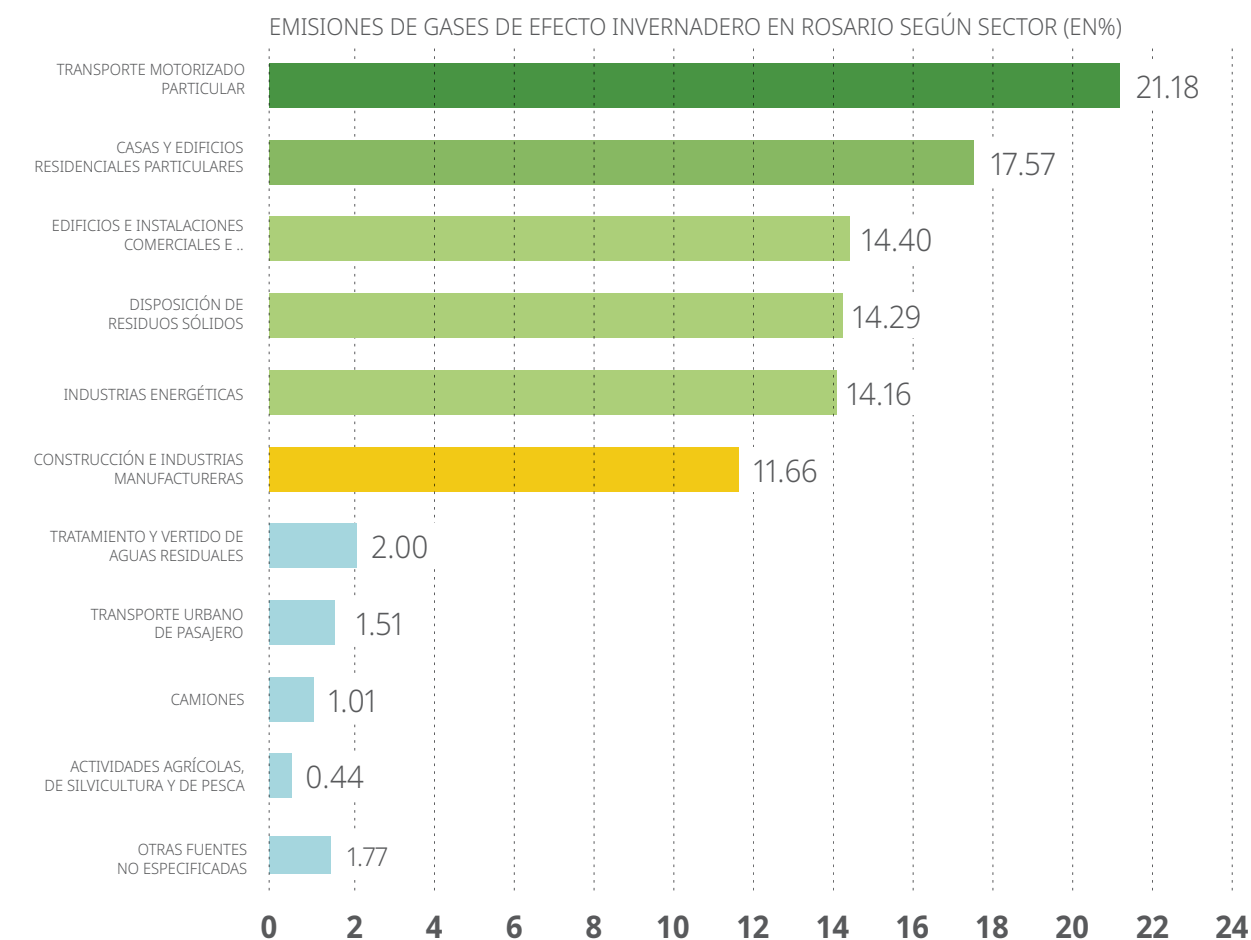
USO	CONTRIBUCIÓN	TIPO DE COMBUSTIBLE	CONTRIBUCIÓN*
TRANSPORTE PRIVADO (VENTA AL PÚBLICO)	88%	Nafta	42%
TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS	6%	Diesel	38%
CAMIONES	6%	GNC	20%

Fuente: elaboración propia según [21]

\*Las emisiones derivadas de la combustión de kerosene (asociado al consumo eléctrico del transporte público en forma de trolebuses) es de muy baja magnitud. Estas emisiones forman parte de las producidas por los combustibles que se expenden en las estaciones de servicio.

Finalmente, se representa la contribución por sector al total de GEI en la ilustración 10 [21]:

**Ilustración 8: Emisiones de GEI según sector [21]**



El inventario liberado al público con los detalles de fuentes se encuentra a disposición en la referencia. Por otro lado, no han sido elaboradas tendencias en tal documento.

# 03.

## MARCOS DE REFERENCIA

### QUE PERMITEN LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

#### 3.1 NIVEL NACIONAL

En 1998, Argentina creó el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar por medio de la Ley N° 25.019/1998. Esa ley establecía que el Consejo Federal de la Energía Eléctrica promoverá la generación de energía eólica y solar, pudiendo afectar para ello recursos del Fondo para el Desarrollo Eléctrico del Interior (establecido por el artículo 70° de la Ley 24.065). La ley también hace referencia a las provincias, que estarán invitadas a adoptar un régimen de exenciones impositivas en sus respectivas jurisdicciones en beneficio de la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar.

En la década de 1990 la Secretaría de Energía desarrolló el PERMER. Este es un proyecto de electrificación y energización rural cuyo objetivo amplio es brindar un suministro de electricidad y energía térmica confiable y en forma sostenida a las zonas rurales de las provincias participantes, a partir de la utilización prioritaria de fuentes de generación renovables. El desarrollo del PERMER I se inició en el año 1999 y finalizó en 2012; permitió la electrificación de una gran proporción de la población rural dispersa a través de energía solar, eólica y mediante la construcción de mini redes, beneficiando a aproximadamente 1,800 escuelas, 350 servicios públicos y 27,000 viviendas. Además, se proveyeron e instalaron 307 artefactos, entre hornos, cocinas y calefones solares a instituciones de servicios públicos.

La Ley Nacional N° 26.190/2006 estableció el Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Su artículo 2 define como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica

nacional, en el plazo de diez años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen, o sea, 2016. También hace referencia al Fondo Fiduciario de Energías Renovables (Art. 14°).

En 2006, la Nación promulgó la Ley N° 26.093 que creó el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Definió que todos los proyectos calificados y aprobados por la Autoridad de Aplicación serán alcanzados por los beneficios que prevén los mecanismos - sean Derechos de Reducción de Emisiones; Créditos de Carbono y cualquier otro título de similares características. En tal instrumento se determina el porcentaje de biocombustibles presentes en los combustibles hidrocarburíferos, concepto denominado corte, ya sea para gasoil (biodiesel) o nafta (bioetanol). Por Ley N° 17319/1967 artículo 3°, es el Poder Ejecutivo Nacional quien fija las políticas referidas a la explotación, industrialización, transporte y comercialización de hidrocarburos. Así, es quien dictamina qué tipo de combustible puede expendirse en los surtidores del territorio argentino.

También en el 2006 se aprobó la Ley Nacional del Hidrógeno, N° 26.123/2006. En ese momento se había prestado especial atención al hidrógeno como vector energético, pero prácticamente no hubo avances<sup>11</sup>. El potencial del hidrógeno es altísimo, no únicamente por su aporte energético, sino también porque ayuda a descarbonizar la matriz argentina. Es un combustible que no libera CO<sub>2</sub> como proceso de la combustión; sin embargo, sus medios de obtención requieren un uso intensivo de la energía. Por otra parte, también tienen alto potencial como medio de almacenamiento y transporte.

El 21 de diciembre del 2007 se emitió el Decreto N° 140/2007 llamado "Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía" (PRONUREE), en el cual se declara de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía. Este decreto actuaría como amparo en los años venideros para todos los instrumentos legislativos que tengan al uso racional y eficiente de la energía como disciplina central (entre ellas, todos los etiquetados de artículos, por ejemplo).

Una de las reformas del año 2015 del Código Civil y Comercial de Argentina es que el mismo convierte al ambiente en un "bien jurídico protegido", generándose así regulaciones jurídicas, categorías normativas y leyes a efectos de protegerlo, obteniendo el Estado (y requiriendo del mismo) un rol más activo.

En el año 2015 se promulgó la Ley Nacional N° 27191, que modificó a la N° 26190. Se estableció como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el mismo porcentaje definido en el año 2016, de 8% del consumo de energía eléctrica nacional, al fin de 2017 y decretó lograr una

11. En julio del 2020 se inició el proceso legislativo de evaluar su actualización.

contribución de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar el veinte por ciento (20%) del consumo de energía eléctrica nacional, al fin del año 2025. Esta ley prevé además que los grandes consumidores del mercado eléctrico deberán alcanzar como mínimo el doce por ciento (12%) del total del consumo propio de energía eléctrica de fuentes renovables. Esta legislación espera proporcionar un fuerte impulso en la generación distribuida y en las capacidades de conocimientos locales para hacer frente a esta demanda. A nivel nacional también se espera alcanzar en el año 2030 un 10% de la matriz primaria de energía y un 25% de electricidad con fuentes renovables.

En 2016, la Argentina adoptó el Acuerdo de París mediante la Ley N° 27.270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas. Durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), el país presentó su Contribución Determinada a Nivel Nacional en su versión Revisada, que reemplazó a la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional del año 2015.

El proceso de revisión de la Contribución Nacional realizado en 2016 y, posteriormente, el desarrollo de planes de acción sectoriales en 2017, se realizaron en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), que es una instancia de articulación para la definición de políticas públicas de cambio climático, creado por el Poder Ejecutivo Nacional mediante el Decreto 891/2016. El Gabinete está conformado por diecisiete ministerios, es presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y cuenta con la coordinación técnica de la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS). El 20/12/2019 se institucionalizaría con la aprobación de la ley N° 27520/2019.

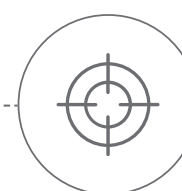
El sector energía es el más importante en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (53%) de acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2016, por lo que la Contribución Nacional correspondiente al sector también es la que presenta el mayor potencial de mitigación [22].

El Decreto reglamentario nacional N° 531/2016 "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica", reglamenta la Ley Nacional N° 27191/2015 e instrumenta el Programa RenovAr, que constituye el primer paso para la contratación a largo plazo de energía eléctrica de fuente renovable.

Asimismo, fue creado el Fondo Fiduciario Público denominado "Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables" ("FODER"), conformándose como un fideicomiso de administración y financiero y que regirá en todo el territorio de la República Argentina con los alcances y limitaciones establecidos en tal ley y las normas reglamentarias que en su consecuencia dicte el Poder Ejecutivo.

La Ley N° 27424/2017 planteó el 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, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias. No obstante, las provincias deben expresar su adhesión a la ley.

Adicionalmente creó el fondo fiduciario público denominado "Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables" ("FODIS") o el Fondo el que se conformará como un fideicomiso de administración y financiero, para aplicar los bienes fideicomitados al otorgamiento de préstamos, incentivos, garantías, la realización de aportes de capital y adquisición de otros instrumentos financieros, todos ellos destinados a la implementación de sistemas de generación distribuida a partir de fuentes renovables.



**SE ESPERA QUE ESTE OBJETIVO SECTORIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI CONTRIBUYA DE MANERA SIGNIFICATIVA AL CUMPLIMIENTO DE LA META DE LA CONTRIBUCIÓN NACIONAL.**

Además, en el 2017 se aprobó, vía la resolución 281-E/2017, el "Régimen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable" ("MATER"). En este mercado particular, con su propia regulación, se dan las operaciones de compra y venta de energía eléctrica entre privados. Se constituye como una alternativa de compra de energía para aquellos usuarios cuya potencia demanda sea igual o mayor a los 300 kW.

Durante el año 2017, el país inició el desarrollo de planes de acción sectoriales de cambio climático para organizar la implementación de la Contribución Nacional Determinada. Los planes de acción sectoriales de cambio climático plantean la estrategia de los ministerios competentes para ejecutar las medidas de mitigación y adaptación de la Contribución Nacional Determinada, incluyendo para ello hojas de ruta para cada medida, que definen lineamientos concretos para alcanzar los objetivos.

El Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático (PANTyCC) hace parte de los Planes Sectoriales que fueron desarrollados durante 2017 y 2018. Tuvo como objetivo planificar la implementación de las medidas contenidas en la Contribución Nacional bajo la jurisdicción del anterior Ministerio de Energía y Minería, con el fin de acompañar el desarrollo del país de acuerdo con los compromisos asumidos en materia de cambio climático.



La visión determinada en el plan indica lo siguiente:

*"Para el año 2030, la Argentina habrá implementado políticas, acciones y medidas para el abastecimiento asequible de energía de manera limpia, confiable y sostenible, acompañando el crecimiento productivo y poblacional e incorporando el uso responsable de la energía a través de la promoción de la eficiencia energética como eje rector, logrando una reducción sustancial de las emisiones de GEI y mecanismos de adaptación al cambio climático que reduzcan la exposición al riesgo y la vulnerabilidad social y de los sistemas energéticos."*

Las medidas y acciones de mitigación consideradas en la Contribución Nacional se estructuran en dos ejes centrales correspondientes a la oferta y la demanda de energía. En su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 77 Mt CO<sub>2</sub>eq. Se espera que este objetivo sectorial de reducción de emisiones de GEI contribuya de manera significativa al cumplimiento de la meta de la Contribución Nacional. Las medidas referidas al sector transporte se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Asimismo, mediante un conjunto de medidas adicionales se podrían lograr ahorros por 24 Mt CO<sub>2</sub>eq que llevarían a reducciones de 101 Mt CO<sub>2</sub>eq para el año 2030, en caso de superar las barreras para su implementación, que actualmente fundamentan su condicionalidad.



Los dos ejes centrales consisten en las siguientes medidas de mitigación y adaptación [23]:

**Tabla 8: Medidas de mitigación del PANyCC en oferta y demanda de energía.**

OFERTA DE ENERGÍA		DEMANDA DE ENERGÍA	
MEDIDA	REDUCCIÓN ESPERADA AL 2030 [MTCO <sub>2EQ</sub> ]	MEDIDA	REDUCCIÓN ESPERADA AL 2030 [MTCO <sub>2EQ</sub> ]
Generación eléctrica a partir de fuentes renovables no convencionales conectadas a la red (energía renovable).	17.55 incondicional. 4.61 adicional.	Eficiencia en electrodomésticos (eficiencia energética)	3.1 adicional.
Generación eléctrica distribuida (energía renovable)	0.29 adicional.	Calefones solares (energía renovable)	0.64 incondicional. 0.39 adicional.
Corte con biocombustibles (combustibles)	5.11 incondicional. 1.06 adicional.	Economizadores de agua (eficiencia energética)	4.62 incondicional.
Generación hidroeléctrica (generación a gran escala)	6.3 incondicional. 0.73 adicional.	Alumbrado público (eficiencia energética)	10.62 incondicional. 1.3 adicional.
Generación nuclear (generación a gran escala)	11.74 incondicional. 3 adicional.	Bombas de calor (eficiencia energética)	3.2 adicional.
Generación eléctrica aislada de la red (PERMER) (energía renovable)	0.05 incondicional.	Envoltura térmica en edificios (eficiencia energética)	1.21 adicional.
Sustitución de fósiles con mayor factor de emisión por gas natural en la generación eléctrica (generación a gran escala)	Nueva	Calefones eficientes (eficiencia energética)	0.38 incondicional. 1.96 adicional.
Mejora en la eficiencia de centrales térmicas (generación a gran escala)	Nueva	Iluminación residencial (eficiencia energética)	20.37 incondicional.

Fuente: adaptado según referencia [23]

El sector energía incluye todas las emisiones de GEI que emanan de la combustión de combustibles con fines energéticos y de las fugas de combustibles. Las emisiones de usos no energéticos de combustibles no se incluyen en este sector, sino que forman parte del sector procesos industriales y uso de productos. Así, se describen a continuación los aportes de los restantes planes sectoriales a la reducción de las emisiones de GEI:

- Las medidas referidas al sector transporte se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC). El total de emisiones a evitar se propone en 5.9 MtCO<sub>2eq</sub>.
- Las medidas referidas al sector industrial se encuentran detalladas en el Plan de Acción Nacional de Industria y Cambio Climático (PANlyCC). Las medidas y acciones de mitigación consideradas en la Contribución Nacional en este sector se estructuran en cuatro ejes centrales: eficiencia energética, energías renovables, economía circular y captura de gases. En su conjunto, permitirían una reducción de emisiones para el año 2030 de 6.4 MtCO<sub>2eq</sub>.
- El cuarto de los planes sectoriales es el Plan de Acción Nacional de Agro y Cambio Climático (PANyCC). Las emisiones evitadas en esta propuesta alcanzan las 25.74 MtCO<sub>2eq</sub>, dentro de las cuales se encuentra el éxito de la medida de mitigación denominada “agroenergía”, con una reducción hacia el 2030 de 3.41 MtCO<sub>2eq</sub>. Esta medida se refiere al “aprovechamiento de la biomasa para la generación de energía”, técnicamente, electricidad no conectada a la red mediante uso de biomasa.
- El plan sectorial de Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (PANByCC) propone una reducción hacia el 2030 de 27 MtCO<sub>2eq</sub>; no obstante, las medidas de mitigación no se relacionan directamente con energía.

En lo que respecta a electromovilidad, el decreto N° 32/2018 (que modifica al decreto N° 779/1995) encuadra los vehículos eléctricos dentro de la normativa vigente. Esta es, precisamente, la ley N° 24.449/1994, que regula el tránsito y la seguridad vial a nivel federal.

Desde la promulgación del decreto N° 140/2007 se ha comenzado un proceso de etiquetado de eficiencia energética a distintos artículos, ya sean de uso domiciliario, como industrial e inclusive referidos al aprovechamiento de fuentes renovables. Además, ciertas familias sólo pueden ser comercializadas si, además del etiquetado obligatorio, cumplen con el MEPS correspondiente. Ejemplos de estos etiquetados con MEPS son heladeras familiares, lavarropas y equipos acondicionadores de aire; sin MEPS, algunos artículos son estufas a gas, cocinas a gas o electrobombas. Por otro lado, paneles solares o aberturas y carpintería de obra presentan un etiquetado voluntario, a diferencia de los casos anteriores. Finalmente, y para destacar, desde junio del 2019 se comenzó con el etiquetado de vehículos de carretera de hasta 9 pasajeros (contando el conductor) y de transporte de carga de hasta 3500 kg. En este terreno, no solamente la etiqueta proveerá información sobre el consumo de combustible, sino también de las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes (es decir, etiqueta comparativa) [24].

Otro programa referido a eficiencia energética que se continúa llevando a cabo desde el año 2017 es el Programa de Uso Racional de la Energía en Edificios Públicos (PROUREE), en el cual se toma la figura del Administrador Energético definida en el Decreto N° 140/2007. El fin del programa es gestionar la energía de los edificios públicos en el país y mejorar el nivel de eficiencia energética del mismo a través de distintas acciones, actuando también como un elemento de difusión de las prácticas.

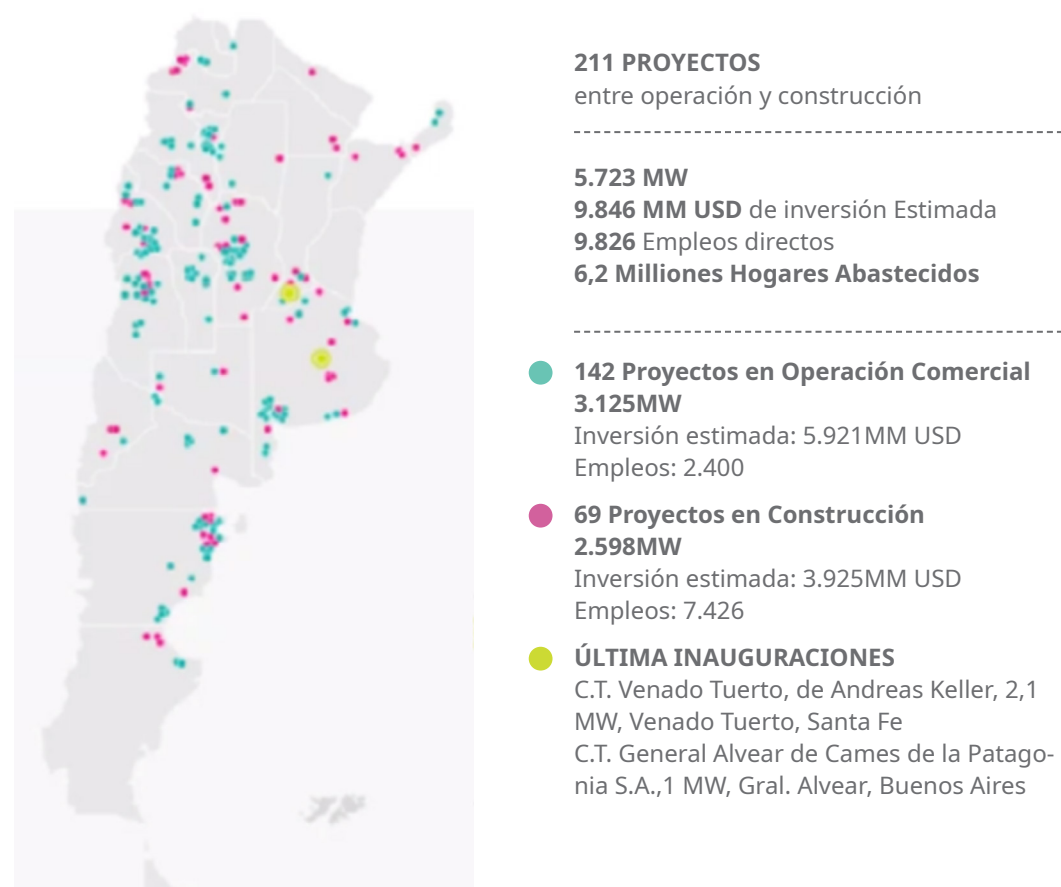
En los últimos días de noviembre del 2019 se presentó el proyecto de ley de eficiencia energética (S3290-19), el cual no ha sufrido mayores avances en su tratamiento desde su presentación.

Diez días después de la asunción de la gestión nacional 2019-2023, el 20 de diciembre se sancionó la Ley N° 27520/2019 la cual se titula como de “Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global”. Se establecen así “los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional.” (artículo 1°). Una de las medidas más importantes es la creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático, presidido por el Jefe de Gabinete. Este gabinete “estará compuesto por las máximas autoridades de las siguientes áreas de gobierno: Ambiente, Energía, Minería, Producción, Agricultura y Ganadería, Industria, Transporte, Desarrollo Social, Relaciones Exteriores, Educación, Deporte, Salud, Ciencia y Tecnología, Interior, Obras Públicas, Vivienda, Trabajo, Economía y Finanzas y Seguridad y Defensa.”, indicando el principio de transversalidad (art. 4°b) a la que se refiere la antedicha ley. Finalmente, en su artículo 12° se establece que el gabinete debe convocar a un Consejo Asesor Externo del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático.

A partir del Decreto N° 732/2020 del 04 de septiembre, la Secretaría de Energía se ubica en el Ministerio de Economía, teniendo bajo su órbita: (i) la Subsecretaría de Energía Eléctrica, (ii) la Subsecretaría de Hidrocarburos, (iii) la Subsecretaría de Planeamiento Energético, y (iv) Subsecretaría de Coordinación Institucional [25] [26].

Según presentación de la propia Directora de Energías Renovables [27], el estado actual de los proyectos de energías renovables es el que se muestra a continuación (ilustración 9):

#### Ilustración9: Diapositiva en la presentación según referencia.



Fuente: Presentación Kick-Off 100% RE, 2020.

Desde enero del año 2020, los proyectos en construcción no finalizados se encuentran en revisión [28] [29].

Por último, en materia de energía solar térmica y en etapa de elaboración se encuentra el “Programa de Fomento a la Energía Solar Térmica”, el cual busca fomentar el empleo directo mediante la fabricación de equipos solares térmicos híbridos nacionales. En valores, serían 525 empleos directos y una fabricación argentina de aproximadamente 30.000 equipos mediante una inversión de 16 MARS y evitando así de consumir 5.7 millones de m<sup>3</sup> de gas natural anuales [27].

## 3.2 NIVEL SUBNACIONAL

La provincia de Santa Fe cuenta con normativa propia en lo que refiere a energías renovables y generación distribuida.

La Ley provincial N° 12.503/2005 declara de interés provincial para la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables.

La Ley provincial N° 12.692/2006 define el “Régimen Promocional provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales”. Mediante la misma, a todos los usuarios de EPE se les cobra un valor mínimo a los efectos de generar un fondo para este régimen promocional.

La Ley Provincial N° 12.956/2008 establece el Régimen Promocional provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales y estipula exenciones impositivas para las personas físicas o jurídicas titulares de proyectos renovables.

El Decreto Provincial N° 1.565/2016 crea el Programa Prosumidores, la política más destacada en el campo de las energías renovables a nivel provincial en la gestión 2015-2019. Tiene el objetivo de fomentar la adquisición de equipos de energía renovable con las prestaciones técnicas que cumplan con el procedimiento de interconexión de la EPESF aprobado por Resolución 442/2013. El Programa permite que conexiones (residenciales, rurales, comerciales, industriales y de organizaciones de la sociedad civil) inyecten a la red la energía eléctrica generada de fuentes renovables, y recibir un incentivo económico por la misma (los fondos se obtenían de lo recaudado vía la Ley N° 12.692/2006). Dicho decreto es luego modificado por el Decreto Provincial N° 1.710/2018, que establece un nuevo régimen de incentivo monetario, límites de potencia máxima permitida, cupo y definiciones procedimentales para su implementación (renombrado como “Prosumidores 2020”). El esquema de facturación del programa es del tipo net billing integrado con FIT (balance de facturación), mientras que el esquema nacional es net metering (balance entre la energía consumida e inyectada). Esta diferencia sustancial fue también un aspecto clave en la decisión de Santa Fe de no adherirse al marco nacional.

Durante la duración de las ediciones del Programa “Prosumidores”, Santa Fe no se adhirió a la ley nacional de Generación Distribuida (N° 27.424/2017); inclusive la primera edición del programa antecede al borrador de la ley nacional. En este sentido, durante los años 2017-2019 la provincia marcó un liderazgo en una postura opuesta a la ley mencionada y esto se tradujo en un símbolo provincial, así como referencia para otras provincias. El decreto N° 1.710/2018 indicaba al 31 de diciembre del 2019 como el cierre del programa “Prosumidores 2020”. A partir del 10 de diciembre del 2019 ingresa una nueva gestión, la cual ha respetado el plazo para aceptar nuevos ingresantes al programa, pero comenzado el 2020 no se pronunció públicamente respecto de su continuidad. Sin embargo, a través de diversos medios las autoridades indicaron la no continuidad del programa y habrían resuelto adherirse a la Ley nacional N° 27.424/2017 [30]. Por otro lado, la gestión saliente, elaboró un proyecto de ley para propiciar la continuidad del programa “Prosumidores”. Así, en julio del 2020 lograron que la Cámara de Diputados Provinciales le brinde media sanción.

Si bien Santa Fe al momento no está adherida a la Ley N° 27424/2017, sí empleó el concepto de “generación distribuida”. Una planta generadora de energía eléctrica, en lugar de inyectar energía al SADI, puede hacerlo a la red local de la distribuidora EPESF. Esta decisión comparte criterios económicos y técnicos; no obstante, para poder entregar energía a la red de EPESF, se debe respetar el “Procedimiento técnico para la conexión de grupos generadores en isla o en paralelo con la red de la EPESF” [31].

En materia de biocombustibles, la Ley provincial 12.691/2006 establece el “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles”.

El decreto N° 042/2009, enmarcado dentro de la Ley de Ordenamiento Territorial, releva los Bosques Nativos y categoriza en función de la Ley Nacional N° 26.311//2007, creando así el Mapa de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de manera de validar la trazabilidad de esta biomasa.

En el 2018 se sanciona en la provincia la ley N° 13.781/2018, la cual busca fomentar la industrialización de vehículos eléctricos y con tecnologías de neergías alternativas, a la vez que declara de interés provincial su incorporación y uso como medio para reducir la contaminación ambiental. También se reglamenta la creación del “Plan Provincial de Impulso a la Movilidad Eléctrica”.

Mediante la Resolución Provincial conjunta entre la Secretaría de Transporte N° 002/19 y la por entonces Secretaría de Estado de la Energía N° 094/19 se requería que las empresas de Transporte Automotor de Pasajeros Urbanas e Interurbanas Provincial con cabecera o pasantes de las ciudades de Santa Fe y Rosario que posean más de 50 unidades (y cuyos recorridos se agoten dentro de las áreas metropolitanas), deban utilizar obligatoriamente combustible biodiésel al 100% (B100) en sus unidades (a los fines de seguir percibiendo el Fondo Provincial al Transporte Automotor de Pasajeros).

Finalmente, a fines de octubre del año 2019 se aprueba la Ley N°13903/2019 de “Etiquetado de eficiencia energética de inmuebles destinados a vivienda”, la cual tiene por objetivo clasificar dichos inmuebles según su grado de eficiencia en el consumo global de energía primaria ligado a la utilización de los mismos en el ámbito de la Provincia de Santa Fe. Esta ley establece los mecanismos para dicha certificación, crea el Registro de certificadores de eficiencia energética y la “Comisión de Etiquetado de Eficiencia Energética de Inmuebles Destinados a Vivienda” con carácter de órgano asesor consultivo de la Secretaría de Estado de la Energía. Además, determina que las Municipalidades y Comunas podrán adherir a la ley en el marco de sus facultades según la Ley Orgánica de Municipalidades de la Provincia de Santa Fe N°2756, y la Ley Orgánica de Comunas N°2439 y establece una bonificación en el Impuesto Inmobiliario Urbano anual a los inmuebles que cuenten con la Etiqueta de Eficiencia Energética vigente de hasta un 30% para la categoría A. Al momento de la redacción del informe, la mencionada ley está sin reglamentar

A fines de octubre del año 2020, la gestión provincial 2019-2023 lanzó el Programa “Energías Renovables para el Ambiente”. A través del Decreto N° 1098/2020, “el Programa facilitará el repago de los sistemas de generación eléctrica renovable, a través de un balance neto de facturación, donde el usuario-generador compensa en facturación los costos evitados de la energía eléctrica autoconsumida y obtiene un reconocimiento económico por la energía eléctrica inyectada a la red de distribución”.

Dentro de esta iniciativa se destaca el el Subprograma “Renovables en tu casa”. El objetivo del programa es incentivar el uso de energías renovables para generación de energía eléctrica distribuida, impulsar el desarrollo de redes inteligentes y el uso eficiente de las mismas, como así también impulsar la instalación de colectores solares térmicos, generadores de agua caliente para edificios a biomasa o bombas de calor en localidades de la Provincia, asegurando las buenas prácticas de instalación y el uso eficiente de la tecnología.

### 3.3 NIVEL LOCAL

Inicialmente se ha reglamentado lo referido a eficiencia energética, que es el ámbito en el que se han desarrollado los proyectos hasta el momento con dos ordenanzas destacadas.

La Ordenanza N° 8.784/2011 implementa la incorporación de sistemas de captación de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria en los nuevos edificios públicos e instalaciones públicas de la ciudad de Rosario.

La Ordenanza N° 8.757/2011 de “Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones”, vigente desde julio de 2013, tiene por objetivo disminuir el consumo de energía para acondicionamiento térmico, tanto en calefacción como en refrigeración. Se aplica a toda nueva construcción, correspondiente a edificios públicos o privados y/o a modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie cubierta computable mayor a 300 m<sup>2</sup>. Mediante la presentación de la documentación técnica de las envolventes del edificio, (muros, techos y pisos y cerramientos transparentes/translúcidos), se debe verificar que las mismas cumplan con los requerimientos mínimos de transmitancia térmica y Factor de Exposición Solar establecidos, para obtener el “Certificado de Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones”, y tramitar el Permiso de Edificación. La misma fue aplicada de manera gradual, tanto de escala como en los parámetros higrotérmicos, conforme con los decretos reglamentarios N° 985/2013 y su modificatorio N° 2.131/2018.

# 04. POTENCIAL LOCAL DE RECURSOS DE ENERGÍA RENOVABLE

## 4.1 POTENCIAL

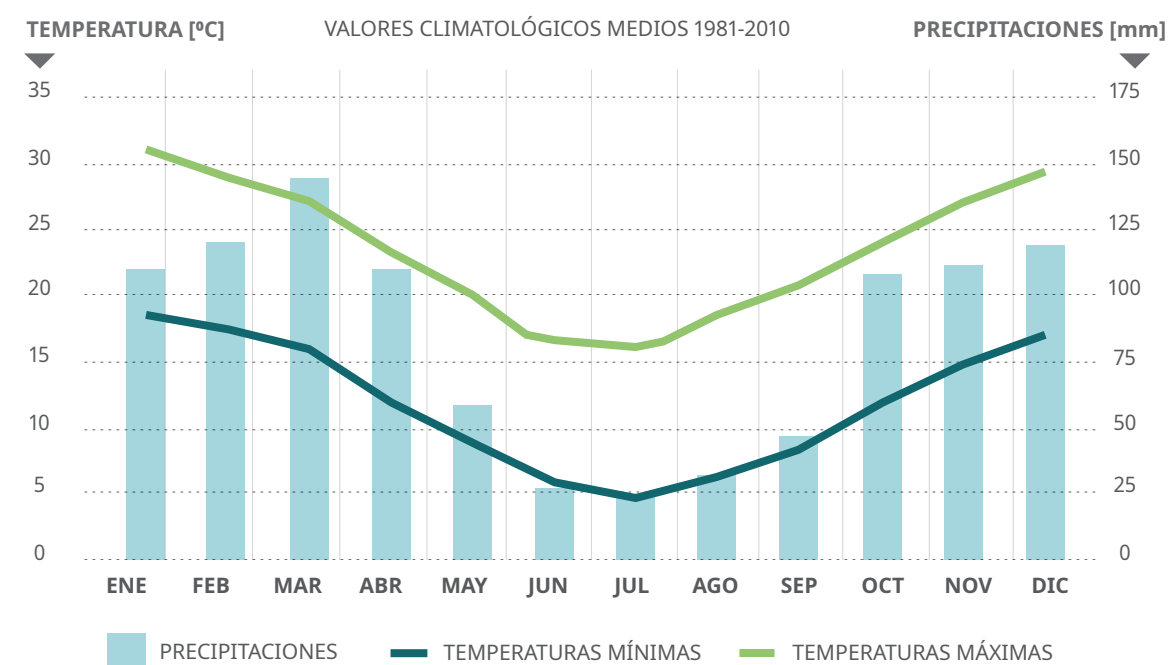
Para definir el potencial RE de la ciudad consideramos que se debe realizar un análisis más pormenorizado, no obstante, los recursos solar y biomásicos tienen potencial por las condiciones de localización y climáticas, y por la existencia de grandes volúmenes de residuos verdes provenientes del mantenimiento del arbolado urbano, así como la ubicación de la ciudad en el polo de producción agrícola de oleaginosas más importante de la región.

A continuación, se expondrán las bondades de los recursos renovables en Rosario.

### 4.1.1 TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES

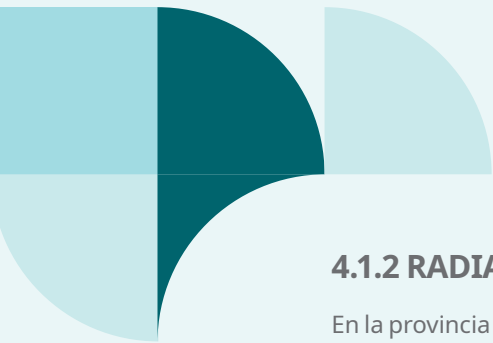
Recuperando la información de la estación meteorológica Aero Rosario se grafican los valores de temperatura y precipitaciones medias históricas más detallados que en la primera sección [2]:

Ilustración 10: Valores de temperatura y precipitaciones.



Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional de Rosario [2].

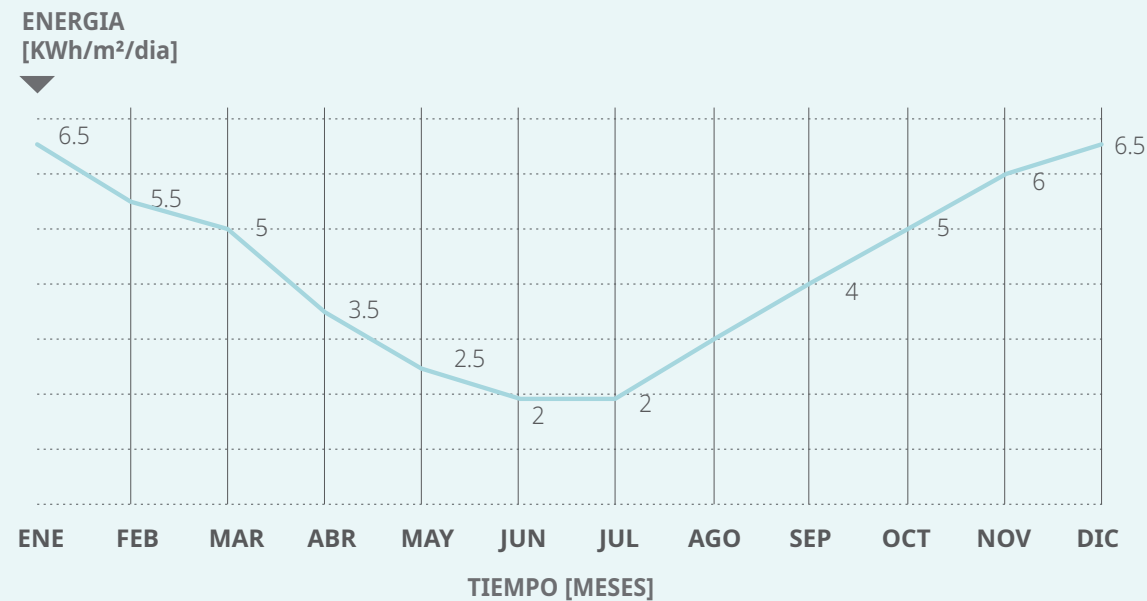




### 4.1.2 RADIACIÓN SOLAR

En la provincia desde el 2014 están instalados instrumentos de medición en cinco localidades que componen la "Red Solarimétrica". En este mismo informe se indica, en sus conclusiones, que el índice de producción de una planta fotovoltaica en la provincia de Santa Fe estaría entre 1,390 y 1,500 MWh anuales por cada MWp instalado [32]. Se complementará la información presentada con la variación anual de esta magnitud solar a partir del "Atlas de Radiación Solar" que se suele emplear en todo el país [33]:

Ilustración 11: Variación anual de la radiación en Rosario.



Fuente: elaboración propia según [33]

Según los valores del gráfico, la localidad de Rosario tendría, en promedio, 1,564 kWh/m²/año, es decir, 1,564 HPS<sup>12</sup>. Una planta fotovoltaica aprovecharía esta energía y la convertiría en energía eléctrica, aunque un porcentaje no logra convertirse debido a los efectos disipativos. Asumiendo valores cercanos al 10% de disipaciones, se obtendría el extremo izquierdo del intervalo.

Finalmente, el promedio ponderado de radiación con estos valores es 4.3 kWh/m²/día.

12. Horas Pico Sol: es la cantidad de horas que a la que está expuesta una unidad de superficie a una irradiación solar hipotética de 1 kW para que resulte numéricamente igual a la energía recibida durante determinado tiempo.

### 4.1.3 RECURSO EÓLICO

Se muestra a continuación las características del recurso eólico [34]:

Ilustración 12: Variación anual de la velocidad del viento

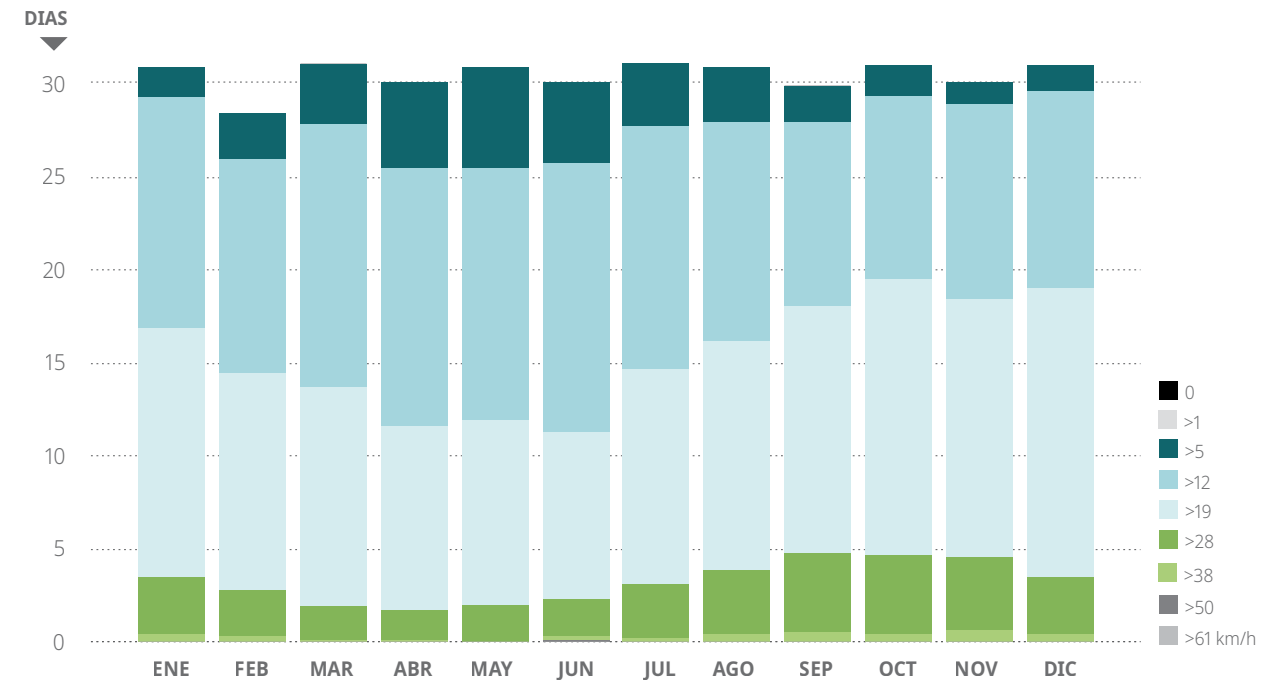
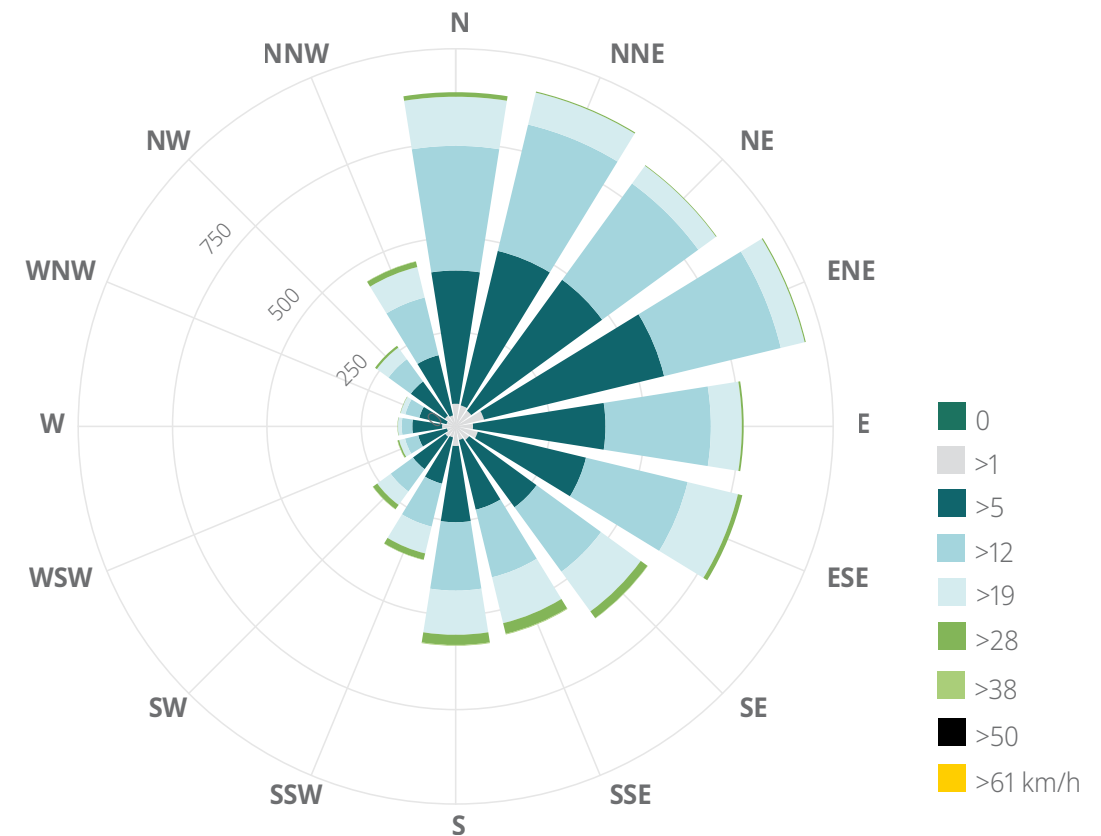


Ilustración 13: Rosa de los Vientos para Rosario



Fuente: MeteoBlue, 2020.

No obstante, a pesar de las representaciones anteriores, existen estudios locales que se erigen como un antecedente. Este análisis realizado en el centro de la ciudad señala que el recurso eólico no tiene un potencial suficiente como para producir energía eléctrica en el centro de la ciudad, aunque también destaca la necesidad de estudios más completos para tener un conocimiento certero del recurso [35].

#### 4.1.4 BIOMASA

En relación con el potencial de generación de energía a partir de los residuos, en la ciudad y en la provincia se encuentra prohibida la incineración de residuos sólidos domiciliarios, por lo cual la generación de energía podría realizarse a través de biodigestión, y uso del biogás en turbinas<sup>13</sup>. Existe un proyecto referido en la sección 6. No se dispone de información de cantidad y calidad de su potencial energético.

Según la referencia [21], en el año 2016 se generaron 510,000 toneladas de RSU, de las cuales el 42.35% fue al relleno "Bella Vista", mientras que el restante 57.65% se envió al relleno "Ricardone", siendo el primero el que se encuentra dentro de los límites geográficos de la ciudad. En la ciudad, de esas 1,400 t/día, 800 t/día son de residuos domiciliarios, de los cuales el 50% corresponde a materia orgánica potencialmente generadora de energía a través de la biodigestión. Se ha estimado el potencial de generación para la tecnología de biodigestión seca (por ser una tecnología simple y de bajo costo de operación aunque de menor eficiencia que la biodigestión húmeda). Así se estimó que, con una planta de procesamiento de 120 t/día de residuos orgánicos para la obtención de biogás, se obtendrían 4,000 kWh/año.

En relación a la biomasa proveniente del mantenimiento del arbolado público, se estima que, del mantenimiento de los 400,000 árboles que posee la ciudad en veredas y espacios públicos, se generan aproximadamente unas 19,000 t/año de material leñoso potencialmente aprovechable.

Con respecto a los efluentes cloacales, la ciudad posee el 90% de la población con servicio, la gestión de los mismos está a cargo de la empresa provincial Aguas Santafesinas Sociedad Anónima; si bien no existen proyectos para la generación de energías a través de su tratamiento, una variable a destacar es que el sistema de recolección de cloacales (red de desagües) es compartido por vertidos industriales, con lo cual la calidad de los mismos en el sistema actual se ve influenciada por ese tipo de vuelcos que pueden contener sustancias peligrosas y ser un obstáculo para la biodigestión.

A partir de los datos del censo 2010 e indicadores locales<sup>14</sup>, se estima que el Gran Rosario<sup>15</sup> genera cerca de 370,000,000 de litros diarios de líquidos cloacales.

#### 4.1.5 HIDRÁULICO

El desarrollo hidráulico e hidroeléctrico es una característica de la historia argentina que inicia en los albores del siglo XX, sobre todo en materia de las vertientes desarrollistas políticas a lo largo de esas décadas. No es el objetivo del presente informe hacer algún tipo de análisis referido, pero se menciona que en la década de 1970 se había desarrollado el proyecto hidroeléctrico Paraná Medio, con un gran potencial energético, que no se llevó a cabo. Esta iniciativa proponía generar una represa entre las ciudades de Reconquista y Goya sobre el Río Paraná; finalmente no fue ejecutado por varios motivos, entre ellos, además del presupuestario, la fuerte oposición de la sociedad con respecto a la consecuente destrucción de hectáreas de humedales debido a la necesidad de inundarlas para generar la represa [36].

13. Como lo es la Central Térmica a Biogás Avellaneda SA.

14. Para más información, véase: <https://www.rosario.gob.ar/web/ciudad/caracteristicas/indicadores-demograficos>

15. Área que vincula al departamento Rosario y San Lorenzo, con una población estimada total de 1.300.000 habitantes.

## 4.2 PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES IMPLEMENTADOS

### 4.2.1 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA MEDIANTE EL PROGRAMA "PROSUMIDORES"

Se disponen de 123 conexiones descentralizadas a través del programa "Prosumidores", por un total de 460 kWp. Si bien no se cuenta con registros de la generación al momento de este informe, la cantidad de energía generada según [32] por esta potencia pico se ubicaría entre 639 y 690 MWh anuales.

Por otro lado, en relación con el potencial concreto de energía solar fotovoltaica, se ha identificado una oportunidad para la instalación de una planta solar fotovoltaica en los terrenos donde se encuentra el relleno de residuos inertes de la ciudad, que se constituye en una superficie disponible que no podrá ser utilizada con otro fin. Se trata de una parcela de aproximadamente 30 ha en la cual se podría utilizar un 50% de la misma. Calculando una instalación de 150,000 m<sup>2</sup> de exposición resulta una potencia pico de unos 15 MWp. Este Parque Solar se diseñará con las premisas de un parque público de ingreso limitado donde contará con un espacio destinado a la "educación ambiental" de demostración técnica para niños y jóvenes.

Asimismo, se prevé la construcción de un Parque Solar público, en el marco de la reconversión de una serie de instalaciones de silos subterráneos en desuso localizadas al Sur de la ciudad como parte de la operación Interfaz Puerto-Ciudad del Plan Urbano local (reconversión de los Silos Subterráneos -avenida Uriburu y Acceso Sur- mediante una intervención de usos mixtos con fines varios y de energía solar).

### 4.2.2 TERMOTANQUES SOLARES

A través de la Ordenanza N° 8.784/2011 se han instalado más de 20 termotanques solares en distintas dependencias [8].

Por otro lado, si bien no se dispone de información suficiente al momento de la redacción, una gran cantidad de usuarios particulares han adquirido termotanques solares para sus hogares.





# 05. OBJETIVOS Y COMPROMISOS LOCALES DE RE Y EE

La ciudad ha elaborado su [Plan Local de Acción Climática](#), que posee una serie de proyectos y metas con perspectiva al 2030. El Plan tiene como objetivos mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero; impulsar la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la gestión de residuos; aumentar el acceso a energía limpia y asequible; identificar y adaptarse a los riesgos asociados al cambio

climático. Para 2030 fue establecida una meta de reducción en un 22% de emisiones en base al escenario proyectado según el comportamiento actual, divididos en los sectores de energía (reducción en un 5%), movilidad (reducción en un 7%) y residuos (reducción en un 10%).



# 06. PROYECTOS DE RE Y EE EN CURSO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL GOBIERNO CORRESPONDIENTE A LA CIUDAD

## 6.1 PROYECTOS PLANIFICADOS, EN CURSO E IMPLEMENTADOS

Se indican a continuación los proyectos en cartera:

Tabla 9: Proyectos de EE y RE en cartera

NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
SECTOR ENERGÉTICO ROSARIO	2018-2023	Sector urbano céntrico. Se trata de un proyecto desarrollado en el marco del proyecto de Cooperación Internacional entre ciudades (IUC) con la asistencia de la ciudad de Génova. Consiste en un sector de la ciudad donde se implementarán diversas soluciones energéticas tanto en eficiencia como en energías renovables.	En curso. El Proyecto se ha iniciado con recursos propios, con la realización de estudios e implementaciones menores, pero se está buscando financiamiento para implementarlo completamente.	Los resultados esperados son: 1) reducción de al menos un 30% de las emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector; 2) al menos 300,000 ciudadanos y el 80% de los stakeholders involucrados en una campaña de educación energética; 3) al menos el 50% de los stakeholders participando activamente en una Mesa Local de Energía; 4) un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible elaborado participativamente y consensuado.
INSTALACIÓN DE CALEFONES SOLARES EN EDIFICIOS PÚBLICOS	2017	Edificios públicos	Finalizado.	24 calefones solares instalados en 8 edificios municipales.
PROGRAMA DE CONSTRUCCIONES SUSTENTABLES: (APLICACIÓN ORDENANZA N° 8757/2011)	2013-Presente	Nuevas edificaciones públicas y privadas	En curso	1,250,000 m <sup>2</sup> construidos a la fecha, cumplimentando la ordenanza.
RECAMBIO A TECNOLOGÍA LED EN EL ALUMBRADO PÚBLICO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	2018-Presente	Parque lumínico de la ciudad (87.000 luminarias)	En curso	A la fecha son 20.000 luminarias LED con tecnología de tele gestión alcanzando un ahorro del 40% de la energía consumida. Meta: recambio 100% de luminarias al 2025.
PILOTO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA	2017	8 edificios municipales	Finalizado	12 kW conectados al programa "Prosumidores"
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EMPRESAS. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	2016	Empresas del sector privado	En curso	200 empresas con acciones en eficiencia energética implementadas
PLAN DE FOMENTO PARA LA SUSTENTABILIDAD EDILICIA	-	Toda la ciudad. Plantea la creación de un fondo	En Planificación	Con este fondo se busca promover la eficiencia energética a través del apoyo económico en la rehabilitación y adaptación de edificios existentes que propongan modificaciones edilicias tendientes a disminuir el consumo energético e incorporar pautas ambientales.

NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL</b>	-	Toda la ciudad. Se trata de implementar un sistema de gestión de energía en los hogares, mediante el desarrollo de plataformas y canales de comunicación con los vecinos que permita proveer información (dependiendo del tipo de vivienda, los horarios de uso, entre otros). Tiene como objetivo permitir a los hogares implementar buenas prácticas ambientales, ya sea desarrollando pequeñas acciones o cambio de hábitos, el recambio tecnológico o edilicio, así como la incorporación de tecnología como dispositivos electrónicos –sensores- y automatización, entre otros.	En Planificación	Se busca impulsar el aumento de la eficiencia energética en el sector residencial mediante una herramienta de control digital de consumo.
<b>MUNICIPALIDAD EN TRANSICIÓN SUSTENTABLE</b>	-	Edificios municipales	En Planificación	El objetivo del proyecto es lograr que el consumo de energía de los edificios municipales sea de fuentes bajas en carbono. Con estas intervenciones se apunta a transformar la matriz energética de consumo propio de la administración local. Como complemento a los diferentes proyectos de gestión y eficiencia energética que la municipalidad está llevando adelante, se plantea la instalación de energías renovables por parte del municipio, principalmente, en las siguientes tecnologías: la instalación de paneles fotovoltaicos, de calefones solares y de estufas de biomasa eficientes para reducir el consumo de electricidad y gas natural.
<b>PROMOCIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA DISTRIBUIDA Y DEL USO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA</b>	2016	Toda la ciudad	En curso. A revisión	La municipalidad prevé la implementación de actividades de difusión, así como la asistencia técnica y financiera. Esta acción se articulaba con el programa "Prosumidores".

NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
<b>USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN OFICINAS MUNICIPALES, EMPRESAS E INSTITUCIONES</b>	2016	edificios públicos y privados	En curso	Mediante el desarrollo de auditorías energéticas, la asistencia técnica, capacitación y acompañamiento en la implementación de planes de eficiencia, se prevé reducir los consumos energéticos en edificios de estos sectores públicos y privados. En el sector de edificios municipales se prevé la implementación de un Plan de gestión energética que permita integrar la eficiencia en los consumos con las energías renovables. En el sector de empresas e instituciones, mediante las Buenas Prácticas Ambientales se impulsarán estas medidas con apoyo y acompañamiento técnico.
<b>EDUCACIÓN ENERGÉTICA</b>	2016	Toda la ciudad	En curso	Establece el desarrollo de acciones de sensibilización y educación de la población, instituciones públicas y privadas, empresas, sector industrial y comercial, sobre el uso racional de la energía y la promoción del uso de energías renovables. Incluye también la capacitación en oficios para las nuevas prestaciones que la transición energética requerirá, como oportunidad de generación de nuevos empleos.
<b>PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS</b>	-	Toda la ciudad	En curso	Prevé la puesta en marcha de trenes regionales y un tranvía metropolitano. La incorporación de tecnologías más limpias y eficientes y nuevas fuentes de energía en las unidades de TUP y la ampliación de los carriles exclusivos para el TUP.
<b>FOMENTO DE LA MOVILIDAD ACTIVA</b>	-	Toda la ciudad	En curso	Incluye acciones para el incremento de la participación modal de la bicicleta y otros modos no motorizados. Ampliar la red de ciclovías y el sistema de bicicletas públicas e integrar los nuevos modos de movilidad sostenible. Realizar nuevas intervenciones urbanísticas para priorizar los desplazamientos peatonales (ensanche de veredas, cruces seguros, reducción de calzadas, zonas calmas). Poner en marcha campañas educativas



NOMBRE DEL PROYECTO	INICIO/FIN	ALCANCE	ESTADO	RESULTADOS ESPERADOS
DISUASIÓN DEL TRANSPORTE PRIVADO	-	Toda la ciudad	En curso	Continuar con intervenciones como prohibiciones de estacionamiento en zonas congestionadas y de alta transitabilidad peatonal. Implementar restricciones de ingreso a zonas de alto congestionamiento y de protección patrimonial y centros de intercambio modal para áreas restringidas. Implementar un sistema de carsharing y corredores eléctricos para la incorporación de estos vehículos al parque automotor local. Impulsar la conducción eficiente y el etiquetado del transporte automotor.
ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE CARGAS, DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y OFICIALES DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD	-	Toda la ciudad	En curso	Implementar medidas para reducir las emisiones en el transporte de carga, como creación de centros de distribución para el rompimiento de cargas, aplicativos digitales para optimizar el uso de boxes de carga y descarga y normativa para la restricción de la circulación de vehículos de gran porte en zonas congestionadas
PLANTA DE BIODIGESTIÓN SECA DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS	-	Centro ambiental Bella Vista	En planifica-ción	Procesar mediante la tecnología de biodigestión, 120 t/día de residuos orgánicos para la obtención de biogás y la producción de energía eléctrica (4.000 kWh/año). La planta de biodigestión se localizará en el actual Centro Ambiental de Gestión de Residuos, complementando la actual planta de Compostaje.

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 MODELOS DE NEGOCIOS Y DE PROPIEDAD

A partir de las iniciativas implementados pueden establecerse los siguientes modelos de negocio:

- Para los proyectos de Prosumidores, el mecanismo de negocio es “venta conectada a la red”. De todas maneras, como se describió, el balance es de facturación, por lo que el excedente que se vuelca a la red tiene una bonificación por parte del Estado provincial [37]. Es un contrato a seis años, y el esfuerzo económico es del usuario (sea privado o del orden público). El programa finalizó el 31 de diciembre del año 2019; hay marcados indicios de que Santa Fe adhiera a la Ley N° 27424 (Generación Distribuida). Para estos proyectos, el usuario es quien invertía para la adquisición del equipamiento, no obstante, el Estado, a través del Banco Municipal de Rosario, desarrolló una línea de créditos blandos. Las conexiones que hubo mediante este programa, en toda la provincia, fueron en su gran mayoría realizadas por usuarios particulares. Estos contratos no son de PPP (Participación Público-Privada).
- Para lo referido a Termotanques Solares, aplica el mismo modelo de propiedad que con los paneles fotovoltaicos: los elementos son propiedad del usuario que los adquirió.

Concretamente en el caso de los edificios públicos, los termotanques pasan a formar parte del activo y patrimonio de tal dependencia.



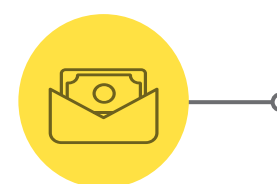
# 07. ESTRUCTURAS FINANCIERAS

## 7.1 FINANZAS LOCALES - GOBIERNO LOCAL

Se indican los potenciales ingresos que podrían destinarse al proyecto de "100% RE":

### Ingresos de otras jurisdicciones:

- **COPARTICIPACIÓN FEDERAL DE IMPUESTOS:**  
Es un sistema de recaudación de impuestos y distribución de la recaudación entre el Estado argentino, las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En este sentido, de la masa de fondos coparticipables, a la provincia de Santa Fe le corresponde el 8.7%. Así, eventualmente, podría evaluarse la posibilidad de solicitar financiamiento de este ingreso.
- **INMOBILIARIO, INGRESOS BRUTOS Y PATENTES:**  
La Administración Provincial de Impuestos de Santa Fe tiene a su cargo: (i) el cobro del impuesto a las patentes de los automóviles, (ii) el cobro del impuesto inmobiliario a todas las personas poseedoras de cualquier inmueble dentro del territorio provincial, y (iii) el impuesto a los ingresos brutos. Estos tres impuestos son coparticipables dentro de la provincia en municipios y comunas.
- **FIDEICOMISO RAMCC:**  
Este fideicomiso tiene como objetivo principal ejecutar proyectos o programas climáticos conjuntos a escala subnacional, a partir de la movilización de recursos locales, nacionales e internacionales, fomentando la economía de escala y el trabajo en red.



### • RECURSOS PROPIOS:

- **TASA GENERAL DE INMUEBLES (TGI):**  
El gobierno local cobra esta tasa a los propietarios de bienes inmuebles o poseedores a título de dueño. Así, eventualmente, podría evaluarse la posibilidad de solicitar financiamiento de este ingreso.
- **DERECHO DE REGISTRO E INSPECCIÓN (DReI):**  
Este tributo aplicado sobre locales comerciales, industriales y de servicios de la ciudad se abona mensualmente y lo cobra el gobierno municipal por los servicios que presta. De igual manera que la TGI, estos fondos financian actividades, aunque más referidas al sector comercial Contribuciones
- **TASA MUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE:**  
Es un tributo requerido de cada ciudadano en materia de financiamiento para temas de índole ambiental.
- **MULTAS**
- **OTROS INGRESOS MUNICIPALES**

Mediante la gestión provincial anterior se había logrado diversas líneas de financiamiento para la adquisición ("créditos verdes"). Dentro del programa "Prosumidores", el reconocimiento tarifario se realizaba a través de la Ley N° 12.692/2006 (todo usuario de la EPE abona un valor mínimo en su factura para constituir el fondo de este régimen promocional) [30]. Si bien la localidad en la cual había prosumidores<sup>18</sup> bajo este esquema no percibía un ingreso directo, sí permite que la ciudad deba adquirir menor energía pues lo que se volcaba a la red era el excedente, es decir, la diferencia entre la energía autogenerada y el consumo desde la red.

18. Contracción de "productor" y "consumidor" de energía, concepto del cual el programa toma su nombre.

Finalmente, de concretarse nuevas rondas bajo las características del programa RenovAr, entre las cuales se accede al FODER, se habilitaría una posibilidad de financiamiento adicional. Cuando la provincia se adhiera a la Ley N° 27424 (Generación Distribuida), se podrían emplear las herramientas de Certificado de Crédito Fiscal (CCF) y el Fondo para la Generación Distribuida (FODIS).



# 08. PRINCIPALES DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Se indican a continuación los desafíos y oportunidades que presenta Rosario:

## 8.1 DESAFÍOS

- La Municipalidad no tiene competencias en la generación y distribución de la energía.
- Las sucesivas crisis económicas dificultan el acceso a la tecnología e inversiones para eficiencia e instalaciones para la generación de fuentes renovables, falta de previsibilidad.
- Un porcentaje de la población en condiciones de pobreza requiere inversión estrictamente pública.
- Necesidad de adecuación de código urbano para generar sostenibilidad de proyectos de energía solar en el ámbito urbano, garantizando la continuidad del acceso al sol de las azoteas.
- Escaso conocimiento en la sociedad respecto a las posibilidades de la eficiencia y la incorporación de renovables
- Dificultades presupuestarias a nivel municipal para invertir en el tema.
- Escaso desarrollo de la movilidad eléctrica en Argentina.

## 8.2 OPORTUNIDADES

- Competencias y recorrido en los aspectos vinculados a los requisitos constructivos para la eficiencia energética.
- Incremento en el costo de la energía que impulsa el interés en la eficiencia energética.
- Antecedentes de políticas activas a nivel provincial para el impulso a las energías renovables.



- Disponibilidad a los recursos energéticos solar y biomasa.
- Desarrollo de proveedores de energías renovables.
- Capacidad académica en la ciudad respecto a la temática (como en la UCA, UNR y UTN).
- Políticas de movilidad sostenible en marcha y con planificación.
- Importante porcentaje de uso de gas en transporte.
- Experiencias exitosas en marcha en el uso de Biocombustibles, necesidad de cambiar el origen de ese biocombustible.

En un plano complementario, el desarrollo de las prácticas de eficiencia energética, tanto a nivel industrial, como municipal y residencial, es necesario para que resulte más accesible generar suficiente energía de fuentes renovables de manera de igualar la totalidad de la energía consumida. Para ello se requiere lograr una mayor difusión y concientización del impacto de las acciones de todos los habitantes en la energía consumida y, en un plano ulterior, la contribución al cambio climático.

En la región local y provincial se disponen de técnicos y profesionales formados en estas áreas, y es un valor humano que no sólo presenta conocimiento, sino que es un actor activo en la aplicación de las diferentes técnicas. Durante los últimos años ha habido cursos de formación no arancelados en lo que respecta a energía solar fotovoltaica, solar térmica y biomasa/biogás. También hay profesionales de la ingeniería y arquitectura formados en eficiencia energética, tanto residencial y edificios, como industrias. A raíz de esto se han instalado emprendimientos que apuntan al desarrollo de esta rama de la ciencia mediante servicios profesionales.

Por otra parte, ya existen desarrollos y casos de éxito en ambas disciplinas que permiten disminuir los riesgos en la implementación de prácticas y acciones al poder conocer experiencias de otros lugares. Tanto a nivel mundial como nacional, la eficiencia energética y energías renovables conforman el camino para poder mitigar los impactos del cambio climático. Otras localidades (sean provinciales, nacionales e inclusive internacionales) han presentado avances y permiten enriquecer el estado del arte en las aplicaciones. También existen guías, sobre todo en materia de eficiencia energética, que permiten realizar acciones fructíferas en este sentido (como ISO 50001, ISO 50002, ISO 50006, ISO 50045, entre otras).

# BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. Dirección General de Estadística de Rosario, «Anuario de Población y Estadísticas Vitales 2017,» 2017. [En línea]. Available: [https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/anuario\\_poblacion\\_estadisticas\\_vitales2017.pdf](https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/anuario_poblacion_estadisticas_vitales2017.pdf).
2. Rosario, AERO, «Estación Meteorológica Aeropuerto Internacional Rosario,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.wunderground.com/history/daily/ar/rosario/SAAR>. [Último acceso: 15 07 2020].
3. Wikipedia, «Rosario (Argentina),» 2020. [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Rosario\\_\(Argentina\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Rosario_(Argentina)). [Último acceso: 01 07 2020].
4. Secretaría de Planeamiento de Rosario, «Plan Urbano 2007-2017,» 04 2011. [En línea]. Available: [https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/pur/pur\\_ii.pdf](https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/pur/pur_ii.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
5. Secretaría de Producción, Empleo e Innovación de Rosario, «Rosario Productiva 2011-2018,» [En línea]. Available: [https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/rosario\\_productiva.pdf](https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/rosario_productiva.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
6. EPESE, «Datos suministrados por EPESE,» Rosario, 2020.
7. Secretaría de Energía de la Nación, «Módulo de Operadores Resolución 1104 (Consulta de precios al público),» 2020. [En línea]. Available: <http://res1104.se.gov.ar/consultaprecios.eess.php>. [Último acceso: 01 07 2020].
8. IRENA, «Promoting SWH for urban homes and business: the case of Rosario, Argentina,» IRENA, 2018. [En línea]. Available: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Dec/IRENA\\_Cities\\_2018c\\_Rosario.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Dec/IRENA_Cities_2018c_Rosario.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
9. Secretaría de Energía de la Nación, «Balance Energético Nacional 2019,» 2020. [En línea]. Available: [http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/balances\\_2019/balance\\_2019\\_v0\\_horizontal.xlsx](http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/balances_2019/balance_2019_v0_horizontal.xlsx).
10. F. y. Fernández, «Presentación "Generación renovable: ampliaciones del Sistema de Transporte en Alta Tensión para la integración de la nueva generación",» Seminario de la Asociación de Profesionales Universitarios del Agua y Energía Eléctrica, Concordia, 2019.
11. CAMMESA, «Mapa de georreferenciación del SADI,» [En línea]. Available: <https://aplic.cammesa.com/geosadi/>. [Último acceso: 01 07 2020].
12. CAMMESA, «Informe Anual 2019,» CAMMESA, 2020.
13. AGEERA, «AGEERA - Empresas asociadas,» 2020. [En línea]. Available: <https://ageera.com.ar/empresas-asociadas/>. [Último acceso: 01 07 2020].
14. ENARGAS, «Datos Operativos de T&D,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.enargas.gob.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos-subsec.php?sec=1&subsec=1&subsecord=01>. [Último acceso: 01 07 2020].

15. (ex) Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación, «Escenarios Energéticos 2030,» Subsecretaría de Planeamiento Energético de la Secretaría de Gobierno de la Energía de la Nación, 2019. [En línea]. Available: [http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14\\_SsPE-SGE\\_Documento\\_Escenarios\\_Energeticos\\_2030\\_ed2019\\_pub.pdf](http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
16. Grupo Albanesi, «Grupo Albanesi,» 2020. [En línea]. Available: [http://www.albanesi.com.ar/en\\_central\\_termica\\_sorrento.php](http://www.albanesi.com.ar/en_central_termica_sorrento.php). [Último acceso: 01 07 2020].
17. La Capital, «Un grupo de origen rosarino llegó al podio del sector energético,» La Capital, 10 03 2018. [En línea]. Available: <https://www.lacapital.com.ar/economia/un-grupo-origen-rosarino-llego-al-podio-del-sector-energetico-n1570329.html>. [Último acceso: 01 07 2020].
18. ADEERA, «Asociación de Distribuidores de la Energía Eléctrica de la República Argentina,» ADEERA, [En línea]. Available: <http://www.adeera.org.ar/>. [Último acceso: 01 07 2020].
19. ENARGAS, «Sistema de Transporte y Distribución de Gas Natural en la provincia de Santa Fe,» ENARGAS, 2020. [En línea]. Available: [https://www.enargas.gob.ar/secciones/informacion-geografica/Mapas/Atlas/santa\\_fe.pdf](https://www.enargas.gob.ar/secciones/informacion-geografica/Mapas/Atlas/santa_fe.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
20. B. Oficial, «Decreto de Necesidad y Urgencia N° 543/2020,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/230897/20200619>. [Último acceso: 01 07 2020].
21. Rosario, «Inventario de Emisiones de GEI de 2016,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.rosario.gob.ar/web/ciudad/medio-ambiente/inventario-de-gases-de-efecto-invernadero>. [Último acceso: 01 07 2020].
22. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, «Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero,» 2016. [En línea]. Available: <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
23. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Ministerio de Hacienda, «Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático,» 2019. [En línea]. Available: [https://amnistia.org.ar/wp-content/uploads/delightful-downloads/2020/02/anexo\\_5895451\\_2.pdf](https://amnistia.org.ar/wp-content/uploads/delightful-downloads/2020/02/anexo_5895451_2.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
24. P. Paisán, «Presentación de IRAM, III Jornada Nacional de Eficiencia Energética,» 07 06 2019. [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/i.3\\_-\\_pablo\\_paisan\\_iram\\_-\\_normas\\_iram\\_para\\_etiquetado\\_de\\_ee\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/i.3_-_pablo_paisan_iram_-_normas_iram_para_etiquetado_de_ee_0.pdf). [Último acceso: 25 06 2020].
25. Boletín Oficial, «Decisión Administrativa N° 1080/2020,» 23 06 2020. [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/231029/20200623>. [Último acceso: 01 07 2020].
26. Boletín Oficial de la República Argentina, «Decreto 732/2020,» [En línea]. Available: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/234592/20200907>. [Último acceso: 04 09 2020].
27. Secretaría de Energía de la Nación, «Eficiencia Energética y Energías Renovables, agosto 2020,» presentación en reunión de kick-off del Grupo Asesor Nacional del proyecto 100% RE de ICLEI,» Dirección Nacional de Energías Renovables, 2020.
28. G. Fenés, «El Gobierno rescindiría 14 contratos de energías renovables firmados en la gestión anterior que no avanzaron en la construcción,» Energía Estratégica, 12 01 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/el-gobierno-rescindiria-14-contratos-de-energias-renovables-firmados-en-la-gestion-anterior-que-no-avanzaron-en-la-construccion/>. [Último acceso: 01 07 2020].



29. G. Gubinelli, «Uno por uno, los proyectos eólicos y solares del Programa RenovAr en negociación con el Gobierno,» Energía Estratégica, 22 04 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/uno-por-uno-los-proyectos-eolicos-y-solares-del-programa-renovar-en-negociacion-con-el-gobierno/>. [Último acceso: 01 07 2020].
30. Energía Estratégica, «El video del webinar: la visión de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires sobre el desarrollo de las energías renovables,» Energía Estratégica, 21 05 2020. [En línea]. Available: <https://www.energiaestrategica.com/el-video-del-webinar-la-vision-de-santa-fe-cordoba-y-buenos-aires-sobre-el-desarrollo-de-las-energias-renovables/>. [Último acceso: 01 07 2020].
31. EPESF, «PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA LA CONEXIÓN DE GRUPOS GENERADORES EN ISLA O EN PARALELO CON LA RED DE EPESF,» 28 08 2013. [En línea]. Available: <https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/ConexionGeneradores/ProcedimientoTecnico.pdf>. [Último acceso: 01 07 2020].
32. Convenio, «Informe de Radiación Solar en la provincia de Santa Fe,» FIQ-IFIS Litoral, UNL-CONICET, GENOC y SSE SF, 2019.
33. G. y. Righini, «Atlas de Energía Solar de la República Argentina,» Hugo Grossi Gallegos y Raúl Righini, [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia\\_del\\_recurso\\_solar\\_anexos\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_del_recurso_solar_anexos_final.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
34. MeteoBlue, «Meteoblue,» 2020. [En línea]. Available: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/rosario\\_argentina\\_3838583](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/rosario_argentina_3838583). [Último acceso: 01 07 2020].
35. A. e. al, «Análisis del recurso eólico en la ciudad de Rosario,» Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario, 2014. [En línea]. Available: [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/secretarias/cyt/files/jit2014/actas/EE\\_37\\_ALM\\_RO.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/secretarias/cyt/files/jit2014/actas/EE_37_ALM_RO.pdf). [Último acceso: 01 07 2020].
36. G. A. Rausch, «Agua, desarrollismo y emergencia del conflicto ambiental: El proyecto hidroeléctrico Paraná Medio en Santa Fe, Argentina (1957-1997),» UNL-Conicet, 2016. [En línea]. Available: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/69023>. [Último acceso: 01 07 2020].
37. (ex) Secretaría de Estado de la Energía de Santa Fe, «Prosumidores - Somos Energía,» Secretaría de Estado de la Energía de Santa Fe, 2018. [En línea]. Available: <https://www.santafe.gob.ar/ms/prosumidores/>. [Último acceso: 01 07 2020].



Fomentado por el:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del Parlamento  
de la República Federal de Alemania