



PLAN LOCAL
DE ACCIÓN
CLIMÁTICA
ROSARIO 2030



Municipalidad
de Rosario

I – INTRODUCCIÓN

1. Caracterización

1.1 Población y datos generales de Rosario

1.2 Situación de los Recursos Naturales

1.2.1 Sistema hídrico: Río Paraná. Arroyos Ludueña y Saladillo

2. Antecedentes Institucionales

3. Cambio climático y potenciales impactos en Rosario y la región

3.1 Mapa de riesgo de Rosario

3.1.1 Metodología

3.1.2 Mapa de riesgo local

3.1.3 Criterios para la elaboración del mapa de riesgo local

3.1.3.1 Análisis de la amenaza

3.1.3.2 Análisis de la vulnerabilidad

3.1.3.3 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

3.1.3.4 Hacinamiento

3.1.3.5 Análisis de riesgo

3.1.3.6 Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad

de Rosario

3.2 Diagnóstico y proyecciones climáticas en Rosario

3.2.1 Variabilidad climática, eventos extremos y escenarios climáticos futuros

3.2.1.1 Introducción

3.2.2 El clima local y regional: Variabilidad, extremos y cambio presente y futuro

3.2.2.1 Variabilidad y cambio climático

3.2.2.2 Extremos climáticos

Frecuencia de extremos climáticos de temperatura

Intensidad de extremos climáticos de temperatura

Duración de extremos climáticos de temperatura

Intensidad de extremos climáticos de precipitación

Duración de extremos climáticos de precipitación

3.2.2.3 Proyecciones climáticas futuras

3.2.2.3.1 Cambios en el tiempo

Escenarios futuros de temperatura

Escenarios futuros de precipitación

3.2.2.3.2 Cambios en la distribución espacial

II – PERFIL DE EMISIONES DE ROSARIO

1. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

1.1 Resultados obtenidos (año base 2018)

Energía estacionaria

Transporte

Residuos

Comparación de inventarios 2014 – 2016 – 2018

2. Escenarios futuros de emisiones

Metas de reducción de emisiones

III – ACCIÓN CLIMÁTICA Y ÁREAS DE ACTUACIÓN

1. Concepción del plan

- 1.1 Fases del proceso de planificación participativa
- 1.2 Fases de consulta y conformación de espacios participativos
 - Acompañamiento técnico para la formulación del Plan Local de Acción Climática
 - Abordaje sectorial: Energía, residuos, movilidad y gestión hídrica
- 1.3 Principios

2. Misión y visión 2030

- 2.1 Valores para que la ciudad esté preparada para enfrentar el cambio climático

3. Áreas de actuación

3.1 Energía

- 3.1.1 Justificación
- 3.1.2 Objetivo estratégico
- 3.1.3 Directrices sectoriales
- 3.1.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro
 - 3.1.4.1 Gestión energética local
 - Eficiencia energética en el sector residencial
 - Buenas Prácticas Ambientales para comercios, actividades productivas e instituciones
 - Plan de Gestión Energética de los Edificios Municipales
 - Recambio de luminaria pública a LED y alumbrado inteligente
 - Compras públicas sustentables (CPS)
 - 3.1.4.2 Eficiencia energética en construcciones
 - Programa de Construcciones Sustentables y Eficiencia Energética
 - Etiquetado de viviendas
 - Plan de fomento para la sustentabilidad edilicia
 - Eficiencia energética para hogares de bajos ingresos
 - 3.1.4.3 Promoción de las energías renovables
 - Promoción de la generación de energía distribuida
 - Municipalidad en transición sustentable
 - Promoción del uso de energía solar térmica en hogares, empresas e instituciones
 - 3.1.4.4 Otras acciones proyectadas
 - Promoción de otras fuentes de energía renovables no convencionales
 - Promoción de la biodigestión a escala domiciliaria e institucional
 - Microturbinas de energía hidráulica y otras experiencias pilotos
 - Educación energética
 - Empresas, cambio climático y economía baja en carbono

3.1.5 Planes y políticas existentes

3.2 Residuos Sólidos Urbanos

3.2.1 Justificación

3.2.2 Objetivo estratégico

3.2.3 Directrices sectoriales

3.2.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.2.4.1 Separación de residuos orgánicos en origen

- Barrios verdes
- Grandes Generadores comerciales e industriales

3.2.4.2 Estrategias de recolección diferenciadas de residuos domiciliarios reciclables

- Recolección diferenciada de materiales reciclables

3.2.4.3 Acciones planificadas a futuro: Nuevas estructuras de tratamiento de RSU y nuevos modelos de gestión

- Planta de Clasificación y Compostaje
- Planta de Clasificación de Residuos Reciclables
- Planta de Biodigestión Seca
- Tratamiento de biogás del relleno sanitario
- Planta de Compostaje de residuos orgánicos puros
- Planta de Compostaje Metropolitana
- Gestión y valorización de los residuos verdes
- Gestión y valorización de los residuos inertes y restos de obra
- Optimización de los sistemas de recolección de residuos
- Plan de contingencia para el manejo de residuos en caso de emergencias climáticas

3.2.4.4 Otras acciones proyectadas:

- Educación Ambiental para la gestión de residuos
- Compostaje domiciliario e institucional
- Separación de residuos especiales

3.2.5 Planes y políticas existentes

3.3 Transporte y movilidad

3.3.1 Justificación

3.3.2 Objetivo estratégico

3.3.3 Directrices sectoriales

3.3.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.3.4.1 Promoción del transporte público de pasajeros

- Nuevos modos masivos: tren/tranvía
- Incorporación de tecnologías más limpias y eficientes y nuevas fuentes de energía en las unidades de transporte público de pasajeros
- Carriles exclusivos del TUP – Metrobus

3.3.4.2 Fomento de la movilidad activa

- Plan de ciclovías
- Nuevos modos de movilidad sostenible, monopatín eléctrico, bicicletas con pedaleo asistido
- Promoción del uso de la bicicleta – Sistema de Bicicletas Públicas “mi bici tu bici”

- Promoción e incentivos para la movilidad activa
- Revitalización de casco histórico
- Ciudad de 15 min
- 3.3.4.3 Disuasión del transporte privado
 - Políticas de movilidad de disuasión
 - Corredores eléctricos urbanos
 - Conducción eficiente
 - Etiquetado del parque automotor
- 3.3.4.4 Organización del transporte de cargas, de los servicios públicos y oficiales de transporte de la ciudad
 - Creación de centros de distribución con el objetivo de realizar el rompimiento de cargas
 - APP para identificar boxes libres de carga y descarga en el área central
 - Pacto de movilidad de cargas
 - Zonas de restricción de ingreso de vehículos de gran porte en el área central y otras zonas congestionadas
- 3.3.4.5 Promoción de la movilidad sostenible
 - Campaña de promoción del uso del TUP
 - Programa de Convivencia
 - Red de movilidad sostenible
- 3.3.4.6 Plan de Seguridad Vial
- 3.3.5 Planes y políticas existentes

3.4 Agua, resiliencia y riesgo

- 3.4.1 Justificación
- 3.4.2 Objetivo estratégico
- 3.4.3 Directrices sectoriales
- 3.4.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro
 - 3.4.4.1 Fortalecimiento institucional en la gestión integral hidráulica en el marco de un espacio inter-jurisdiccional e inversión pública en la construcción de nuevas infraestructuras hídricas y de otros dispositivos
 - Actualización del Plan Integral de Desagües
 - Recuperación integral de las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo
 - Plan de Ampliación de Cloacas
 - Plantas de depuración de líquidos cloacales
 - 3.4.4.2 Fortalecimiento municipal y desarrollo de procesos de participación ciudadana de la gestión de riesgo
 - Intervenciones de gestión de riesgo y resiliencia urbana
 - Promoción de la resiliencia y gestión de riesgo en las empresas
 - 3.4.4.3 Difusión, comunicación y acceso de la población a la información sobre fenómenos meteorológicos adversos
 - Sistema de Alerta Temprana
- 3.4.5 Planes y políticas existentes

3.5 Biodiversidad y uso de suelo

- 3.5.1 Justificación
- 3.5.2 Objetivo estratégico

- 3.5.3 Directrices sectoriales
- 3.5.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro
 - 3.5.4.1 Fortalecimiento de instrumentos que preserven las áreas verdes y promuevan su conexión
 - Premisas ambientales del Plan Urbano Rosario
 - 3.5.4.2 Aumento de la superficie absorbente y de las coberturas vegetales urbanas preservando así los servicios ambientales que prestan
 - Plan de gestión del arbolado público
 - Un millón de árboles
 - Inventario de espacios verdes - *Relevamiento del arbolado público urbano: censo de arbolado*
 - Tríptico del Ambiente:
 - Reserva Municipal Los Tres Cerros: recuperación ambiental del Legado Deliot
 - Plan de gestión integral del Bosque de los Constituyentes
 - Reconversión del parque Regional Sur
 - 3.5.4.3 Consolidación de áreas de producción sustentable de alimentos
 - Cinturón verde: Promoción de la producción sustentable fruti-hortícola y extensiva en el periurbano de Rosario
 - *Parques y jardines huertas*
 - 3.5.4.4 Otras acciones proyectadas
 - Terrazas y balcones verdes
 - Medianeras y veredas verdes
 - Plazas de bolsillo
- 3.5.5 Planes y políticas existentes

3.6 Salud

- 3.6.1 Justificación
- 3.6.2 Objetivo estratégico
- 3.6.3 Directrices sectoriales
- 3.6.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro
 - 3.6.4.1 Desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático en el sector de la salud
 - Salud y cambio climático
 - 3.6.4.2 Desarrollo de estrategias de comunicación pública y educación
 - Recopilación y difusión de información sobre los efectos del cambio climático en la salud pública local
 - Otras acciones
 - Salud y medidas de mitigación
 - 3.6.4.3 Mejoramiento de la vigilancia de la calidad de aire
 - Plan de gestión de calidad de aire
 - Mapa de ruido
- 3.6.5 Planes y políticas existentes

ANEXOS

Anexo 1 – Convenciones Internacionales

Anexo 2 – Marco normativo

Anexo 3 – Sistematización del proceso participativo para la adaptación al cambio climático

Anexo 4 – Otras referencias ambientales: Calidad atmosférica - Aire y Ruido. Residuos sólidos urbanos. Verde urbano y arbolado

Anexo 5 – Cálculo de reducción de emisiones de CO₂e

Anexo 6 – Impacto en la salud y en las inundaciones del cambio climático

BIBLIOGRAFÍA

PARTICIPANTES



La pandemia no acabará con el mundo, pero quizás si esté acabando con un mundo de certezas. La vulnerabilidad humana -y más en este escenario en el que ha crecido la consciencia de fragilidad de los individuos- nos enfrenta a la tarea de reivindicar la interacción social y la búsqueda de acuerdos. Estamos ante la paradoja de que en una sociedad en la que el virus, además de enfermedad, ha insuflado desconfianza e intolerancia, es imprescindible acortar las distancias de los discursos y las polarizaciones y encontrar soluciones colaborativas. El impacto del cambio climático avanza velozmente, y en esta lucha activa, tenemos la responsabilidad de asumir en conjunto y de manera urgente políticas de abordaje integral de esta problemática. Estamos ante el gran desafío colectivo de hacer posibles las políticas de sostenibilidad que dejen huella en pos de lograr las transformaciones sociales que necesitamos para generaciones futuras. Es imprescindible, buscar acuerdos para cumplir nuestro deber moral de defender la sociedad, como hábitat esencial del individuo.

El Siglo XXI es el tiempo de la interdependencia y la disrupción tecnológica, los fenómenos se complejizan y se aceleran. El desafío que representa la crisis climática debe reconocerse como prioridad en la agenda de todos los gobiernos: el problema climático puede generar alteraciones significativas que podrían hacer de la Tierra un lugar inhabitable.

Las ciudades tienen un rol fundamental. Para 2050, se estima que el 66% de la población mundial vivirá en ciudades¹. Por consiguiente, no hay manera de pensar acciones en cuanto al cambio climático sin la intervención directa de los gobiernos locales. Está muy claro que lo cercano y lo accesible van a tener un valor importante en el tiempo por venir. Habrá que pensar cosas nuevas en todo sentido, y ahí reside la importancia de las ciudades.

¹ (ONU Hábitat, 2016).

La transición a ciudades con cero emisiones de carbono es el objetivo más ambicioso de la Agenda Internacional 2050. Este punto se propone generar

desarrollo económico, reducción de la pobreza y la desigualdad a partir de una visión de sostenibilidad climática. Y en verdad no hay otro modo de pensarlo, pues estamos en un panorama mundial en que el 16% de la población mundial es dueña del 67% del PBI mundial, pero además emite el 85% de los gases. Es imprescindible entonces pensar ambos desafíos juntos: la sostenibilidad climática y la reducción de las desigualdades. De lo que se trata es de atender el acceso equitativo a las oportunidades socioeconómicas, mientras se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, para aumentar así la resiliencia climática. Necesitamos reconciliarnos con la naturaleza, reconstruir nuestra relación con ella y entre la humanidad misma, fomentando un vínculo de vida y no de destrucción.

En nuestra ciudad, asumimos este desafío con la mayor de las responsabilidades y por eso elaboramos el Plan Local de Acción Climática (PLAC), una herramienta de planificación y gestión estratégica para paliar el impacto del cambio climático. Mediante el PLAC, nos proponemos reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar el acceso a energía limpia y segura. El Plan tiene dos fases fundamentales. Primero, una fase de mitigación, con el objetivo de fomentar la Economía Circular, gestionar con eficiencia la energía y profundizar la transición hacia energías renovables y una movilidad sostenible. Segundo, una fase de adaptación que consiste en un diagnóstico de riesgos climáticos y una definición de objetivos para la prevención de impactos por eventos meteorológicos extremos. En esta fase, los ejes de trabajo son tres: agua, resiliencia y riesgo; biodiversidad y uso del suelo; y salud.

Presentamos este plan en un momento de suma urgencia en nuestro planeta y con la decisión de ser un municipio responsable y activo en la lucha contra el cambio climático. Lo hacemos en un año que quedará en la memoria de la humanidad y en un tiempo en el que todos recordaremos nuestro comportamiento ante los desafíos que se nos imponen. No da lo mismo cómo nos comportemos ante ellos. La urgencia de la problemática climática exige una solución sostenible y sustentable. Estoy convencido de que debemos actuar rápido y de manera consistente, los gobiernos en conjunto con la sociedad, acentuar las acciones y generar políticas concretas. Sólo así, juntos y con decisiones firmes, afrontaremos exitosamente este enorme desafío.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Antonio J.', written in a cursive style.

I – INTRODUCCIÓN

1. Caracterización

1.1 Población y datos generales de Rosario

Presentación de la ciudad

Rosario está ubicada en el sudeste de la provincia de Santa Fe, República Argentina, y en el extremo sur del continente americano.

Es cabecera del Departamento homónimo y centro del Área Metropolitana Rosario. Está situado, a 300 km de la ciudad de Buenos Aires, en el corazón de la región conocida como Pampa Húmeda. Es un punto intermedio para quienes se desplazan entre las distintas regiones del país.

El ejido urbano cubre una superficie total de 178,69 km², de la cual la superficie urbanizada es 120,37 km². Esta última está integrada por 8.271 manzanas (considerando 1 cuadra a la comprendida entre calles principales, tenga o no pasaje en el medio), de las cuales 17.536 se encuentran pavimentadas (al año 2018).

Asentada sobre la margen derecha del río Paraná, y rodeada por los arroyos Ludueña y Saladillo, cuenta con una población que fue estimada en 948.312 habitantes (según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010), y años más tarde, en 992.323 habitantes (según la estimación de la Dirección General de Estadística de la Municipalidad de Rosario, 2017).

El municipio de Rosario está ubicado entre los siguientes puntos extremos: Latitud: Paralelo 32° 52' 18" Sur y 33° 02' 22" Sur. Longitud: Meridiano 60° 36' 44" Oeste y 60° 47' 46" Oeste. El límite oriental de la ciudad está dado por el río Paraná; al norte limita con las localidades de Granadero Baigorria e Ibarlucea; al oeste con las localidades de Funes y Pérez; y al sur las localidades de Soldini, Piñero y Villa Gobernador Gálvez. Los arroyos Ludueña al norte y Saladillo al sur cruzan el municipio de oeste a este y en algunos tramos también le sirven de límite.

Rosario es una ciudad portuaria, industrial y de servicios para una amplia región, y posee una gran conectividad vial y un aeropuerto internacional, además de redes ferroviarias, básicamente para transporte de cargas. La zona forma parte del corredor productivo más importante del país que se extiende desde la ciudad de La Plata hasta nuestra localidad.

La ciudad constituye el núcleo central de un conglomerado urbano conocido como Área Metropolitana Rosario, unida por la cercanía geográfica y por la presencia de problemáticas comunes. Esta área posee una superficie aproximada de 1.768 Km², y una población que asciende, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC 2010), a 1.307.826 habitantes. Se posiciona como el núcleo de mayor peso a nivel provincial y como centro industrial, comercial y financiero asentado en el corazón mismo del país.

1.2 Situación de los Recursos Naturales

1.2.1 Sistema hídrico: Río Paraná. Arroyos Ludueña y Saladillo

Río Paraná

El río Paraná es uno de los ríos más caudalosos del planeta. Tiene una superficie de 1,5 millones de km² y es el sexto río de llanura más importante del mundo. Posee un sistema de humedales que se extiende desde el Pantanal de Mato Grosso en Brasil hasta el Río de la Plata. Los humedales del Delta del Paraná incluyen una compleja planicie inundable con una biodiversidad que genera paisajes singulares y un dinámico mosaico de humedales que alberga una gran cantidad de especies. Los humedales proveen un conjunto de bienes y servicios ambientales (regulación de inundaciones, reservorio de agua para consumo y producción, retención de contaminantes, mejoramiento de la calidad del agua, etc.) que garantizan la calidad de vida tanto de los pobladores locales como de los habitantes de áreas vecinas. Sin embargo, las actividades socio-productivas y, en especial, las acciones directas que se realizan en zonas terrestres cercanas a los humedales afectan esta región de forma considerable. Las islas del Delta han resultado atractivas para el pastoreo vacuno y su carga animal ha excedido su límite. Producto del incremento de esta actividad pecuaria, la quema de pastizales en el Delta se ha vuelto habitual. Estas prácticas ponen en riesgo la propia sustentabilidad del ecosistema, provocando pérdida en su biodiversidad y causando daños generales a los pobladores de la región.

Legado Deliot

Dentro de los humedales del Delta del Paraná, en terrenos ubicados en el municipio de Victoria, en la provincia de Entre Ríos, la Municipalidad de Rosario cuenta con una fracción de 1.755 hectáreas, fruto de una donación efectuada por el Sr. Carlos D'Elíot. Un sector de aproximadamente 500 hectáreas se encuentran en litigio judicial por usurpación de terreno.

El entorno donde se encuentran situados los terrenos donados es en un valle de inundación del río Paraná, brindando así la oportunidad a Rosario de contar con un suelo de preservación bioambiental. Dicho espacio favorece el impulso de acciones de uso sustentable de este ecosistema, creando un área de conservación de la biodiversidad para uso científico, recreativo, cultural, en el marco de un plan de manejo adecuado de estos espacios.

Los terrenos donados mantienen el estado natural de estos espacios, con un mínimo de intervenciones sobre estas parcelas: muelle, pasarela e instalación de un baño seco. Se trata de conservar el equilibrio de este ecosistema, intentando de modificar lo menos posible las características propias del lugar. Cuenta con ejemplares de flora y fauna nativas y no nativas, donde también se ha reforestado con especies nativas. Desde el año 2017 hasta la fecha, se han realizado 50 actividades de educación ambiental dirigidas a toda la comunidad. Dichas actividades permiten a los visitantes recorrer este ámbito agreste por los senderos, en pleno corazón de las islas, haciendo el reconocimiento de las plantas típicas, de los peces y de las aves del ecosistema del humedal, y a la vez disfrutar del paisaje. En estos recorridos se ha realizado el relevamiento de alrededor de 70 especies de aves. Se trata de transmitir a la comunidad la importancia de conservación de los humedales y los recursos que estos ecosistemas proveen.

Cabe señalar que el trabajo que se viene realizando es a través de la Comisión Multisectorial del Legado Deliot, que está conformada por un grupo amplio de organizaciones ecologistas, actores sociales vinculados con el río Paraná, el gobierno municipal y provincial.

Arroyos Ludueña y Saladillo

Arroyo Ludueña

La cuenca del arroyo Ludueña tiene una superficie de 780 km², y se ubica en el sur de la provincia de Santa Fe. Comprende parte de la ciudad de Rosario y de otras poblaciones del área metropolitana. Ha sido objeto de una serie de intervenciones como terraplenes de rutas y ferrocarriles, alcantarillas, puentes y presa de retención de crecidas, entre otras, que se extienden casi enteramente hacia el sur de la Ruta Nacional 9 (RN 9). Al norte de dicha ruta, se ubica el sistema formado por los canales Ibarlucea y Salvat, mientras que la presa para retención de crecidas se encuentra aproximadamente a un kilómetro aguas arriba de la intersección del arroyo con la RN N° 9. En el recorrido del arroyo Ludueña y el canal Ibarlucea atraviesan de este a oeste al parque del Bosque de los Constituyentes, permitiendo así un área de inundación, y en sus márgenes se mantiene sus condiciones naturales.

Aguas debajo de la Av. de Circunvalación, el arroyo Ludueña recorre zonas densamente pobladas de la ciudad, hasta finalmente desembocar en el río Paraná. Un tramo de este recorrido urbano del arroyo se encuentra entubado.

Las principales fuentes de contaminación en el arroyo Ludueña provienen de las descargas de líquidos pluvio-cloacales procedentes de vertidos ilegales en el canal Ibarlucea, de los efluentes industriales sin tratamiento previo y de los residuos sólidos arrojados en el arroyo o en sus bordes. Desde el punto de vista hidráulico, otros de los problemas son la proliferación de las canalizaciones clandestinas, la pérdida de infiltración de los suelos y el incremento de precipitaciones en el tiempo.

Por su parte, los asentamientos irregulares ubicados en las márgenes del arroyo están expuestos a inundaciones y a la disposición de aguas servidas y residuos sólidos.

Arroyo Saladillo

La cuenca del arroyo Saladillo posee alrededor de 3.200 km² de superficie y se encuentra en la zona sur de la provincia de Santa Fe. Ocupa parte de los departamentos Rosario, San Lorenzo, Caseros, Constitución y General López, y en nuestra ciudad constituye el límite con Villa Gobernador Gálvez.

Un enclave particular de este arroyo es la cascada del Saladillo, ubicada a la altura del Parque Regional Sur, dos kilómetros aguas arriba de la desembocadura del arroyo en el río Paraná. La cascada está sufriendo un proceso de erosión hídrica que provoca un ascenso por retroceso, por lo que representa un peligro para los puentes y las obras de infraestructura que se encuentran en esa área (para mayor información, ver más abajo el estado de situación hídrica).

Este arroyo presenta problemas de contaminación ambiental, como consecuencia de los efluentes industriales, los efluentes cloacales y los residuos sólidos urbanos dispuestos de manera irregular. Todo ello, implica una degradación de todo el sector y dificulta los usos recreativos del arroyo. A ello se suma el abandono y el desmejoramiento de sus bordes, las imposibilidades para construir sobre ellos, y las precarias condiciones de vida que tienen que padecer las familias que se ubican en este sector.

Cabe destacar que pese a los elementos que degradan al arroyo, podría decirse que el estado ambiental del cuerpo de agua que compone al Saladillo no sufre un deterioro extremo, ya que dichos elementos no alcanzan a alterar su calidad de manera irreversible.

Es importante señalar que en uno de los bordes de este curso de agua se reconvirtió el basural a cielo abierto en un Centro de Gestión Integral de Residuos Metropolitanos así como un parque de uso público.

Situación hídrica de la ciudad

Estado de situación hídrica y zonas en riesgo

La situación hídrica de la ciudad muestra un entorno particular, ya que se encuentra sobre la ribera del río Paraná, en la margen izquierda del arroyo Saladillo y está atravesada por el arroyo Ludueña. En la siguiente imagen se muestran los cauces naturales mencionados:

Gráfica N° 1: Cauces naturales de los arroyos Ludueña y Saladillo y el río Paraná



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Hidráulica de la Secretaría de Obras Públicas, MR.

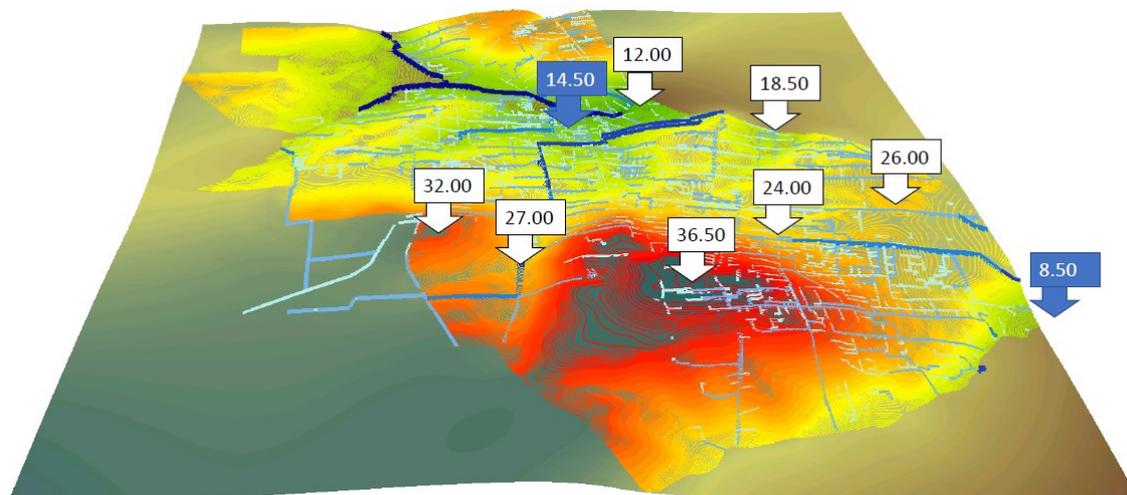
El arroyo Ludueña tiene una cuenca de aporte de aproximadamente 700 km² y para una tormenta de 100 años de recurrencia, un caudal pico de aproximadamente 300 metros cúbicos por segundo. Por su parte, el arroyo Saladillo tiene una superficie de aporte de 3.700 km², con un caudal para 100 años de recurrencia con 1.200 metros cúbicos por segundo. En cuanto al río Paraná, la superficie de aporte es de alrededor de 2.600.000 km², con un caudal medio histórico de 17.500 metros cúbicos por segundo.

Análisis de altimetría de Rosario

El escurrimiento de las aguas de lluvia está regido por el relieve o altimetría del territorio. La próxima imagen muestra el relieve de la ciudad. Dichas alturas están

referidas a un mismo nivel cero para todo el país, materializado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Gráfica N° 2: Medición de la altura de la ciudad



Fuente: Elaboración propia de la Dirección General de Hidráulica de la Secretaría de Obras Públicas, MR, en base a las cartas topográficas del IGN.

La ciudad tiene su punto más alto a cota 36.50 metros, en la zona de Uriburu y Avellaneda. El área histórica está entre cotas 19 y 26 metros.

Zonas bajo amenaza de inundación

La zona más baja se encuentra en el barrio El Mangrullo (Bajos del Saladillo) con 8.50 metros. Es una zona afectada por los desbordes del río Paraná. Seguida del barrio Empalme Granero (con 14.50 metros), emplazado sobre el cauce natural del arroyo Ludueña, zona que presenta riesgo de inundación.

Cabe destacar que en este caso, no necesariamente la zona más baja de la ciudad sea la superficie más vulnerable al riesgo hídrico de posibles inundaciones. La vulnerabilidad de una zona también está condicionada por el entorno inmediato, por depresiones locales o líneas de escurrimiento natural, etc.

En ese sentido, algunas inundaciones se producen por desbordes de cauces naturales, aunque llueva en un lugar distinto, y otras, por la superación de la capacidad de drenaje de la infraestructura urbana, por lluvias en el lugar.

Por desbordes de cauces naturales resultan afectados los barrios de El Mangrullo por crecida del río Paraná, del Empalme Graneros y Nuevo Alberdi, impactados por el arroyo Ludueña y los canales Salvat e Ibarlucea, mientras que el barrio Puente Gallego se encuentra expuesto a las crecidas del arroyo Saladillo.

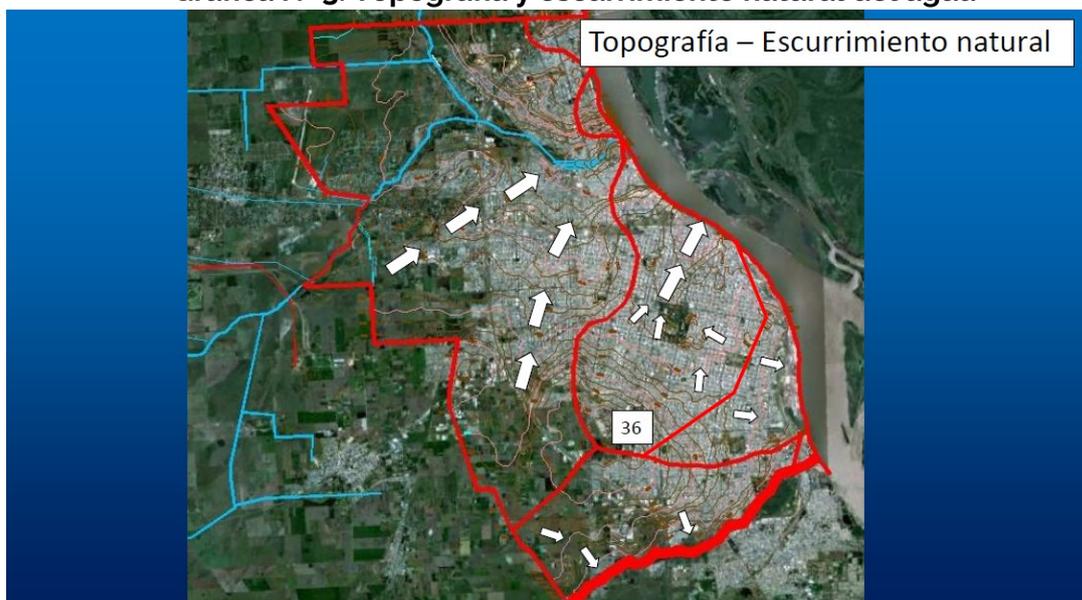
Asimismo, otro de los factores que impacta e incide en los desbordes e inundaciones es el cambio de uso del suelo, lo cual genera aumentos importantes en el caudal de agua, que luego se drena por los emisarios o arroyos. Para atenuar este efecto se implementan una serie de medidas, entre las que se encuentran la construcción de reservorios que retardan la salida del agua.

En lo que respecta a lluvias concentradas en el lugar, ha habido varios episodios de inundación en la historia de Rosario. Los más destacados fueron los acontecidos en los años 1961, 1986, 1996 (particularmente en el macrocentro, cuando se inundó el área del estacionamiento subterráneo de un gran supermercado), y en el año 2012, en el barrio Fisherton, en el oeste de la ciudad.

Escorrentamiento natural del agua

El escurrimiento del agua está condicionado por el relieve del terreno y condicionado por la infraestructura urbana. La siguiente imagen muestra la orientación del escurrimiento natural del agua en relación al relieve del suelo, donde se indica con flechas las líneas de escurrimientos principales y con líneas continuas, la delimitación de subcuencas.

Gráfica N° 3: Topografía y escurrimiento natural del agua



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Hidráulica de la Secretaría de Obras Públicas, MR.

Cauces artificiales

El relieve de la ciudad presenta varias líneas de escurrimiento. En base a dichas líneas se construyeron los principales cauces artificiales o emisarios². Los más importantes son los Emisarios 9, 10 y 1, este último también conocido como Emisario Sud.

El Emisario 9 recibe aportes de las ciudades de Rosario, Pérez y Soldini. En su último tramo está compuesto por dos conductos de 5.75 m de diámetro y descarga en el río Paraná, a la altura de la calle Vélez Zarsfield. El Emisario 10 con 4.5 m de diámetro, descarga en el arroyo Ludueña en la calle Lavarden; mientras que el Emisario del Sud, con unos 4.45 m. de diámetro, descarga en el río Paraná, aproximadamente en la prolongación de la calle Uriburu.

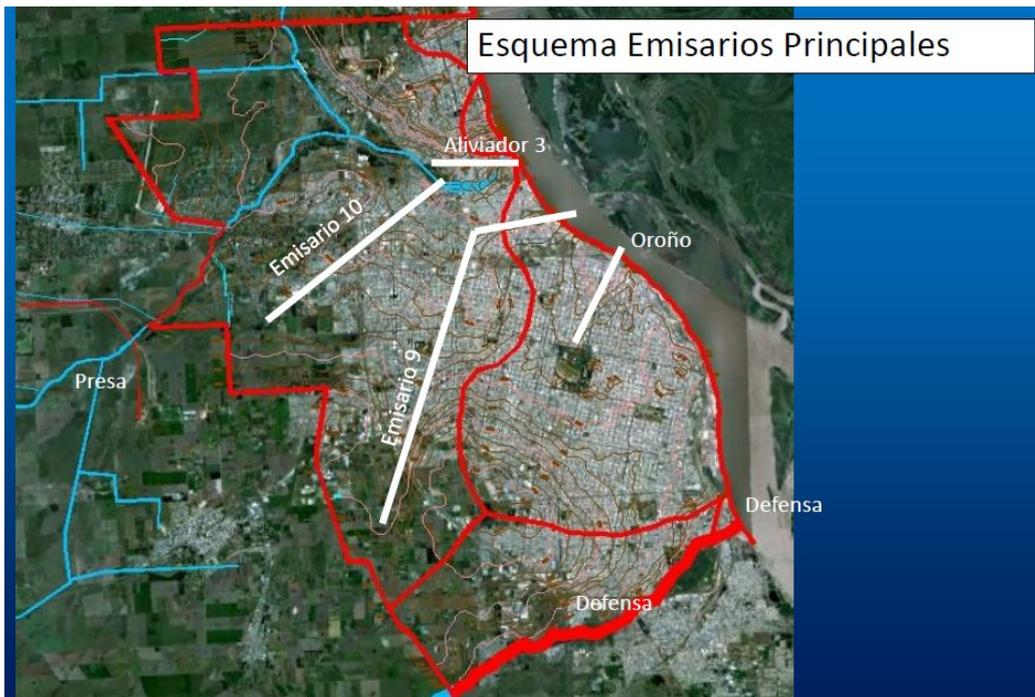
Los Emisarios 9 y Sud reciben aportes pluviales y cloacales, mientras el Emisario 10 solo recepta pluviales y agua servida. Aunque en ocasiones se ha detectado la presencia de aportes cloacales también.

Estos conductos responden a un plan integral de la década del 60, cuya finalidad es reducir el riesgo hídrico en caso de lluvias intensas y evitar así las inundaciones.

En la imagen posterior se observan los principales emisarios mencionados anteriormente:

Gráfica N° 4: Emisarios principales

² Rosario cuenta con más de 30 emisarios.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Hidráulica de la Secretaría de Obras Públicas, MR.

Capacidad del sistema de drenaje urbano de Rosario

La vulnerabilidad del sistema de drenaje de la ciudad se puede ver afectada por una combinación de factores, cantidad de lluvia total, tiempo que tarda en caer, lluvia de días anteriores así como por los niveles de agua en el río y los arroyos.

No todas las partes del sistema de drenaje son afectadas por la misma precipitación. Algunos sectores tienen inconvenientes con lluvias muy intensas aunque tengan una duración menor y una cantidad de milímetros totales inferior, y otros los tienen con precipitaciones más extensas (milímetros totales) aunque no tengan picos de intensidad muy marcados, por lo que no se puede establecer una lluvia o un único valor que indique la capacidad del sistema.

El sistema de drenaje resiste una lluvia de 2 a 5 años de recurrencia. Lo cual significa que la probabilidad de ocurrencia de ser alcanzada a una combinación de lluvias totales, y de la duración de la tormenta en un año, es de 1 en 2 o 1 en 5, según el análisis estadístico y elaboración de curvas, intensidad, duración y recurrencia realizado por el Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).

La lluvia media anual en la ciudad es de 1.000 mm. Por ejemplo, en algunos sectores de la ciudad una lluvia de 50 mm en una hora puede generar inconvenientes en el sistema de drenaje, en otros, una de 150 mm en un día.

Es importante señalar que el nivel del río Paraná no depende de la lluvia local, sino de la lluvia estacional de varios meses o de un año, en toda la región del norte de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil.

En lo que respecta al nivel del arroyo Ludueña, este se ve afectado por la cantidad de lluvia que cae tanto en Rosario como en los alrededores de la ciudad (en Funes, Pujato e Ibarlucea) cuando dicha precipitación es del orden de uno, dos o tres días y con una lluvia total superior a los 150 mm, y por el nivel del río Paraná.

En cuanto al arroyo Saladillo, se ve afectado por la cantidad de lluvia que cae en Firmat, Casilda y Álvarez. A diferencia del Ludueña, no se ve afectado por el río Paraná.

En referencia a los principales riesgos hídricos de Rosario a nivel metropolitano se pueden producir por las áreas de desbordes de los arroyos Saladillo y Ludueña, más sus afluentes, los canales Salvat e Ibarlucea. Dichos cursos de agua podrían provocar inundaciones y anegamiento en diversas zonas. Tal y como se refirió con anterioridad, existen algunos sectores de poblaciones que están asentadas en las márgenes de ambos arroyos –Ludueña y Saladillo–, las cuales están expuestas a estas amenazas ante crecidas o desbordes.

Cabe destacar que el crecimiento de la planta urbana en las cuencas de los arroyos mencionados, aumenta la superficie del suelo impermeabilizada y genera incrementos en el caudal que escurre durante una tormenta, lo que hace necesaria la ejecución de obras de atenuación del impacto. Para ambos afluentes existen normativas municipales que entre otras cosas, impiden urbanizaciones en zonas de desborde.

Otro de los inconvenientes lo exhibe la cascada del arroyo Saladillo. Durante las crecidas del arroyo, presenta problemas de erosión y se producen retrocesos de su posición, lo que puede traer como consecuencia el derrumbe de uno a cinco puentes que conectan a la ciudad con Villa Gobernador Gálvez y el acceso sur. Este problema de la cascada proviene desde hace tiempo atrás y se ve acelerado por el aumento de los caudales.

Por su parte, para la detección temprana de crecidas de los arroyos mencionados, existe un sistema de alerta operado por el Ministerio de Infraestructura del gobierno provincial, y un registro en la municipalidad que contiene los datos de lluvia y los hechos sucedidos (con niveles observados, inundaciones, etc.). Dicho sistema permite anunciar las crecidas con horas de anticipación, y así organizar las acciones preventivas necesarias ante los posibles efectos generados por inundaciones.

Nota: Los problemas ambientales no responden estructuralmente a implicancias territoriales ni espaciales físicas definidas por límites políticos o administrativos, sino que van más allá de las funciones materiales de las fronteras y trascienden las jurisdicciones de los territorios que se ven impactados. Uno de los desafíos es su abordaje de forma conjunta y coordinada a nivel metropolitano y regional a fin de preservar los recursos naturales, reducir la degradación, regular la contaminación y hacer más sustentable la gestión ambiental.

2. Antecedentes institucionales

El interés internacional por las consecuencias adversas que provoca el cambio climático insta a tomar medidas urgentes para reducir los GEI y adaptarse a las adversidades de este fenómeno. La peligrosidad de dichas amenazas ha llevado a que personas, organizaciones y asociaciones de la sociedad civil se reúnan para

trabajar este tema. La Organización de Naciones Unidas (ONU) ha realizado diferentes reuniones y convenciones para tratar esta temática ambiental y se han elaborado mecanismos para hacer frente a los efectos perjudiciales de este fenómeno. No obstante, al momento de poner en práctica estas medidas, se manifiestan una serie de complicaciones políticas de cada actor dentro del escenario global frente a una problemática que no distingue entre Estados desarrollados o Estados en vías de desarrollo.

Es importante señalar que ante la ocurrencia de eventos extremos, los países en vías de desarrollo resultan ser los más susceptibles a las adversidades derivadas de este problema ambiental por poseer menores recursos económicos, capacidades técnicas instaladas, etc., para dar respuestas adecuadas y efectivas.

Por su parte, los enormes beneficios que la acción climática genera hacen imprescindible el permanente seguimiento, coordinación, estudios y esfuerzos mancomunados de parte del concierto de naciones. Por ello resultan fundamentales las diversas convenciones, acuerdos y protocolos en los que los actores que forman parte se comprometen a contrarrestar esta problemática³.

Algunos precedentes significativos a las políticas referidas al cambio climático y energía se desarrollaron en el año 1992 durante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), de la cual Argentina forma parte desde 1994. En dicha convención se acordó estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida una perturbación antropogénica⁴ peligrosa del sistema climático.

Luego, en el año 1998, se formó el Panel Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC)⁵ para proporcionar evaluaciones integrales sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. En su Quinto Informe de Evaluación en el año 2014, se estableció que la mayor influencia humana sobre las concentraciones de GEI se ha producido como consecuencias de las actividades desarrolladas a partir de la revolución industrial. En este sentido, el aumento exponencial y desmedido de GEI producto de actividades del hombre tiene su correlato en el calentamiento global y el efecto invernadero.

A nivel nacional, Argentina como parte de la CMNUCC, asumió una serie de compromisos que incluyen elaborar, actualizar y publicar el inventario nacional de GEI, inventarios nacionales de la absorción por los sumideros de GEI, estudios sobre el potencial de mitigación, estudio de vulnerabilidad al cambio climático, y una descripción de la planificación de políticas para dar cumplimiento a los objetivos de la convención⁶. Además se elaboró un Plan de trabajo 2016-2019, llamado "Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático"⁷. Conjuntamente a finales del año 2019 se aprobó la Ley N° 27520 de Presupuestos Mínimos de

³ Para más información, ver Anexo 1: Convenciones internacionales.

⁴ Factores antropogénicos son resultados o procesos que surgen como consecuencia de acciones humanas.

⁵ El IPCC es el principal órgano internacional encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos potenciales, así como las posibles opciones de respuesta.

⁶ Para más información, ver Anexo 2: Marco normativo local.

⁷ El Plan de trabajo 2016-2019 llamado "Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático" es el aporte de Argentina como parte de la respuesta mundial frente al cambio climático. Está formado por el "Plan Nacional de Mitigación" (estrategias de desarrollo del país y compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París en pos de mantener el aumento de la temperatura media global muy por debajo de 2°C, y lo más cerca posible de los 1,5°C.) y el "Plan Nacional de Adaptación" (apunta a integrar la adaptación al cambio climático en las estrategias de desarrollo del país, permitiendo reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático) <https://www.argentina.gov.ar/que-es-el-cambio-climatico/plan-nacional-de-mitigacion>

Cambio Climático⁸, la cual posiciona al tratamiento de este fenómeno global como una política de Estado.

Aunque este escenario ambiental puede acrecentar los problemas a escala mundial, es en las ciudades en donde se pueden lograr soluciones para mitigar los efectos negativos del cambio climático: por un lado, implementando medidas para la reducción de los gases de efecto invernadero; y por otro, con acciones para la adaptación a retos que trae el calentamiento de la Tierra.

En esta misma línea, las redes internacionales como C40⁹, *Compact of Mayors*¹⁰, ICLEI¹¹ y las campañas como las de Desarrollando Ciudades Resilientes "Mi Ciudad se está preparando" (UNISDR -Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres) de la cual Rosario forma parte, o la de 100 *Resilient Cities* (Fundación Rockefeller), dan cuenta del importante rol que cumplen las ciudades y de la necesidad de aprender unas de otras y avanzar en la implementación de acciones en conjunto. Se trata de comprender cómo se construye el riesgo y cómo la gestión de riesgo de desastres es el único camino viable para desarrollar ciudades resilientes. Cabe destacar que los gobiernos locales han asumido un papel activo en esta materia y sus esfuerzos se encaminan tras este mismo objetivo.

Desde el año 2014, la ciudad de Rosario está adherida a la Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático (RAMCC), organismo que nuclea a unas 161 localidades comprometidas con el logro de un desarrollo sustentable, y forma parte del Consejo de Intendentes.

Rosario, al igual que otras importantes ciudades, ha firmado un conjunto de acuerdos y convenios internacionales en atención a esta temática:

- En el año 2010 firmó el Pacto de la Ciudad de México o Pacto Climático Global de Ciudades con el compromiso de llevar adelante políticas de reducción de emisiones de GEI y otras políticas de adaptación y actividades de prevención, uso de energías renovables y alternativas, uso racional de energía, diseño de edificios y viviendas sustentables. Actualmente, más de 300 ciudades del mundo se han sumado a la campaña mediante guías, herramientas y plataformas que orientan a las ciudades a desarrollar un enfoque de gestión de riesgo.
- En el año 2015, firmó la Declaración de Municipios Latinoamericanos ante el Cambio Climático realizada en el marco del IV Foro de Desarrollo Sostenible. Contó con la participación de representantes de diversas ciudades y de la autoridad máxima de la Iglesia Católica.
- En el diálogo de los problemas planteados en la Encíclica *Laudato sí*, sobre la existencia del cambio climático provocado por el ser humano, la pérdida de biodiversidad y la vulnerabilidad de los pobres a los desastres económicos, sociales y ambientales, Rosario firmó el Coloquio Internacional convocado por el Vaticano titulado "Esclavitud Moderna y Cambio Climático".

⁸ Entre los objetivos de esta ley se encuentran establecer estrategias y políticas vinculadas al estudio del impacto del cambio climático; asistir y promover estrategias de reducción de gases de efecto invernadero; reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales ante este fenómeno, entre otros.

⁹ Es la red integrada por las grandes ciudades del mundo que fue formada para reducir emisiones GEI y mejorar la eficiencia energética. En Argentina sólo la ciudad de Buenos Aires es miembro de este grupo.

¹⁰ Es una red de alcaldes de ciudades del mundo, a la cual Rosario se adhirió en el año 2016. Actualmente, esta red se le conoce como el Pacto Mundial de Alcaldes por el Clima y la Energía -*Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*-. Las ciudades se comprometen voluntariamente a abordar el cambio climático y sus impactos adversos y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, facilitando el acceso a la energía sostenible a todos. Rosario, entre otras ciudades de Argentina, es miembro de esta red.

¹¹ Rosario está adherido al ICLEI desde el año 2016.

- En el año 2015, suscribió a la Declaración del Compromiso de las Ciudades, en Nueva York, que confirmó y unificó criterios para trabajar de forma conjunta en la Agenda de Desarrollo Sustentable 2030.
- En el año 2015, adhirió al Pacto Global de Naciones Unidas apoyado por el PNUD, el cual está basado en diez principios relacionados con los derechos humanos, el trabajo, el medio ambiente y la corrupción. Con más 13.000 entidades firmantes en más de 145 países, es la mayor iniciativa voluntaria de responsabilidad social empresaria en el mundo. Este año presentó su primer informe COE (Comunicación de involucramiento).
- En el año 2018, adhirió al Pacto de Alcalde por el Clima y la Energía¹², desarrollado en la ciudad de Mendoza (Argentina) en el marco del III Foro Iberoamericano de Alcaldes. Así renovó su compromiso con esa alianza de líderes locales en el desarrollo de acciones de enfrentamiento al cambio climático.

Cabe destacar entre los antecedentes y políticas locales, que la ciudad de Rosario cuenta con instrumentos y normativas que contribuyen al desarrollo de acciones de mitigación y resiliencia tendientes a reducir riesgos y hacer menos vulnerable a la población. En este sentido, Rosario cuenta con una regulación sobre uso de suelo, planes de mantenimiento de la infraestructura, planificación de políticas de adaptación al cambio climático, campañas de cuidado y prevención de la salud por eventos climáticos extremos, implementación de sistemas de alerta temprana, Código Urbano local con el objetivo de regular el desarrollo de la ciudad, definición de área edificable y de alturas de las edificaciones públicas y privadas, e identificar de las zonas inundables. Además, existen en la ciudad distintos protocolos para abordar de forma integral las emergencias en los territorios afectados por eventos climáticos extremos, accidentes viales, incendios, derrumbes y derrames de sustancias peligrosas.

3. Cambio climático y potenciales impactos en Rosario y la región

Con el propósito de acompañar las políticas de adaptación y las repercusiones del cambio climático, se requirió de la realización de varios estudios que han sido incluidos en el Plan Local de Acción Climática de Rosario. Se trata de contar con herramientas que permitan abordar las consecuencias de este fenómeno global y tomar medidas ante la afectación en los recursos hídricos, en la salud, en el uso de suelo, en la gestión de riesgo de desastre, y en la reducción de vulnerabilidad de la población y en los ecosistemas.

Los análisis técnicos comprendieron, el estudio de variabilidad climática, eventos extremos y escenarios climáticos futuros; el impacto del cambio climático en la salud¹³; el mapa de riesgo local de inundación y el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación. La elaboración de dichos estudios proviene de diversas fuentes y autores, y han contribuido en el proceso de planificación climática.

¹² Esta alianza global de liderazgos locales por el clima resulta de la unión de dos iniciativas distintas: el *Compact of Mayors*, establecido por Bloomberg *Philantropies* y el *Covenant of Mayors* para el Clima y la Energía, lanzado por la Comisión Europea, así también como de las redes de ciudades globales asociadas a cada iniciativa -incluyendo C40, ICLEI, CGLU, *Eurocities*, *Energy Cities* y *Climate Alliance*- posibilitando la mayor presencia y visibilidad de las autoridades locales en el continuo trabajo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC).

¹³ Ver estudio en el Anexo 6.

En lo que respecta al estudio de variabilidad climática, se presentó un diagnóstico y las proyecciones climáticas futuras de corto, mediano y largo plazo (a los años 2035, 2065 y 2100, respectivamente). Estas proyecciones muestran el aumento de temperaturas y precipitaciones con intensidad variable.

En cuanto a la evaluación de los riesgos climáticos, el mapa de riesgo local permite visualizar territorialmente dónde se encuentran las zonas y poblaciones más vulnerables a las amenazas climáticas. A su vez, se incluye el estudio del índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad.

3.1 Mapa de riesgo de Rosario

El mapa de riesgo es un documento gráfico de representación convencional que pretende mostrar la distribución espacial del posible efecto o impacto de una amenaza ante determinadas condiciones de vulnerabilidad. Dicho documento permite:

- Identificar zonas de mayor a menor riesgo frente a diferentes amenazas climáticas.
- Prevenir situaciones futuras de riesgo adecuando la gestión del territorio a las condiciones restrictivas para su ocupación; y
- Anticipar los mecanismos de actuación correspondientes a la fase de preparación ante una emergencia.

El mapa de riesgo es una herramienta esencial que pretende además, identificar actividades o procesos sujetos a riesgos, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia, y reducir la exposición de la población.

Dicho mapa se presenta de forma cartográfica, con información cualitativa y cuantitativa de los riesgos existentes en un territorio (país, provincia, región, zona, municipio, barrio, comunidad) determinado, según lo define la Ley Nacional N° 27.287 en su artículo 2 del año 2016. Dicha legislación crea el Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil para integrar las acciones y articular los funcionamientos de los gobiernos nacionales, provinciales y municipales junto con organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil.

Para esta representación gráfica es necesario contar con un formato adecuado, la recopilación y análisis de datos fiables y hacer uso de información espacial in situ, incluidos en el sistema de información geográfica (SIG), los cuales modelarán la realidad territorial y almacenarán los resultados en forma de base de datos. Entre los elementos que contienen se encuentran: mapa de ocurrencia de eventos, mapa de susceptibilidad por inundación, inventario de elementos (distribución de vivienda, cantidad de manzanas), mapa de exposición de amenaza (vivienda, hospital, terminal de ómnibus, etc.) y un mapa de vulnerabilidad por amenaza (Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI-).

Este instrumento de medición cartográfica se encuentra entre las políticas y prácticas para la gestión del riesgo impulsadas por el Marco de Sendai, que buscan una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno. Se trata de aprovechar estos conocimientos para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y mitigación, y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastres.

El mapa de riesgo está basado en los distintos sistemas de información. Surge de combinar el relevamiento de las amenazas y de las vulnerabilidades de un espacio determinado.

La realización de este mapa es un primer paso en la temática de la gestión integral del riesgo, ya que constituye un insumo con información ordenada sobre el cual se puede desarrollar políticas de prevención y mitigación de daños adecuadas. Dicha herramienta permite identificar y localizar las "alertas" en la preparación de la emergencia.

En lo que respecta al mapa de índice de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos, se realiza mediante un método de estimación que combina el grado de vulnerabilidad social y los índices de peligro de fenómenos de esta índole en un espacio determinado. Se pretende mostrar la distribución espacial o geográfica de las pérdidas esperadas de una o más amenazas. Además aporta datos para delinear una estrategia de zonificación territorial que establezca zonas seguras para la expansión urbana así como para definir medidas de actuación sobre las zonas vulnerables.

3.1.1 Metodología

El mapa de riesgo es una herramienta de análisis esencial que, tal y como se ha señalado con anterioridad, permite identificar zonas de mayor o menor riesgo frente a diferentes amenazas.

A partir del SIG se presentan diferentes alternativas para la representación visual de escenarios de riesgo en forma simplificada.

En el caso de Rosario, se realizó el análisis de riesgo, la caracterización de la amenaza, la población vulnerable y su zona de impacto o el marco geográfico de la interacción entre ambos.

En cuanto a la caracterización de la amenaza, una vez definida el área, comprende una serie de pautas para su identificación.

En lo que respecta a la vulnerabilidad, consiste en reunir la información suficiente sobre las características de una comunidad expuesta a determinadas amenazas. Puede tener varios tipos de dimensiones. Las más comunes son la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad física. La vulnerabilidad física hace hincapié en la distribución geográfica de la población y la calidad de infraestructura en las viviendas que se exponen a las amenazas; mientras que la social está más relacionada con los aspectos generales de la vida de la población: considera, puntos como la calidad de la educación, el acceso a servicios de calidad, la equidad social, la seguridad, etc. Ambos tipos de vulnerabilidad son importantes desde el punto de vista económico.

Esto implica seleccionar los indicadores más representativos de las vulnerabilidades anteriormente relacionadas, y asimilar los resultados para las regiones con una escala de valores sintetizados (1-5-10).

Proceso de elaboración

La Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes de la Nación está trabajando junto a las provincias y municipios en la capacitación y elaboración de mapas de riesgo. Durante el año 2018, en la ciudad de Rosario se capacitaron más de 150 municipios en todo el país y agentes gubernamentales vinculados al análisis y la gestión del riesgo.

Cabe destacar que la guía metodológica para la construcción de este mapa surge como una necesidad de contar con una herramienta que facilite el análisis y actualización de la información de amenazas y factores de vulnerabilidad al mismo tiempo que se definen escenarios de riesgo representativos de cada realidad territorial.

3.1.2 Mapa de riesgo local

El proceso de elaboración del mapa de riesgo local comenzó los días 27 y 28 de agosto de 2018. La primera parte se realizó mediante una capacitación dictada por la Secretaría de Protección Civil de Nación en Rosario, donde se afianzaron conceptos sobre Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo. Durante la segunda jornada coordinada por la misma secretaria se llevó a cabo un taller práctico con 14 municipios invitados y se trabajó en el uso de la herramienta de geo-referenciación. Para trabajar en este instrumento, se conformó un equipo interdisciplinario coordinado por Defensa Civil de la Municipalidad de Rosario. Las reuniones de trabajo iniciaron a partir del mes de septiembre del año 2018 y contaron con la participación de diferentes áreas de la municipalidad y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario UNR¹⁴. La realización de estos encuentros hizo posible el trabajo mancomunado para la identificación de las zonas con riesgo de inundación, según los niveles bajo, medio y alto.

3.1.3 Criterios para la elaboración del mapa de riesgo local

3.1.3.1 Análisis de la amenaza

Implica la identificación, estudios y evaluación de amenazas para determinar su potencialidad, origen, características, comportamiento y posibilidad de que se transforme en un evento destructor y la planificación de medidas y acciones destinadas a mitigar sus posibles efectos negativos para las actividades humanas, económicas o ambientales.

Comprende una serie de criterios mínimos:

- La zona origen: el elemento desencadenante del proceso.
- La zona afectada: el área susceptible de sufrir los efectos.
- La causa o las causas: cuáles son las acciones que provocan el problema.
- Las consecuencias: qué efectos resultan del problema.

En Rosario se utilizaron los parámetros "bajo", "medio" y "alto" para valorar la importancia de las amenazas, basado en:

- Mapas comunitarios: Se realizaron a través de jornadas en cuatro distritos donde luego de afianzar conceptos sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo, los vecinos trabajaron sobre mapas de su zona.
- Reclamos de la ciudadanía en el Sistema Único de Atención (SUA): Rosario cuenta con un sistema de gestión de reclamos donde las ciudadanas y los ciudadanos pueden ingresar las denuncias y georeferenciarlas en el mapa de la ciudad. En este sistema se tienen en cuenta las siguientes características para el anegamiento:
 - Anegamientos transitorios producidos por diversos motivos (lluvias intensas, desbordes, etc.) que afecten a viviendas, aceras, calzadas, etc.

¹⁴ Por la Municipalidad de Rosario bajo la Coordinación General de Defensa Civil de la Sec. de Gobierno participaron los siguientes: Dir. Gral. de Hidráulica –Sec. de Obras Públicas-, Dir. Gral. de Parque y Paseo y Dir. Gral. de Innovación y Calidad Ambiental –Sec. de Ambiente y Espacio Público-, Dir. Gral. de Epidemiología –Sec. de Salud Pública-, Depto. de Cartografía Digital de la Dir. de Cartografía, perteneciente a la Dir. Gral. de Topografía y Catastro de la Sec. de Hacienda y el Centro Integrado de Operaciones Rosario (CIOR) –Sec. de Gobierno-. Mientras que por la UNR participó el Área de Sensores Remotos de la Sec. de Extensión Universitaria y Vinculación Tecnológica de la Escuela de Agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA).

- En estos casos, ante el reclamo se pregunta al vecino o a la vecina, sobre algunos detalles, tales como:
 - Daño ocasionado o riesgo inminente a viviendas, autos, etc.
 - Nivel de anegamiento (media calzada, calzada, calzada completa, acera, ingreso a domicilio).
 - Motivo del anegamiento (desborde de canales o arroyos, obstrucción de cámaras o sumideros, desborde de zanjas, rotura de caños, lluvias intensas).
 - Si es la primera vez que ocurre el hecho en esa zona (Sí / No).

Tipo y subtipo	
Emergencia [Riesgo] - Anegamiento transitorio	
Prioridad: ALTA	
▼ Guías -ES IMPORTANTE CONSULTAR: DAÑO OCASIONADO O RIESGO INMINENTE A VIVIENDAS, AUTOS, ETC -EL ANEGAMIENTO TRANSITORIO ES EL CASO DE UN HECHO FORTUITO QUE SE PRODUCE LUEGO DE UNA TORMENTA Y AFECTA A VIVIENDAS, VEREDAS O CALZADAS	
► Derivaciones	
Datos complementarios	
RECEPCIÓN DE LA SOLICITUD:	
Nivel de anegamiento:	Media calzada
GESTIÓN DE LA SOLICITUD:	
Nivel constatado:	Media calzada
Motivo:	Calzada completa
	Acera
	Con ingreso a domicilio
Adjuntos	
Agregar archivo: <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado	
Personas (ingrese nro documento o apellido y nombre)	
El solicitante es requerido	

Figura N° 1. Modelo de trámite para solicitudes / reclamos de la Municipalidad de Rosario.

Fuente: Elaboración propia de la MR.

- Curvas de nivel, donde se priorizaron como zonas de mayor riesgo a:
 - La región ribereña que es más baja y vulnerable a crecidas del río Paraná.
 - Las zonas bajas vulnerables en relación a los arroyos Ludueña y Saladillo.
 - Depresiones de terreno susceptibles a desborde de los canales o conductos pluviales; y
 - Sectores de la ciudad que si bien no son bajos en relación a ríos o arroyos, sí lo son en relación al entorno.

3.1.3.2 Análisis de la vulnerabilidad¹⁵

Abarca diferentes dimensiones que se vinculan a las características de una comunidad expuesta a determinada amenaza. Si bien existen múltiples dimensiones (social, física, económica, social, ambiental, institucional, cultural, política, entre otras) que se vinculan entre sí, en este trabajo se enfatizará el análisis particular de la dimensión física y social sin dejar de considerar el componente económico. Este representa a los sectores económicamente más deprimidos y se remite a la dificultad de acceso a servicios básicos y de salud, educación, entre otros.

En este trabajo se utilizó el indicador construido por el INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina) referido a la calidad de las

¹⁵ En el punto 3.3.3.6 se extiende este tema con el Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones.

características constructivas de la vivienda -CALMAT¹⁶-, mediante la combinación de los materiales, los elementos de aislación y de terminación utilizados en los principales elementos constitutivos de la vivienda (paredes, pisos y techos). Para su definición se tuvieron en cuenta los criterios de condiciones de aislamiento, el tipo de material utilizado, la resistencia de los materiales constructivos y la forma de construcción.

3.1.3.3 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El concepto de NBI permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Este concepto se aplica a los censos argentinos desde el año 1980, y permite la comparabilidad histórica.

Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de carencias absolutas y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales.

Los bienes que se toman en cuenta para elaborar el indicador tienen que ver fundamentalmente con aquellos aspectos que hacen a la calidad de vida. En este enfoque se contemplan las características estructurales y sanitarias de las viviendas, la escolarización en el nivel primario de educación formal y el mercado de trabajo. Este último considera al trabajo en su función de generador del ingreso necesario para alcanzar los niveles de consumo que requiere la unidad familiar para adquirir bienes y servicios básicos para la subsistencia. Sin embargo, la dimensión "mercado de trabajo" no presta igual atención a otra función importante que cumple el trabajo, como es, la integración y el fortalecimiento de la inclusión social. Por lo tanto, dentro del abordaje de las NBI¹⁷ se considera al trabajo en su

¹⁶ Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT). El contenido del derecho a la vivienda ha sido inicialmente desarrollado por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU que considera una amplia gama de aspectos relacionados con la vida y el sustento de los residentes de los Estados Partes, en concreto la alimentación, el vestido y la vivienda. Dicho comité ha dedicado especial atención al derecho humano a una vivienda adecuada, señalando siete aspectos:

- Seguridad jurídica en la tenencia.
- Disponibilidad de servicios materiales, facilidades e infraestructura.
- Indispensables para la salud, la seguridad, la comodidad y la nutrición.
- Gastos soportables: los gastos que entraña la vivienda deberían ser acordes a los niveles de ingreso de la persona o la familia y no impedir la satisfacción de otras necesidades básicas.
- Habitabilidad: el espacio debe ser adecuado y proteger a sus ocupantes del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otras amenazas a su salud.
- Asequibilidad: la vivienda adecuada debe ser asequible a los que tengan derecho; para lo cual debe concederse un acceso pleno y sostenible a los recursos adecuados para conseguir una vivienda.
- Lugar: debe permitir el acceso a las opciones de empleo, los servicios de la salud, las escuelas y otros servicios sociales, y no debe construirse en lugares contaminados ni cerca de fuentes de contaminación que amenazan el derecho a la salud de los habitantes; y
- Adecuación cultural: la manera en que se construye la vivienda, los materiales de construcción utilizados y las políticas en que se apoyan deben permitir adecuadamente la expresión de la identidad cultural y la diversidad de la vivienda (Naciones Unidas, 1993).

¹⁷ Se consideran hogares con NBI a aquellos que presentan al menos una de las siguientes privaciones:

NBI1 Vivienda: es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho.

NBI2 Condiciones sanitarias: incluye a los hogares que no poseen retrete.

NBI3 Hacinamiento: es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.

NBI4 Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.

NBI5 Capacidad de subsistencia: incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

nivel primario, como indicador de la capacidad de subsistencia de los hogares y de la población.

En términos de un modelo de inclusión y distribución, los grupos humanos con NBI constituyen sujetos prioritarios de políticas públicas tanto sociales como económicas.

3.1.3.4 Hacinamiento

El hacinamiento implica la presencia de un elevado número de personas en un espacio reducido. El concepto hace referencia a la precariedad que supone una situación en la que las personas habitan un determinado espacio que posee condiciones inferiores a la capacidad que tal espacio debería contener, de acuerdo a los parámetros de comodidad, seguridad e higiene.

El hacinamiento tiene como principal consecuencia la generación de un ambiente no apto para una habitabilidad satisfactoria, ya que tanto los recursos como los elementos característicos de ese espacio empiezan a perder sus rasgos esenciales. Por lo tanto, la unidad habitacional debería posibilitar una adecuada relación entre los integrantes del hogar y el número de cuartos del que dispone, así como también proporcionar el acceso al uso exclusivo del baño.

3.1.3.5 Análisis de riesgo

"El Análisis de Riesgo se refiere a la estimación de daños, pérdidas y consecuencias que pueden ocasionarse a raíz de uno o varios escenarios de desastre, y trata de determinar la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de los daños por fenómenos naturales extremos", según el Manual para la elaboración de mapas de riesgo, de la Secretaría de Protección Civil y Abordaje de Emergencia y Catástrofe de la Nación.

Si un "escenario de riesgo" es la combinación entre una amenaza de cualquier origen y una población vulnerable, que ocurre en un momento y un lugar determinados, definiremos al análisis de riesgo como la obtención del conocimiento suficiente y necesario para explicar y caracterizar a la amenaza, a la población vulnerable, su zona de impacto o el marco geográfico de la interacción entre ambos, ponderando la influencia del momento en que se produce dicha interacción a través de escenarios de riesgo.

En la ciudad de Rosario el mapa de riesgo de inundación que se elaboró mostró la relación entre los mapas de amenaza y los de vulnerabilidad, categorizado según los niveles bajo, medio y alto:

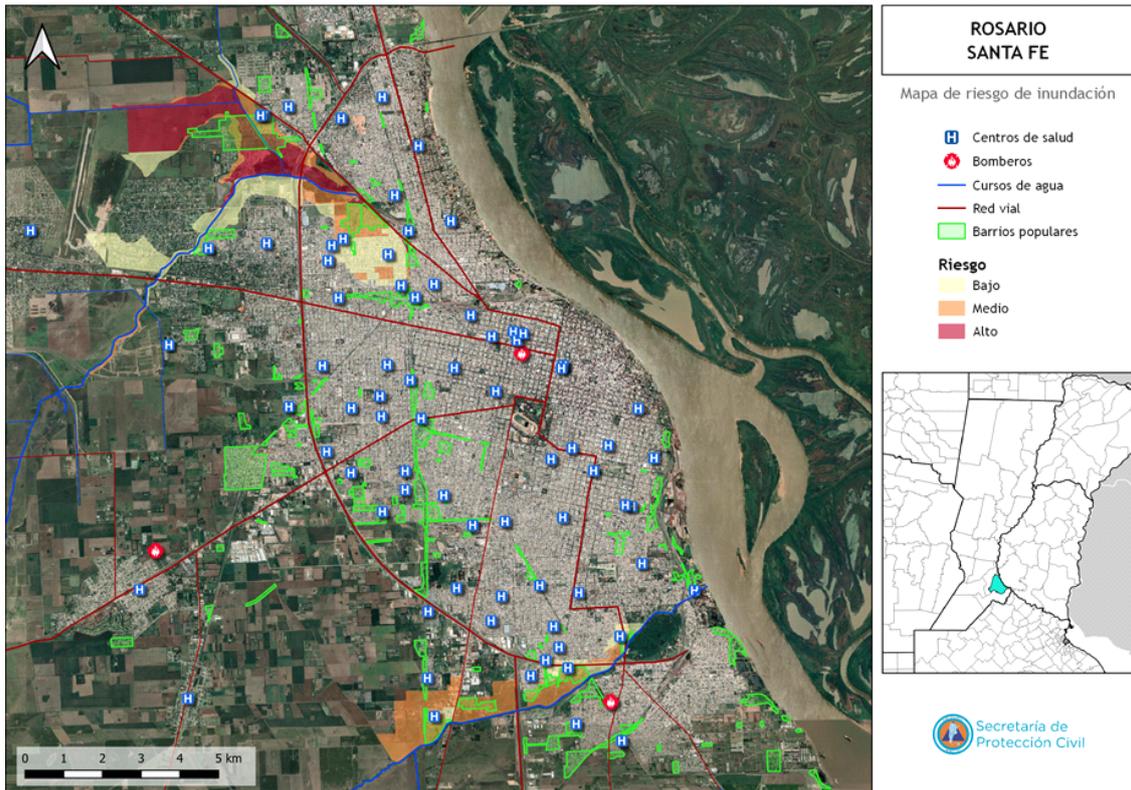


Figura N° 2. Mapa de riesgo de inundación de la ciudad de Rosario, año 2018.
Fuente: Elaboración propia de la Municipalidad de Rosario.

Nivel alto (en rojo):

Son aquellos lugares donde la posibilidad de inundación está presente, ya sea por desbordes de canales, ríos o arroyos, o por la intensidad de las lluvias caídas. En relación a la población que habita esa zona, la misma se identificó como vulnerable según lo categorizado con anterioridad (calidad de la vivienda, NBI y hacinamiento).

Nivel medio (naranja):

Corresponde a aquellos lugares donde la amenaza de inundación está presente, pero el nivel de vulnerabilidad no es significativo. Aunque existe una población vulnerable, la posibilidad de anegamiento es poco significativa por la poca frecuencia, o por los niveles que alcanza, o porque en el tiempo hay bajas probabilidades de que ocurra.

Nivel bajo (verde):

Este nivel concierne a sectores donde no existen amenazas ni vulnerabilidades presentes en forma importante de inundaciones, salvo durante eventos meteorológicos extraordinarios. Cabe destacar que Rosario ha desarrollado varios planes vinculados a la transformación de la costa y los arroyos. Estas estrategias estuvieron dirigidas a la incorporación de espacio público, actuaciones que permitieron, al mismo tiempo, bajar los niveles de riesgo por la recuperación de zonas como áreas verdes de uso público, quedando solo en los extremos de la ciudad - tanto en el norte como en el sur - algunos espacios a mejorar.

3.1.3.6 Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad de Rosario

Autores¹⁸:

Coordinación General de Defensa Civil. Municipalidad de Rosario.
Área de Sensores Remotos. Escuela de Agrimensura. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario (UNR).
Escuela de Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. UNR
Equipo interdisciplinario para el desarrollo del Mapa de Riesgo para la ciudad de Rosario.
Municipalidad de Rosario: Secretaría de Gobierno - Centro Integrado de Operaciones Rosario (CIOR) -,
Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Hacienda y Economía - Dirección de Cartografía -,
Secretaría General - Dirección General de Estadística -, Secretaría de Obras Públicas - Dirección General de Hidráulica -, Secretaría de Ambiente y Espacio Público - Dirección General de Innovación y Calidad Ambiental - y la Secretaría de Salud Pública - Sistema Municipal de Epidemiología -.

La vulnerabilidad, según Cardona (2001)¹⁹, es "la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste". Además, se considera que las diversas dimensiones o aspectos de la vulnerabilidad se pueden subdividir en tres categorías: susceptibilidad física, fragilidades socioeconómicas y falta de resiliencia. La primera se corresponde a un riesgo "duro" relacionado con el daño potencial a la infraestructura física y en el ambiente. La segunda y la tercera contribuyen a un riesgo "blando" que se relaciona con el impacto potencial sobre el contexto social y las comunidades (Cardona, 2006). Cabe resaltar que este autor, al igual que otros, tales como Wisner *et al.* (2004), consideran al riesgo como una función que depende de la amenaza principal (por ejemplo: inundaciones, terremotos, entre otras) y de las condiciones de vulnerabilidad asociadas a ésta.

Ante tales escenarios, es necesario que las sociedades evalúen su situación de vulnerabilidad previamente al impacto de una amenaza de origen natural o antrópico, de forma tal que se puedan llevar a cabo medidas preventivas y evitar daños serios. El monitoreo y cuantificación de la vulnerabilidad se pueden utilizar para identificar aquellas comunidades y poblaciones relativamente más frágiles. La cuantificación podría ser considerada en primer término en la planificación o diseño de protocolos, ya sea preventivos o de acción frente a la ocurrencia de una amenaza natural. En términos generales, es la base de un sistema de advertencias preventivas en la toma de decisiones (Brinkmann, 2006).

En consideración a la definición de vulnerabilidad propuesta, así como también de diferentes propuestas metodológicas²⁰, se planteó como objetivo cuantificar y caracterizar la vulnerabilidad frente a la amenaza de inundaciones en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina²¹.

A tales fines se usaron datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, año 2010, procesado con REDATAM+SP²², así como también, de los

¹⁸ El presente trabajo se encuentra en el contexto del convenio específico "Caracterización de la vulnerabilidad de la ciudad de Rosario, año 2019" entre la Coordinación General de Defensa Civil de la Municipalidad de Rosario y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR". Fecha del convenio: 24 de abril de 2019.

¹⁹ Cardona, O. D. (2001). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya. Capítulo 2, p. 11.

²⁰ Cutter *et al.*, 2003; Merello, 2010; Fernández *et al.*, 2016; Renda *et al.*, 2017; y Cardoso, 2017.

²¹ Texto completo aceptado para participar en las XXVII Jornadas de Jóvenes Investigadores (2019) de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo. Autores: Ruiz L., Balparda L., Borra V., Pagura J., López D. A publicar en el libro de actas.

²² Recuperación de DATos para Áreas pequeñas por Microcomputador (REDATAM). Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). [Consulta: 16 de mayo del 2019]. Disponible en web: <https://redatam.indec.gov.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010B>.

portales de Datos Abiertos de la Secretaría de Modernización Administrativa de la Presidencia de la Nación²³ y de la Municipalidad de Rosario²⁴, a nivel de radio censal (1070 en total). También se utilizó la base cartográfica por radio censal de la ciudad de Rosario en formato *Shapefile* (SHP), que almacena la gráfica y la ubicación geográfica de los mismos²⁵. El conjunto inicial de indicadores a usar se identificó en el marco de un trabajo interdisciplinario entre diferentes áreas de la Municipalidad de Rosario y el Área de Sensores Remotos (FCEIA-UNR), citados ambos anteriormente; en reuniones donde se expusieron avances y se recibieron aportes cruciales. A partir de un análisis de correlación, gráficos de *boxplots* y mapas temáticos en cada dimensión de vulnerabilidad se seleccionó un total de 18 indicadores (Tabla 1).

²³ Secretaría de Modernización Administrativa de la Presidencia de la Nación. [Consulta: 9 de mayo del 2019]. Disponible en web: <https://datos.gob.ar/>.

²⁴ Municipalidad de Rosario. [Consulta: 02 de mayo del 2019]. Disponible en web: <https://datos.rosario.gob.ar/>.

²⁵ Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC). [Consulta: 11 de abril del 2019]. Disponible en web: <https://www.indec.gov.ar/codgeo.asp>.

Tabla 1: Indicadores seleccionados:

Categoría	Dimensión	Indicador
Susceptibilidad Física	Infraestructura	% hogares que se alojan en viviendas referidas a casas tipo B, ranchos y casillas
		% hogares que se alojan en viviendas cuya calidad de los materiales responde a la categoría 4
		% hogares que se alojan en viviendas cuya calidad constructiva responde a la categoría básica o insuficiente
	Servicios Básicos	% hogares sin procedencia de agua de red pública para beber y cocinar
		% hogares sin desagüe de inodoro a red pública
		% hogares sin gas de red
		Distancia promedio al contenedor de residuos más cercano en el área urbana (metros)
Fragilidades Socioeconómicas	Demográfica	% población menor a 14 años y mayor a 70 años
	Educación	% jefes de hogar con nivel primario incompleto como máximo nivel de instrucción alcanzado
		% jefes de hogar con nivel primario completo como máximo nivel de instrucción alcanzado
	Económico	% hogares con al menos un indicador NBI ²⁶
		Tasa de desocupación
	Régimen de Tenencia	% hogares sin tenencia segura de la tierra
Falta de Resiliencia	Comunicación	% hogares sin teléfono celular
		% hogares sin teléfono de línea fija
		% hogares sin computadora
		Distancia promedio a una zona <i>wifi</i> pública en el área urbana (metros)
	Institucional	Distancia promedio a un centro de salud o centro de convivencia barrial más cercano en el área urbana (metros)

Para la obtención del índice de vulnerabilidad se aplicó en primer término, la técnica de análisis de componentes principales (ACP)²⁷. En segundo lugar, siguiendo la estrategia propuesta por Lebart *et al.* (1995), se realizó el análisis de clúster²⁸ mediante un algoritmo mixto (clasificación jerárquica de Ward y k-medias). El índice de vulnerabilidad ante inundaciones que se representa en la figura 129, corresponde a la CP130 que explica el 57% de la variabilidad total de los datos y tiene un alto porcentaje (97%) de coincidencia con la clasificación de radios censales obtenida en el análisis de clúster. Cabe mencionar que, el análisis de clúster permitió agrupar los radios censales en tres grupos homogéneos, donde cada radio censal se etiquetó en las categorías de vulnerabilidad baja, media y alta,

²⁶ Estos indicadores están citados en la 28.

²⁷ El ACP es una técnica estadística multivariada que permite reducir el número de variables originales, creando nuevas variables (componentes principales) no correlacionadas, las cuales son combinaciones lineales de las variables originales, de forma tal que la primera componente principal explique la mayor variabilidad de los datos originales.

²⁸ El análisis de clúster es una técnica estadística multivariada que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos.

²⁹ La cartografía que se incluye en el presente trabajo ha sido elaborada por integrantes del Área de Sensores Remotos de la Escuela de Agrimensura (FCEIA-UNR).

³⁰ La CP1 (variable continua) se clasificó en tres grupos mutuamente excluyentes. A tales fines se calcularon nuevos límites de los intervalos de clase combinando las categorías obtenidas en el análisis clúster y los valores de la CP1.

en función de los indicadores originales, reflejando la situación de vulnerabilidad percibida en la ciudad de Rosario.

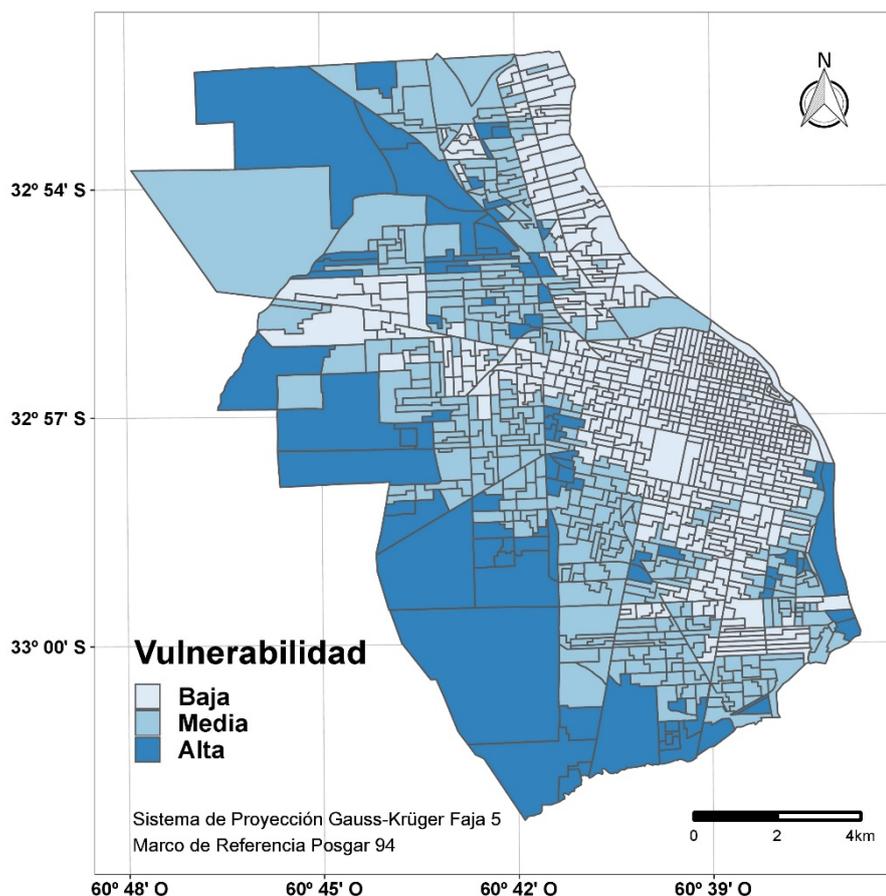


Figura 1: Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina, año 2019.

Así, se observa que los radios censales clasificados en la categoría de baja vulnerabilidad se localizan en Rosario, principalmente en las zonas centro, norte (barrio Alberdi), noroeste (Fisherton) y parte de la zona sur. En tanto que los radios censales con vulnerabilidad media se ubican bordeando las zonas de baja vulnerabilidad. Por último, hacia la periferia de la ciudad se encuentran los radios censales con alta vulnerabilidad, y se suman algunas excepciones al interior del municipio que se condicen, en general, con la localización de asentamientos irregulares.

Los hallazgos en este estudio inducen a continuar en un futuro con el análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones en la ciudad de Rosario. De este modo, se podrían incluir indicadores actualizados referidos a los servicios básicos (como por ejemplo: porcentaje de hogares con desagüe de inodoro a red pública) y a comunicación, como así también, buscar alternativas para la obtención de indicadores no disponibles al momento de ejecución del presente estudio (tales como: porcentaje de calles de tierra dentro del radio censal, distancia promedio a la parada de colectivo más cercana, porcentaje de área con cobertura de telefonía celular y servicio de recolección de residuos puerta a puerta) y probar el uso de otros métodos multivariados como el análisis factorial múltiple, que permitiría considerar la estratificación de los indicadores en las categorías de vulnerabilidad.

3.2 Diagnóstico y proyecciones climáticas en Rosario

3.2.1 Variabilidad climática, eventos extremos y escenarios climáticos futuros

Gabriela V. Müller y Miguel A. Lovino³¹
CEVARCAM – FICH – UNL

3.2.1.1 Introducción

El cambio ambiental global es uno de los mayores retos a los que debe enfrentarse la humanidad en la actualidad. El análisis de la historia del planeta indica que permanentemente se producen variaciones en dirección e intensidad de los flujos de masa y energía que interactúan con distintos componentes de la naturaleza. Dentro de las componentes, el cambio climático acapara la atención científica, mediática y popular, ubicando la cuestión ambiental en el centro de los debates sobre el desarrollo económico, el bienestar, la seguridad y la cultura de las personas (Boada y Saurí, 2003). En el sudeste de Sudamérica, consistentemente con los cambios globales, los eventos hidroclimáticos tienden hacia condiciones más cálidas y húmedas; ya que aumentó la magnitud y la frecuencia de extremos de temperatura y de precipitaciones intensas (Cavalcanti et al., 2015; Carril et al., 2016). En esta región, los incrementos de la precipitación (especialmente lluvias intensas) y los caudales, aumentaron la frecuencia de crecidas e inundaciones que afectaron la productividad agrícola ganadera e impactaron los asentamientos urbanos y rurales (Magrin et al., 2014). Particularmente, el análisis de los datos observados en la provincia de Santa Fe demuestra que se produjo un importante cambio climático a partir de mediados del siglo XX (Lovino et al., 2014; Lovino et al., 2018). Por otro lado, la gran variabilidad hidroclimática de la región se vio reflejada en la ocurrencia de sequías agrícolas e hidrológicas que afectaron los recursos hídricos superficiales e impactaron en las actividades agrícolas y ganaderas (Lovino et al., 2018).

Los impactos futuros de los eventos extremos y el potencial de desastres pueden ser alterados por cambios en la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales, influenciados por el cambio climático antrópico y la variabilidad natural del clima (IPCC, 2012). Para estimar estos potenciales impactos resulta adecuado desarrollar escenarios climáticos que permitan denotar un estado plausible del sistema climático ante diferentes tipos de forzamientos.

El cambio climático podría ocasionar nuevas condiciones ambientales, resultando en modificaciones tanto en el espacio como en el tiempo y en la frecuencia e intensidad de los procesos del tiempo meteorológico y el clima. Además, es posible suponer que los futuros incrementos esperados en la variabilidad climática y los cambios en las frecuencias y magnitudes de los eventos extremos

³¹ Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático (CEVARCAM): Es un grupo de investigación que funciona dentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Santa Fe, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

perturbarán los sistemas hidrológicos existentes y las actividades dependientes de los recursos hídricos.

Para ellos, resulta necesario realizar una evaluación del comportamiento histórico de la variabilidad y los eventos extremos de las variables climáticas más relevantes para la región (precipitación, temperatura) y generar escenarios climáticos que permitan anticipar las posibles direcciones de las tendencias futuras. De esta manera, será posible asistir a los tomadores de decisiones y proporcionar información con base científica para la elaboración de políticas públicas orientadas a aumentar la resiliencia de la región ante desastres de origen hidroclimático.

A continuación, se presenta el análisis del clima local de la ciudad de Rosario, incluyendo las condiciones medias y la variabilidad de la precipitación y la temperatura en la estación Rosario AERO. Además, se evaluaron los extremos hidroclimáticos históricos desde comienzos del siglo XX hasta la actualidad, con preponderancia en el análisis de tormentas intensas y eventos de temperaturas extremas. Se estudió el cambio climático observado y las tendencias en la precipitación y la temperatura. Finalmente se crearon y analizaron proyecciones climáticas del clima futuro de corto (hasta el año 2035), mediano (hasta el año 2065) y largo plazo (hasta el año 2100), en tres de los posibles escenarios de concentraciones representativas propuestos por el IPCC: de mitigación (RCP2.6), de estabilización (RCP4.5) y de altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5).

3.2.2 El clima local y regional: Variabilidad, extremos y cambio presente y futuro

3.2.2.1 Variabilidad y cambio climático

La Figura 1 muestra las series de tiempo del promedio anual de la temperatura media (panel superior), la temperatura máxima (panel central) y la temperatura mínima (panel inferior) de la estación meteorológica Rosario AERO del período 1911 a 2017, junto con la tendencia a largo plazo no lineal resultante. La temperatura media en el panel superior indica que en las primeras décadas el incremento de la misma fue muy leve. A partir de la década de 1970 se aprecia un aumento de la temperatura media que en el largo plazo alcanza a 1°C hasta el presente. La temperatura mínima en el panel central muestra que la misma se ha incrementado de manera continua a lo largo de todo el período, aunque en las últimas décadas lo hizo un poco más rápidamente. A lo largo de todo el período la temperatura mínima se incrementó alrededor de 2°C. La temperatura máxima en el panel inferior muestra una muy leve disminución desde comienzos del período analizado hasta finales de la década de 1970, pero desde entonces se puede apreciar un leve aumento de aproximadamente 0.5°C.

El análisis conjunto de las tres temperaturas permite apreciar que el aumento de la temperatura media responde en mayor medida al aumento de la temperatura mínima que al aumento de la temperatura máxima, ya que la primera se elevó 2°C y la segunda sólo 0.5°C. Este resultado revela, en parte, la situación típica de las grandes ciudades ya que su expansión hace que los materiales de la estructura

urbana retengan más calor durante la noche, limitando de este modo el enfriamiento nocturno.

En síntesis, podemos decir que la temperatura media anual se incrementó 1 °C desde el año 1970 hasta la actualidad. El incremento más notorio se dio en la temperatura mínima (2 °C), mientras que la temperatura máxima también aumentó, pero en menor magnitud (0.5 °C). Estos incrementos se concentraron en primavera y verano, ya que el otoño y el invierno no manifiestan tendencias significativas.

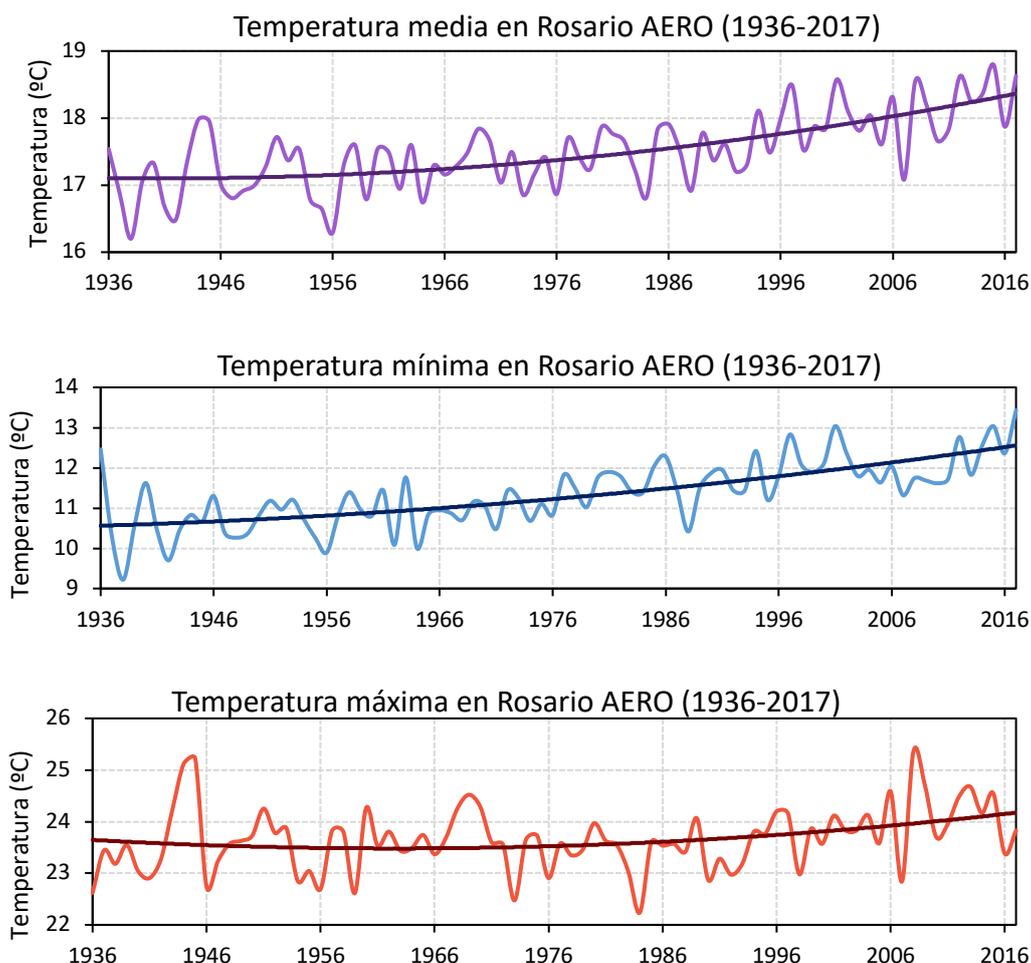


Figura 1: Series temporales de temperatura media, máxima y mínima promedio anual en Rosario AERO en el periodo 1936-2017 y sus tendencias no lineales. Ver detalles en: https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf

La Figura 2 presenta la variabilidad interanual de la precipitación acumulada en el año para el periodo 1911-2017 en la estación Rosario AERO. El valor medio para dicho periodo es de 1078 mm, con valores máximos que alcanzan los 1626 mm en el año 2012 y mínimos de 544 mm para el año 1916. Se observa en la figura un sostenido incremento de la precipitación anual a partir de principios del siglo XX, que pasa de valores medios de 950 mm hasta el año 1960, a 1050 mm entre 1970 y 2017.

Si bien este aumento significa un 10% de los promedios anuales, las tendencias son crecientes en la actualidad. Nuevamente, la variabilidad interanual tiene un rol fundamental en el desarrollo de años con déficits y excesos hídricos a través de ciclos de entre 2 y 6 años, principalmente influenciados por los eventos El Niño y La Niña.

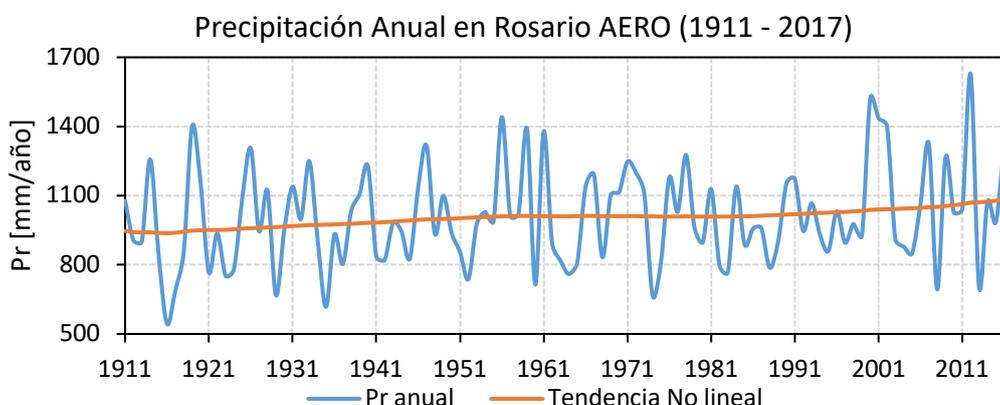


Figura 2: Precipitación acumulada anual en Rosario AERO en el período 1911-2017 (ver detalles

https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf).

En resumen, la precipitación acumulada anual presentó un sostenido incremento a partir de principios del siglo XX, pasando de valores medios de 950 mm hasta el año 1960, a 1050 mm entre 1970 y 2017 (significa un incremento del 10% de la precipitación media en esos periodos). La estación que manifiesta los mayores incrementos es el verano, con aumentos superiores a los 100 mm; mientras que en invierno, se nota una leve disminución de la precipitación en los últimos años.

3.2.2.2 Extremos climáticos

Para obtener una perspectiva uniforme de los cambios observados en los extremos climáticos, el Equipo de Expertos en Detección del Cambio Climático e Índices (ETCCDI, por su sigla en inglés) definió un grupo de índices descriptivos de extremos de precipitación y temperatura. Los índices ETCCDI fueron calculados en la estación Rosario AERO en el período disponible de datos (1936-2017). Estos índices describen la frecuencia, intensidad y duración de los eventos extremos climáticos en Rosario.

Frecuencia de extremos climáticos de temperatura

Del análisis del cambio en la frecuencia de ocurrencia de extremos climáticos de temperatura en la estación meteorológica Rosario AERO a lo largo del período 1936-2017, en base a los índices definidos en la Tabla 2 (ver detalles en https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf) se concluye que:

La frecuencia de ocurrencia de días cálidos se mantuvo aproximadamente constante en las primeras décadas y recién a partir de la década de 1990 muestra un importante incremento, mientras que la frecuencia de ocurrencia de noches cálidas muestra un continuo aumento, excepto al comienzo del período. La

frecuencia de ocurrencia de días fríos ha ido disminuyendo a lo largo de todo el periodo, mientras que la frecuencia de ocurrencia de noches frías muestra una marcada disminución, particularmente a partir de la década de 1960. Como se señaló con anterioridad, el efecto urbano de aumento paulatino de las temperaturas mínimas podría contribuir a la marcada disminución de la frecuencia de ocurrencia de noches frías.

En cuanto a la frecuencia de extremos de temperatura en Rosario AERO se concluye que la cantidad de días en que la temperatura máxima supera los 25°C, muestra leve aumento al comienzo del periodo, pero se acelera a partir de la década de 1970, mientras que la cantidad de días con noches en que la temperatura supera los 20°C, muestra un sistemático aumento a lo largo todo el periodo. De acuerdo con lo anterior, la cantidad de días con heladas se ha reducido considerablemente.

Intensidad de extremos climáticos de temperatura

En relación a los cambios en la intensidad de extremos climáticos de temperatura en Rosario AERO se observa que:

La máxima temperatura máxima anual muestra una disminución desde el comienzo del periodo, aunque decreciente en magnitud, hasta la década de 1980 en que se nivela, momento a partir del cual muestra un muy leve aumento hasta el presente. El cambio resultante a lo largo de todo el periodo analizado es una disminución de 2° C. La mínima temperatura máxima anual, en cambio, muestra una leve oscilación sin cambio resultante a lo largo del periodo estudiado. En cuanto a las temperaturas mínimas, se observa un sostenido aumento de la máxima temperatura mínima anual de algo más de 2° C, más aceleradamente en las últimas décadas. La mínima temperatura mínima anual presenta un leve aumento de casi 1° C.

Duración de extremos climáticos de temperatura

Con respecto a la variación registrada en la duración de valores extremos de la temperatura en la estación Rosario AERO, se observa que la duración de los periodos cálidos muestra en el largo plazo una tendencia a la casi duplicación, pasando de un promedio de 5 días a casi 10 días de duración. La duración de los periodos fríos fue disminuyendo sistemáticamente y en las últimas décadas apenas alcanza 1 a 2 días en promedio.

A modo de síntesis, los extremos climáticos de temperatura muestran una notable y significativa tendencia hacia condiciones más cálidas. Hubo un marcado incremento de la frecuencia de ocurrencia de días y noches cálidas y una significativa disminución de días y noches frías (con una disminución notoria de los eventos de heladas). Consistentemente, aumentaron las duraciones e intensidades de las olas de calor y disminuyeron las duraciones e intensidades de las olas de frío.

Intensidad de extremos climáticos de precipitación

La variación que ha experimentado la precipitación en Rosario AERO se presenta en la Figura 7a como el valor máximo anual de la precipitación diaria; en la Figura 7b como el valor máximo anual de precipitación acumulada en 5 días consecutivos; y en la Figura 7c como la precipitación total anual dividida por el número de días con lluvia en el año.

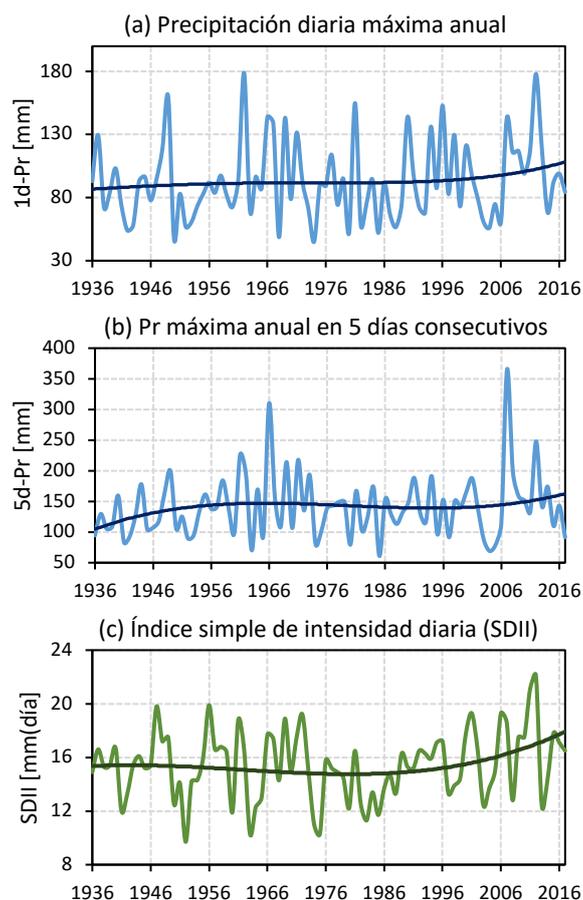


Figura 7: Intensidad de extremos climáticos de precipitación en Rosario AERO en el período 1936-2017, caracterizada por: (a) Precipitación diaria máxima anual (RX1day), (b) precipitación máxima anual en 5 días consecutivos, (c) índice simple de intensidad diaria. La definición de los índices se presenta en la Tabla 2

(https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf).

El valor máximo anual de la precipitación diaria (Fig. 7a) se mantuvo aproximadamente constante durante gran parte del período analizado, pero en las últimas décadas insinúa un moderado aumento. El valor máximo anual de la precipitación acumulada en 5 días (Fig. 7b) muestra en cambio aumento a comienzos del período, luego cierta estabilidad y nuevamente aumento en las últimas décadas. El índice de intensidad diaria de precipitación (Fig. 7c) presenta un importante aumento a partir de las últimas tres décadas, consecuencia del sostenido aumento de la precipitación anual y la concentración de la misma en menos días del año, como se presenta en la Figura 8b.

Duración de extremos climáticos de precipitación

La duración de valores extremos de precipitación en Rosario AERO se presenta en la Figura 8a, como el número máximo de días consecutivos sin precipitación; y en la Figura 8b como el número máximo de días consecutivos con precipitación superior a 1 mm.

La cantidad de días secos consecutivos (Fig. 8a), a pesar de una corta disminución en las dos primeras décadas analizadas, se incrementó sostenidamente a partir de la década de 1950, pasando de 30 a 45 días. En cambio, los días de lluvia consecutivos (Fig. 8b) se mantuvieron prácticamente constantes en todo el período analizado.

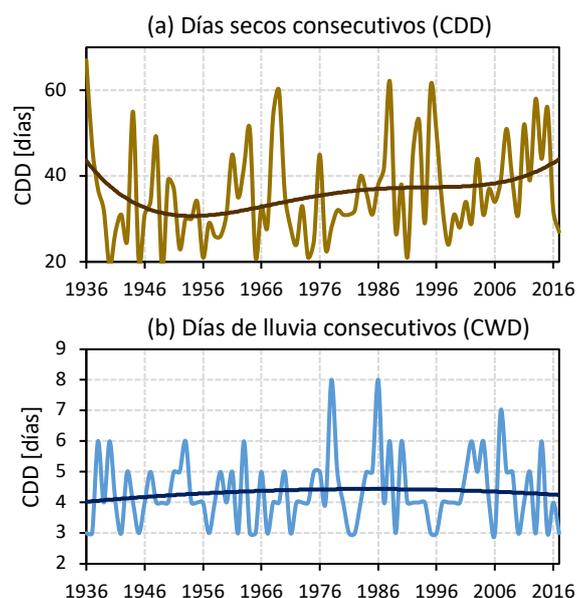


Figura 8: Duración de extremos climáticos de precipitación en Rosario AERO en el período 1936-2017, caracterizada por: (a) días secos consecutivos (CDD) y (b) días de lluvia consecutivos (CWD). La definición de los índices se presenta en la Tabla 2 (https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf)

Los extremos de precipitación muestran un incremento de las tormentas intensas, principalmente concentradas en uno y cinco días consecutivos. Además, se incrementaron los días secos consecutivos. Estos cambios conducen a una concentración de una mayor cantidad de lluvia anual en menos días y con mayor intensidad en cada evento de precipitación.

3.2.2.3 Proyecciones climáticas futuras

3.2.2.3.1 Cambios en el tiempo

A partir de un conjunto de modelos seleccionados (https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf) se elaboran escenarios de precipitación y temperatura media en períodos temporales de corto plazo (hasta el año 2035), mediano plazo (hasta el 2060) y largo plazo (hasta el año 2100). Para ello, se utilizan las proyecciones de cambio climático en tres escenarios posibles de las Trayectorias de Concentración Representativas: mitigación (RCP2.6), estabilización (RCP4.5) y altas emisiones (RCP8.5). Las proyecciones se realizan con los mejores modelos seleccionados para la región centro-noreste de Argentina.

Escenarios futuros de temperatura

Todas las proyecciones hasta el año 2100 de los mejores modelos seleccionados muestran un aumento de la temperatura media anual en Rosario (ver Figuras 20a y

20b en Anexo I), con un gran acuerdo entre los distintos modelos utilizados. Estos aumentos suponen, en el peor de los escenarios de emisión (RCP 8.5), que la Tmed podría alcanzar los 21-22 °C en el año 2100, siendo el valor medio actual de 17.6 °C. En el escenario de estabilización RCP 4.5, las proyecciones de los modelos muestran una temperatura media de aproximadamente 19-20 °C para el año 2100. Estos valores se reducen notablemente para el escenario de mitigación RCP 2.6, alcanzando valores medios de 18-19 °C en 2100.

Las tendencias de la Tmed serían crecientes de manera sostenida en todos los modelos analizados para el escenario de altas emisiones (RCP 8.5). En un escenario de estabilización (RCP 4.5), la temperatura seguiría aumentando de manera menos pronunciada hasta mediados del siglo XXI, cuando se estabilizaría. Para el caso de un escenario de mitigación (RCP 2.6), la tendencia sería menos pronunciada hasta mediados del siglo XXI, estabilizándose en promedios menores que en el escenario RCP 4.5. Estos resultados muestran una tendencia posiblemente irreversible de calentamiento para las próximas décadas, aunque marcando una clara diferencia para los potenciales cambios en los escenarios de mitigación, estabilización y de altas emisiones.

La estimación de los escenarios futuros de cambio climático regional, muestra que la temperatura se seguirá incrementando en Rosario. En el escenario de mitigación de gases de efecto invernadero, el incremento podría ser menor a 1 °C tanto para el corto plazo (hasta el año 2035) como para el mediano y largo plazo (hasta 2065 y 2100). En el escenario de estabilización, la totalidad de los modelos y su ensamble muestra un incremento consistente de 0.6 °C para 2035, aproximadamente 1.2 °C para 2065 y entre 1.5 y 2 °C para 2100. En el escenario de altas emisiones, se espera un incremento entre 0.6 °C y 1 °C hasta 2035, entre 1.7 °C y 2 °C hasta 2065 y de hasta 3 – 3.5 °C a fines del siglo XXI.

Escenarios futuros de precipitación

En los tres escenarios proyectados (RCP 2.6, RCP 4.5 y RCP 8.5), la precipitación en Rosario no sufriría alteraciones significativas. En los escenarios más desfavorables (RCP 4.5 y RCP 8.5) se observan incrementos mayores que aquéllos en el escenario de mitigación (RCP 2.6). La variabilidad observada tampoco tendría cambios considerables según los resultados de todos los modelos estudiados.

En el escenario de mitigación, la precipitación no sufriría grandes variaciones. Se espera un incremento de entre 20 – 30 mm para el período 2006-2035 y entre 20 – 60 mm para los períodos 2036-2065 y 2066-2100, lo que supone un aumento de entre 2% y 6% de la precipitación anual. Estos valores no son significativos dada la gran variabilidad interanual de la precipitación en Rosario. En el escenario de estabilización, la precipitación aumentaría entre 40 y 90 mm entre 2006 y 2065. Para el período 2066-2100 se espera un aumento mayor, entre 70 y 130 mm, lo que significaría hasta un 10% de la precipitación media actual. En el escenario de altas emisiones, se esperan los incrementos más significativos. Estos incrementos serían de entre 40 y 140 mm hasta 2065 y de entre 80 y 160 a fines de siglo XXI. Este último incremento, en el escenario más desfavorable, supone un aumento de entre 8% y 16% de la precipitación media anual.

3.2.2.3.2 Cambios en la distribución espacial

Se estudió la distribución espacial de los cambios medios esperados en los escenarios de cambio climático (ver detalles en Anexo 6). La Figura 9 muestra la distribución espacial de los cambios de la temperatura media anual, permitiendo una interpretación gráfica sencilla de las variaciones del clima medio en los escenarios proyectados de cambio climático global. En general, la figura muestra que en el norte de la provincia de Santa Fe se esperan los mayores aumentos de temperatura, decreciendo hacia el sur.

Se observa que para el período 2006-2035 (primera columna de la Figura 9) se espera un incremento entre 0.5 – 1 °C en Rosario en los tres escenarios de cambio climático (primer columna de la Figura 9). Es decir que, independientemente que ocurra el escenario de mitigación (RCP 2.6), de estabilización (RCP 4.5) o de altas emisiones (RCP 8.5), la temperatura aumentaría en Rosario entre 0.5 y 1 °C hasta 2035.

Para el período 2036-2065 (segunda columna de la Figura 9), la temperatura media anual se incrementaría entre 1 – 1.5 °C en Rosario en los escenarios RCP 2.6 y RCP 4.5 y entre 1.5 y 2 °C en el escenario de altas emisiones RCP 8.5. Para el período 2066-2100 (tercera columna de la Figura 9), el cambio esperado es entre 1-1.5 °C para el escenario de mitigación, de 1.5 – 2° C para el escenario de estabilización (RCP 4.5) y de 3 – 3.5 ° C para el escenario de altas emisiones (RCP 8.5). En este último escenario (RCP 8.5) se observa que para el período 2066-2100 en el norte de la provincia el aumento podría ser hasta 4 °C.

Los cambios de la precipitación anual no tienen un gradiente espacial definido, sino que son heterogéneos (Figura 10). En el período 2006-2035 (primera columna de la Figura 10) las variaciones serían positivas en Rosario, aunque poco significativas. En este período, el cambio que simula el ensamble de los mejores modelos sería entre 0-25 mm para el escenario de mitigación RCP 2.6, entre 25 y 50 mm para el escenario de estabilización RCP 4.5 y entre 50-75 mm para el escenario de altas emisiones RCP 8.5.

Para el período 2036-2065 (segunda columna de la Figura 10) también se esperan aumentos similares a los del período 2006-2035, aunque levemente mayores: entre 25-50 mm para el escenario de mitigación RCP 2.6 y entre 50-75 mm para los escenarios de estabilización RCP 4.5 y de altas emisiones RCP 8.5. Para el período 2066-2100 (tercera columna de la Figura 10) no se producirían variaciones diferentes de las de períodos anteriores, excepto para el escenario de altas emisiones RCP 8.5 en que la precipitación anual podría aumentar entre 100-125 mm.

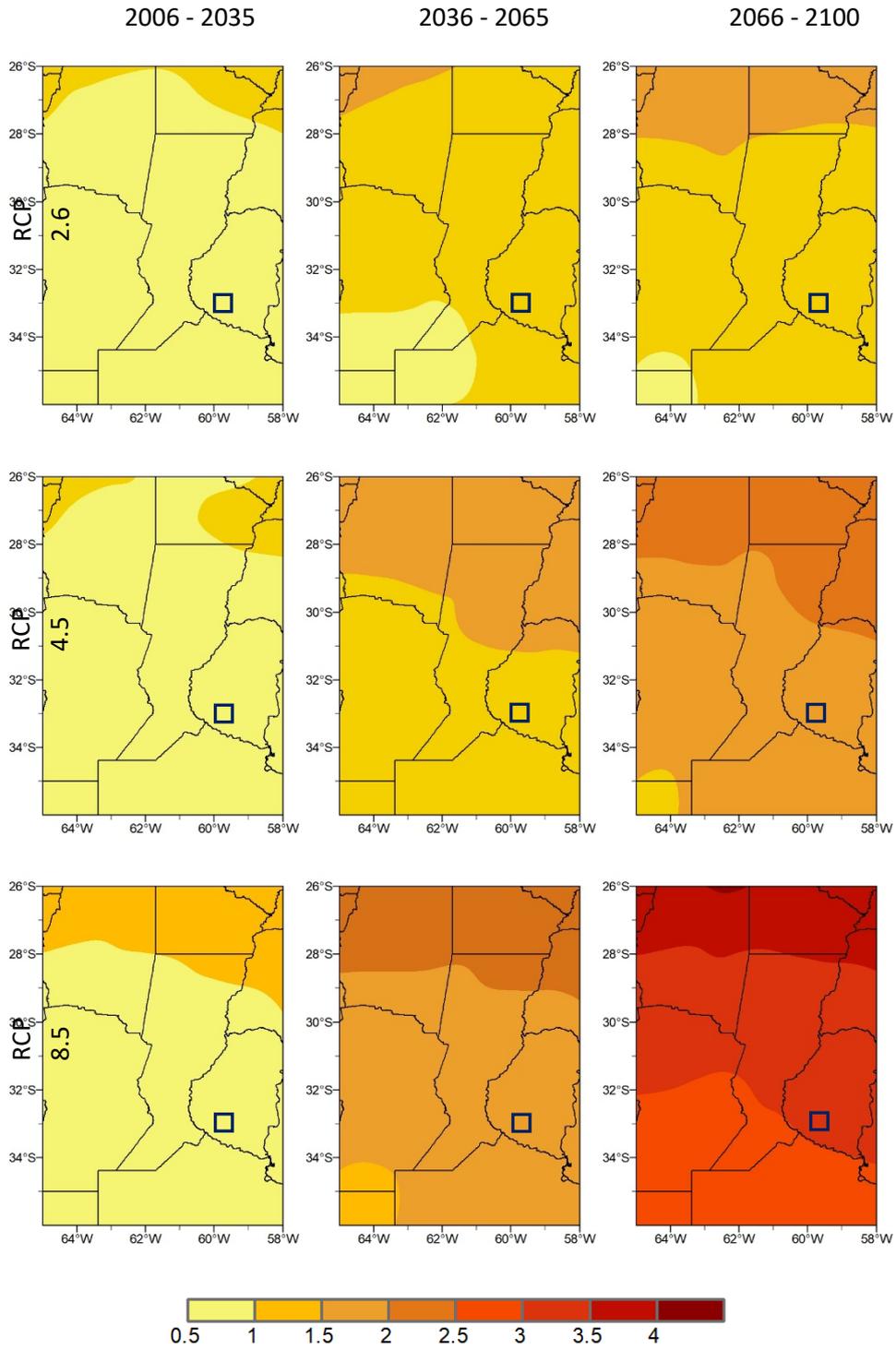


Figura 9: Distribución espacial de los cambios medios futuros de temperatura media anual (en °C) según el ensamble de los mejores modelos para la región, para los períodos (columnas) 2006-2100.

2006-2035, 2035-2035 y 2066-2100, con relación a las simulaciones de cada modelo del período histórico 1901-2005. En las filas: escenarios de mitigación RCP 2.6, de estabilización RCP 4.5 y de altas emisiones RCP 8.5.

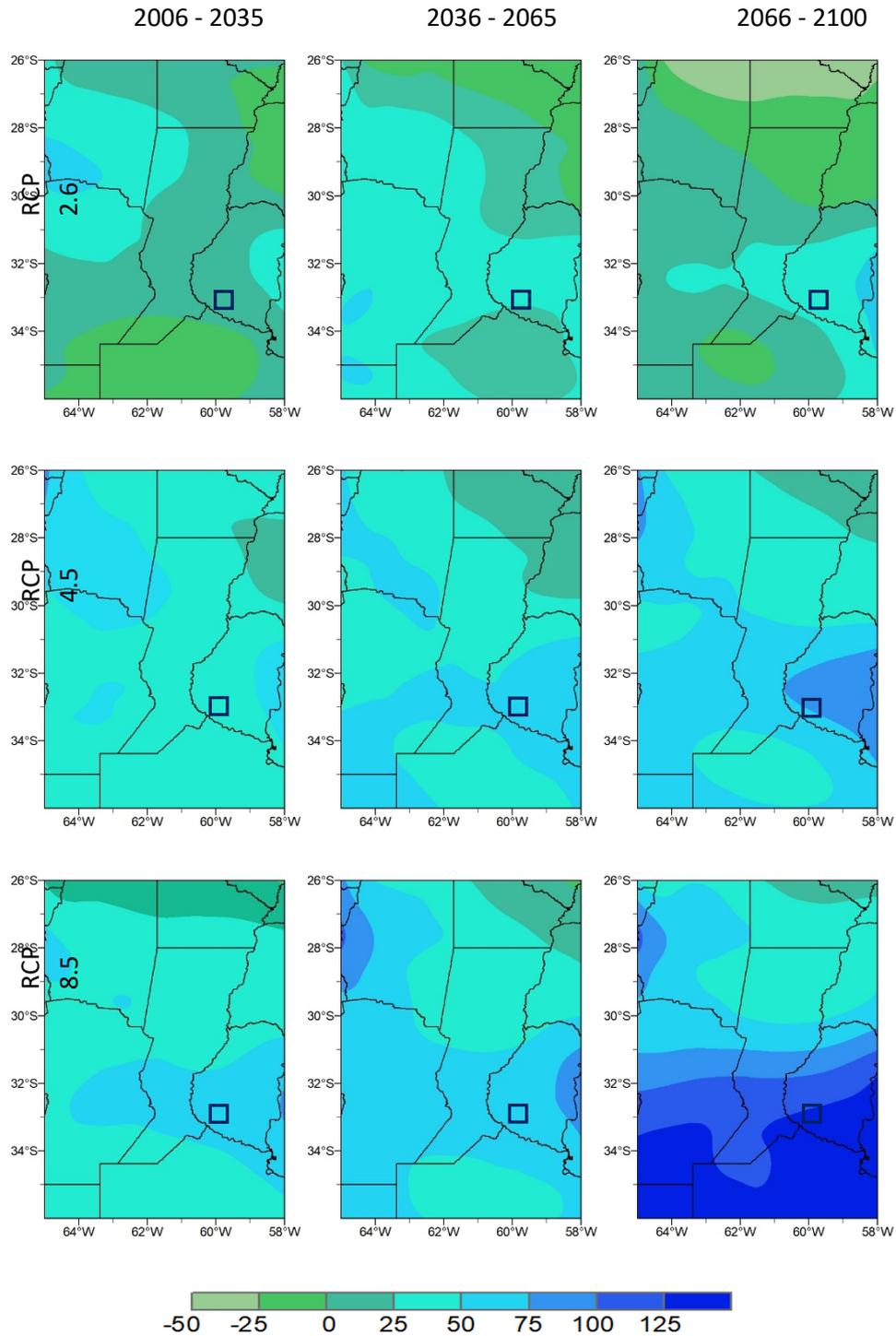


Figura 10: Distribución espacial de los cambios medios futuros de precipitación anual (en mm) según el ensamble de los mejores modelos para la región, para los periodos (columnas) 2006-2100, 2006-2035, 2035-2035 y 2066-2100, con relación a las simulaciones de cada modelo del período histórico 1901-2005. En las filas: escenarios de mitigación RCP 2.6, de estabilización RCP 4.5 y de altas emisiones RCP 8.5.

[*https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf](https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/informe_rosario_final_variabilidad_climatica.pdf)

II – Perfil de emisiones de Rosario

1. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) tiene como objetivo la obtención de datos válidos y la contabilización de los gases emitidos a la atmósfera³² durante un año calendario para el territorio de la ciudad. Se trata de cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las diferentes actividades antropogénicas (o sea, las generadas por el hombre). Dicho reporte permite identificar los sectores más relevantes y de mayor contribución al calentamiento global y sus aportes específicos. Al mismo tiempo funciona como herramienta de control de cumplimiento de aquellas metas de reducción planteadas, dado que permite observar la evolución de estas emisiones a través del tiempo.

El primero de estos reportes se llevó adelante mediante la firma de una carta con universidades públicas y con una privada, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y Universidad Católica Argentina (UCA-Campus Rosario), junto con una consultora del sector privado. Se tomó como año base el 2014, y fue efectuado entre los años 2016 y 2017.

El trabajo en conjunto se realizó en base a la metodología del Protocolo Mundial para los Inventarios Comunitarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (*GPC Global Protocol for Community - Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*). Los ejes abarcados fueron energía estacionaria, transporte y residuos.

En atención a la metodología empleada, el nivel de reporte es básico. En los sectores de energía estacionaria y transporte, dicho estudio se realizó en base a las emisiones que ocurren dentro de los límites de la ciudad (alcance 1), y provenientes de la energía suministrada en la red (alcance 2). Mientras que para el sector de residuos se contabilizaron las emisiones que ocurren tanto dentro del límite de la ciudad (alcance 1) como fuera (alcance 3).

Cabe destacar que la energía estacionaria corresponde a la energía consumida en hogares, instituciones y empresas -ya sea gas o electricidad-, aunque generada en plantas a partir de distintas fuentes (en el caso particular de energía eléctrica, se contabilizó en el inventario el factor de emisión de la matriz eléctrica nacional) y consumida en la ciudad de Rosario.

En relación al transporte, el estudio evaluó las emisiones provenientes de la movilidad de personas, de cargas, y de todo tipo de maquinaria móvil, que es utilizada en diferentes procesos, mediante la información correspondiente al consumo de combustible.

Por su parte, para el sector residuos se registraron las emisiones producto de la gestión, tratamiento y disposición final tanto de los residuos sólidos urbanos como de las aguas residuales.

Después de esta primera elaboración y presentación se prosiguió con el uso de esta valiosa herramienta para los resultados de los próximos reportes y para la

³² Los principales responsables del calentamiento global son: Dióxido de Carbono (CO₂), producido por combustibles fósiles y por deforestación; Metano (CH₄), por el ganado vacuno y los depósitos de residuos urbanos, y Óxido Nitroso (N₂O), por la fertilización agrícola y otros gases como los Halocarbonos, producidos por los sistemas de refrigeración, etc. Para el inventario de Rosario se contabilizaron las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ y se expresan en toneladas de CO₂ equivalentes.

toma de decisiones al momento de realizar la actualización de los inventarios de los años base 2016 y 2018.

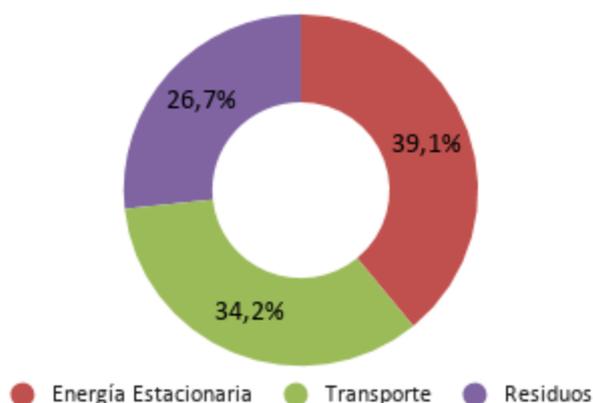
Cabe señalar que para este proceso se introdujeron algunos cambios en el cálculo de las emisiones con el fin de realizar los reportes de forma más adecuada y ofrecer información de datos más precisa.

El proceso ha sido desarrollado por la Secretaría de Ambiente y Espacio Público bajo la responsabilidad de la Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental de la Municipalidad de Rosario, convocando a representantes de diversas áreas de las diferentes secretarías para participar así como a otros organismos externos.

1.1 Resultados obtenidos (año base: 2018)

El total de emisiones de GEI en Rosario es 3.197.804 toneladas CO₂eq, es decir, 3,24 toneladas CO₂eq por persona.

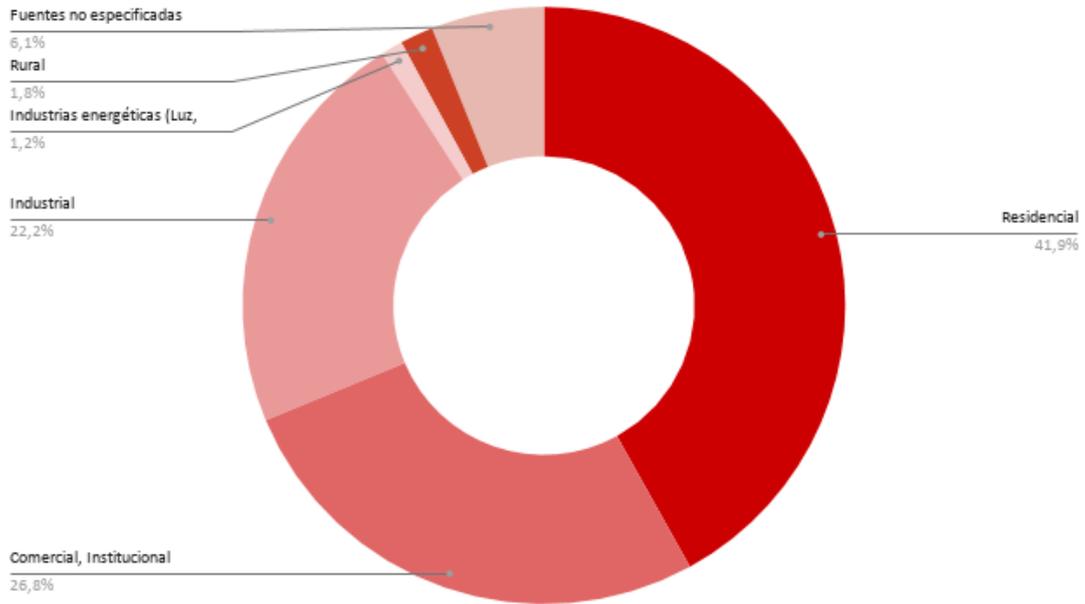
2018 (Tn CO₂eq)



- **Energía estacionaria**

Las fuentes de energía estacionaria son uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de GEI de una ciudad. Estas emisiones provienen de la quema de combustible. Incluye, las emisiones fugitivas liberadas en el proceso de generación, suministro y consumo de formas útiles de energía (electricidad o calor). Este cálculo incluye los consumos de electricidad, gas natural y envasado.

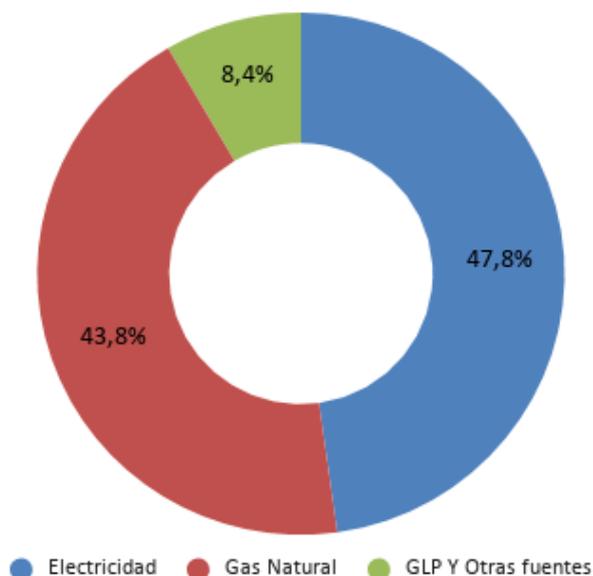
Energía Estacionaria



ENERGÍA ESTACIONARIA 2018	CO ₂ e (ton/año)	%
Electricidad	749.979.74	47,8%
Gas Natural	687.111.93	43,8%
GLP y otras fuentes (*)	131.906.34	8,5 %
TOTAL	1.568.998,01	100,0%

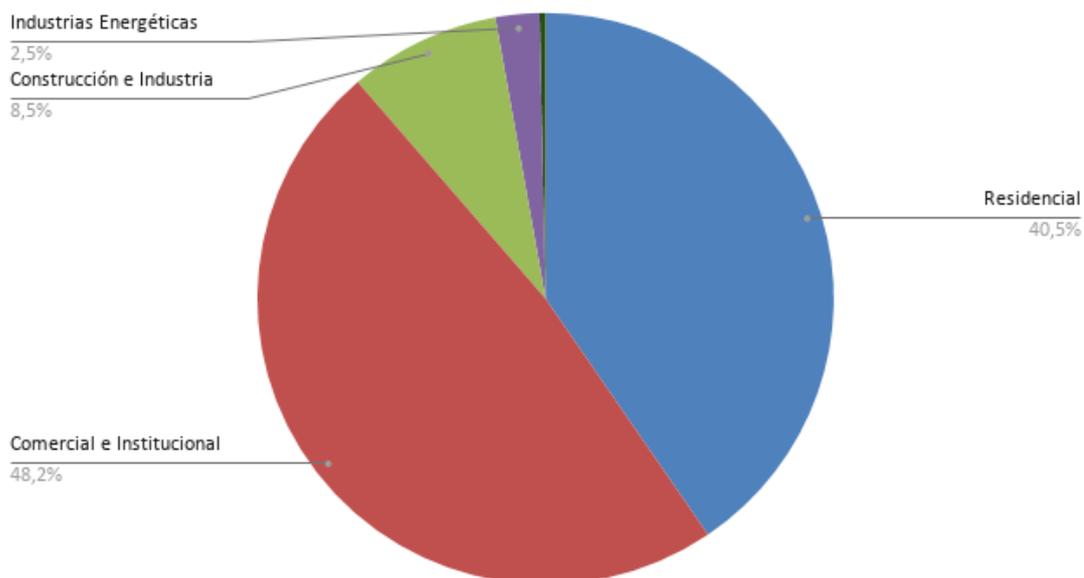
(*) Las otras fuentes hacen referencia a Diesel/Gasolina/GNC y Kerosene que se utiliza mayormente en grupos electrógenos.

ENERGÍA ESTACIONARIA - Emisiones CO₂eq (ton/año)



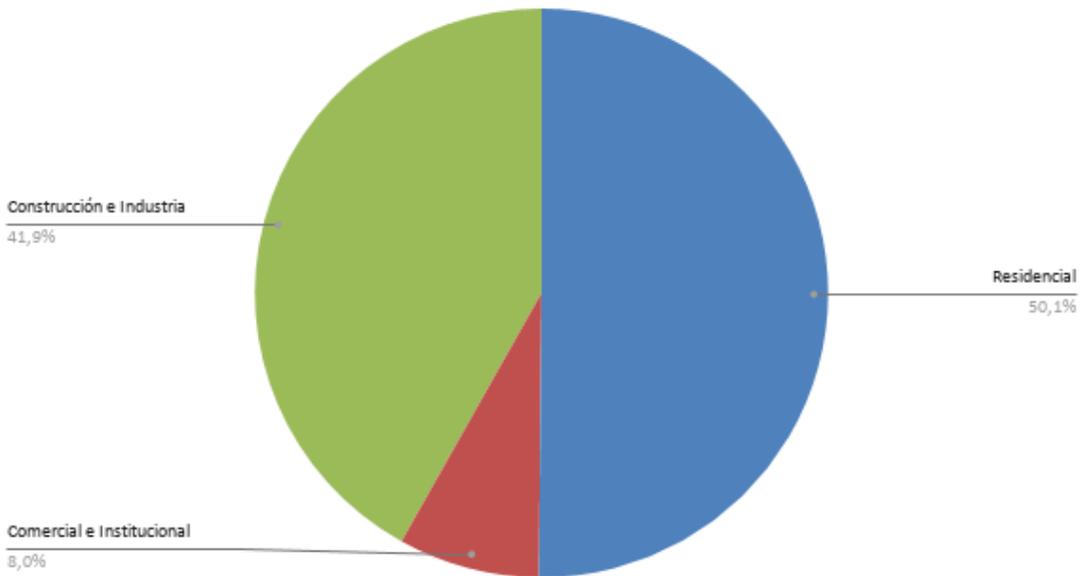
Según los datos del inventario, el consumo de electricidad en el sector de energía estacionaria es el siguiente:

Electricidad



A diferencia de la anterior sección, se puede observar que las mayores emisiones a causa del consumo de gas corresponden, en primer lugar, a los edificios residenciales y, en segundo lugar, a industrias manufactureras. Esto evidencia la importancia de trabajar en ambos sectores.

Gas Natural



- **Transporte**

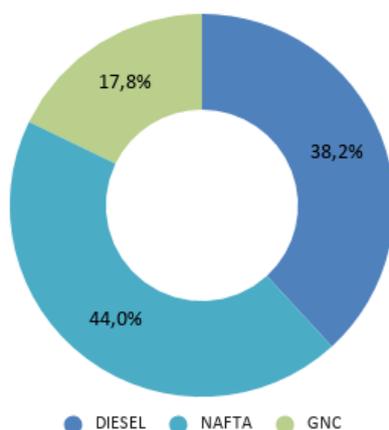
Los sistemas de transporte de la ciudad están diseñados para transportar personas y mercancías dentro y fuera de las fronteras de la ciudad. Los vehículos de transporte y máquinas o equipos móviles producen emisiones de GEI, directamente, por la quema de combustible, o indirectamente, por el consumo de electricidad suministrado en red.

Para la elaboración del inventario de la ciudad de Rosario se adoptó el método de venta de combustibles. Este permite conocer cuántos tipos de combustibles se venden dentro de la ciudad. De acuerdo a estos datos se obtiene que el sector al que se despacha mayor cantidad es el destinado al transporte particular - identificado como venta al público-.

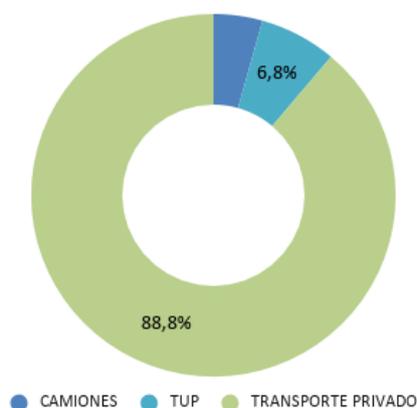
TRANSPORTE 2018	Co2e (ton/año)	%
Carretera	1.009.794,39	96,2%
Ferroviaria	17.120,29	1,6%
Navegación	685,14	0,1%
Aviación	21.881,75	2,1%
TOTAL	1.049.481,58	100,0%

En las siguientes gráficas se puede observar la composición por tipo de combustible y por tipo de vehículos de las emisiones del sector transporte.

TRANSPORTE POR CARRETERA 2018 s/ Tipo de Combustible - Emisiones CO₂e (ton/año)



TRANSPORTE POR CARRETERA 2018 s/ Tipo de Vehículo - Emisiones CO₂e (ton/año)



• **Residuos**

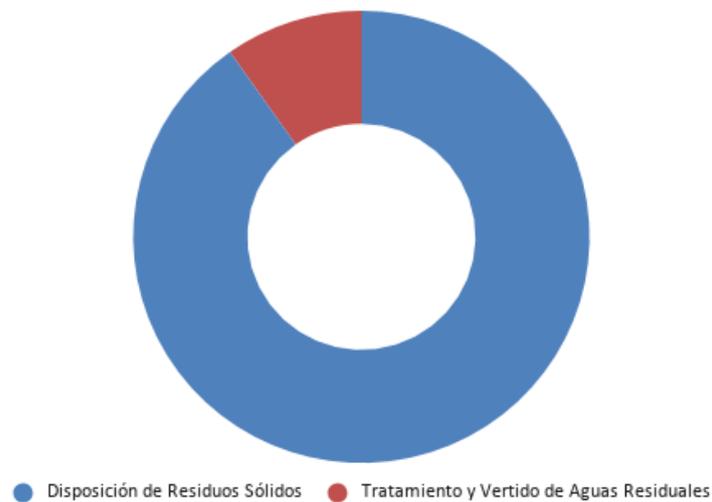
Las ciudades producen residuos sólidos y aguas residuales que pueden ser dispuestos y/o tratados en las instalaciones dentro de los límites de la ciudad, o transportados a otras ciudades para su tratamiento. La disposición y tratamiento de residuos producen emisiones de GEI a través de la descomposición aeróbica o anaeróbica, o la incineración.

Disposición de Residuos Sólidos Urbanos CO ₂ e (ton/año)	
Relleno Bella Vista	100198,974
Relleno Ricardone	434088,94

Planta de Compostaje	2432,05
Total	536719,964

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	CO ₂ e (ton/año)
Disposición de Residuos Sólidos	536719,964
Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales	58142,449

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS 2018 CO₂e (ton/año)



En el caso particular de Rosario, una parte de los residuos domiciliarios y compatibles son enviados a Bella Vista donde son tratados en la Planta de Clasificación y Compostaje, y otra es trasladada a disposición final al relleno sanitario en Ricardone, previo paso por el sector de transferencia. Asimismo los residuos inertes, son dispuestos adecuadamente en Bella Vista.

En cuanto a los materiales secos o reciclables separados en origen, son trasladados a diferentes emprendimientos de la ciudad, coordinados por el municipio, mientras que los residuos orgánicos son direccionados hacia la Planta de Compostaje.

Las aguas residuales no son tratadas, son colectadas en el sistema cloacal de la ciudad y vertidas en el río Paraná.

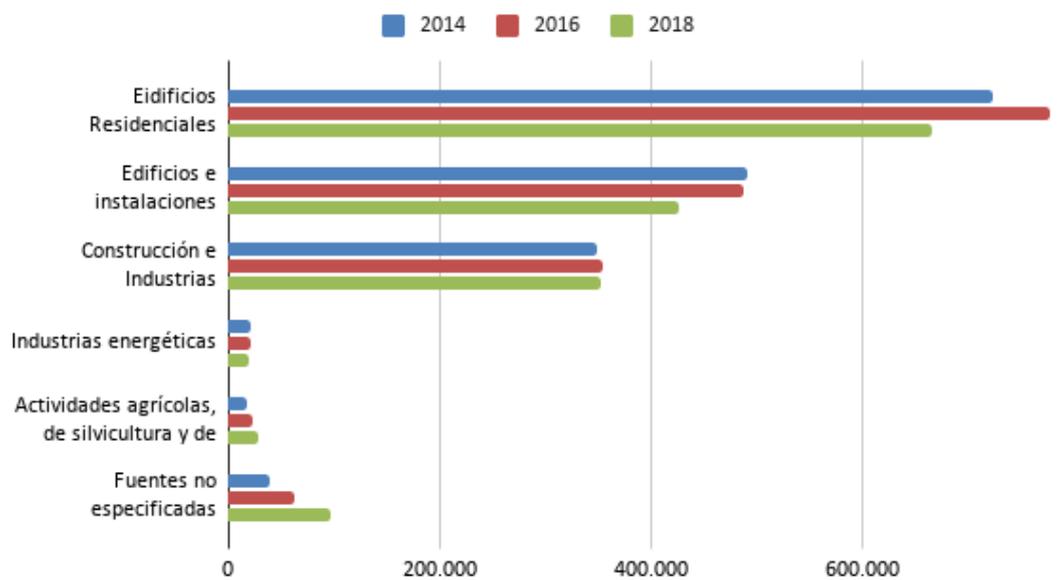
- **Comparación de inventarios 2014–2016-2018**

En materia de emisiones, la comparabilidad entre los inventarios permite estimar - por fuentes y datos estadísticos de la actividad seleccionada- el impacto de las diferentes medidas de reducción de los gases de efecto invernadero (GEI) que se han adoptado.

	Emisiones Ton CO₂/año
--	---

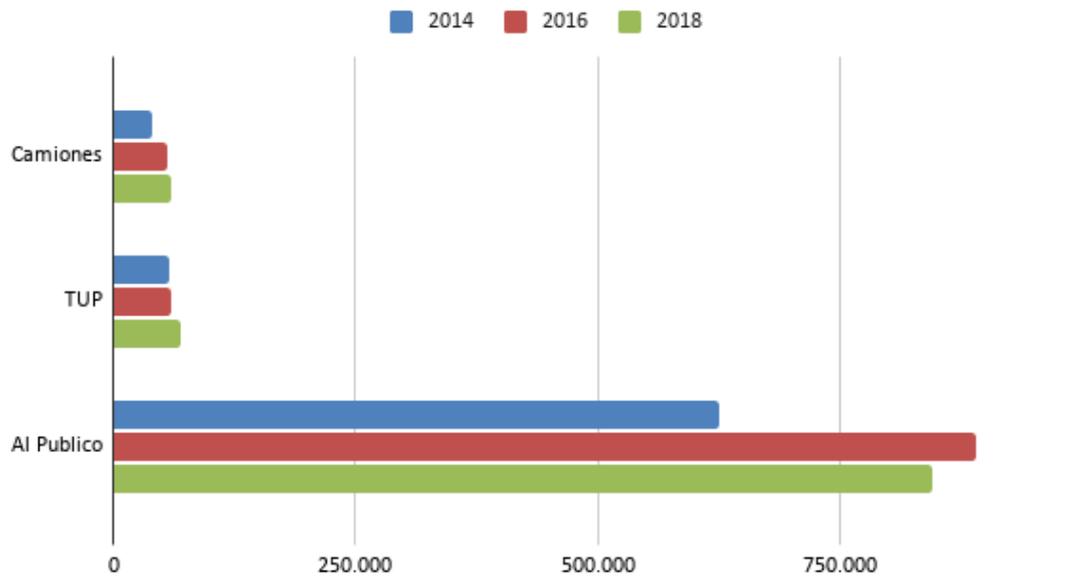
Energía / Año	2014	2016	2018
Edificios Residenciales	723.865	776.757	666.290
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	491.818	488.009	426.149
Construcción e Industrias manufactureras	349.926	354.841	353.133
Industrias energéticas	21.850	21.254	18.955
Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	18.345	23.950	28.326
Fuentes no especificadas	39.039	62.258	96.129

ENERGIA ESTACIONARIA

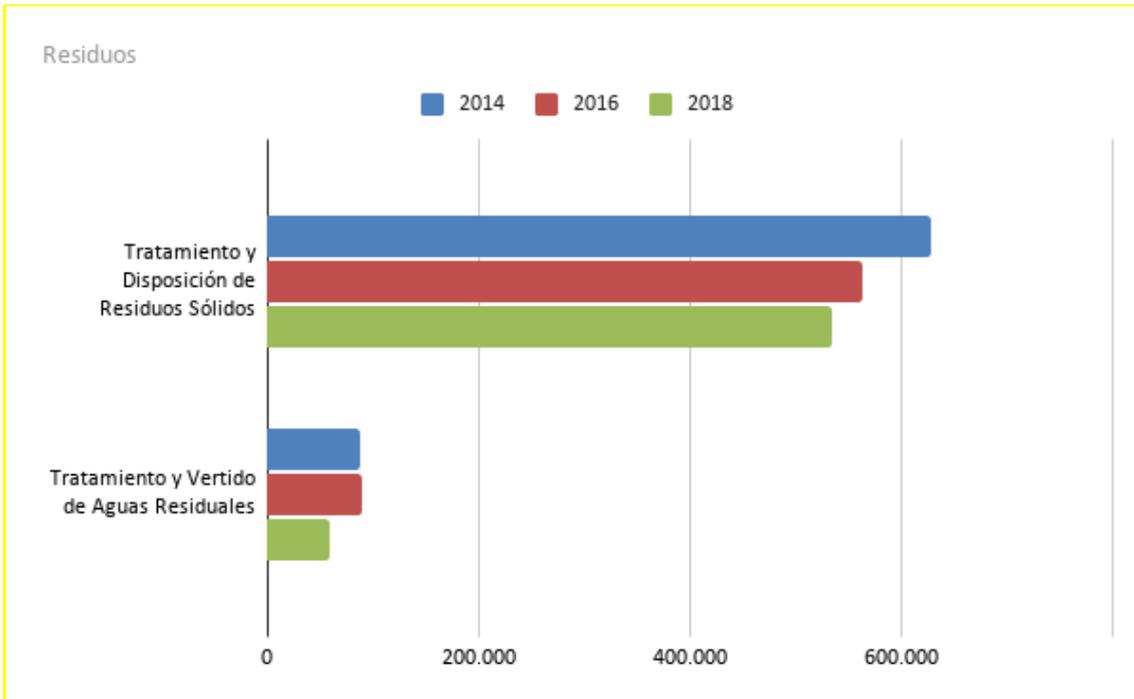


	Emisiones Ton CO ₂ /año		
Transporte x carretera	2014	2016	2018
Camiones	39.870	55.683	60.611
TUP	58.663	59.990	68.722
Al Público	625.934	890.423	845.938

TRANSPORTE POR CARRETERA



Residuos	Emisiones Ton CO ₂ /año		
	2014	2016	2018
Tratamiento y Disposición de Residuos Sólidos	627.397	562.540	534.288
Tratamiento y Vertido de Aguas Residuales	87.769	90.073	58.312



Las emisiones pertenecientes a la categoría de residuos disminuyeron un 17% en el año 2018. Ello se explica porque la capacidad de procesamiento de la planta de compostaje fue mayor a lo tratado en el año 2014 y los residuos llevados a relleno sanitario disminuyeron.

Las emisiones correspondientes al tratamiento y vertido de aguas residuales se estiman tomando como base los datos nacionales de la composición orgánica de residuos más otros factores propios por tipo de efluente y la cantidad de habitantes. El aumento de la población con el servicio de alcantarillado bajó las emisiones consideradas para esta subcategoría.

El crecimiento poblacional y la variabilidad de la actividad económica se relacionan con la variabilidad en las emisiones detalladas en los gráficos anteriores por sector

2. Escenarios futuros de emisiones

En el marco de la cooperación técnica de ICLEI, Rosario desarrolló un proceso de estimación de los escenarios de emisiones del Plan Local de Acción Climática para los años 2030 y realizó un cálculo de las reducciones de GEI asociadas a los proyectos.

Para dichas estimaciones, la herramienta utilizada -sugerida por ICLEI- en el proceso fue el *Climate Action for Urban Sustainability Mode*, conocida como CURB - Acción Climática para Sostenibilidad Urbana³³-. Este *software* de planificación climática interactiva, permite plantear metas de reducción de emisiones y calcular el potencial de reducción de cada proyecto. Mediante el ingreso de diferentes variables que contemplan la proyección de crecimiento poblacional, los niveles de emisiones, los compromisos asumidos y proyectos identificados, entre otros, la herramienta estima la disminución de las emisiones y su impacto en los escenarios

³³ Esta herramienta fue desarrollada en conjunto con el Grupo de Ciudades Líderes del Clima C40 y adoptada por el Pacto de los Alcaldes, el Banco Mundial y otros asociados.

futuros para la ciudad. Además, permite identificar, priorizar, y planificar, medidas eficientes para reducir las emisiones de carbono.

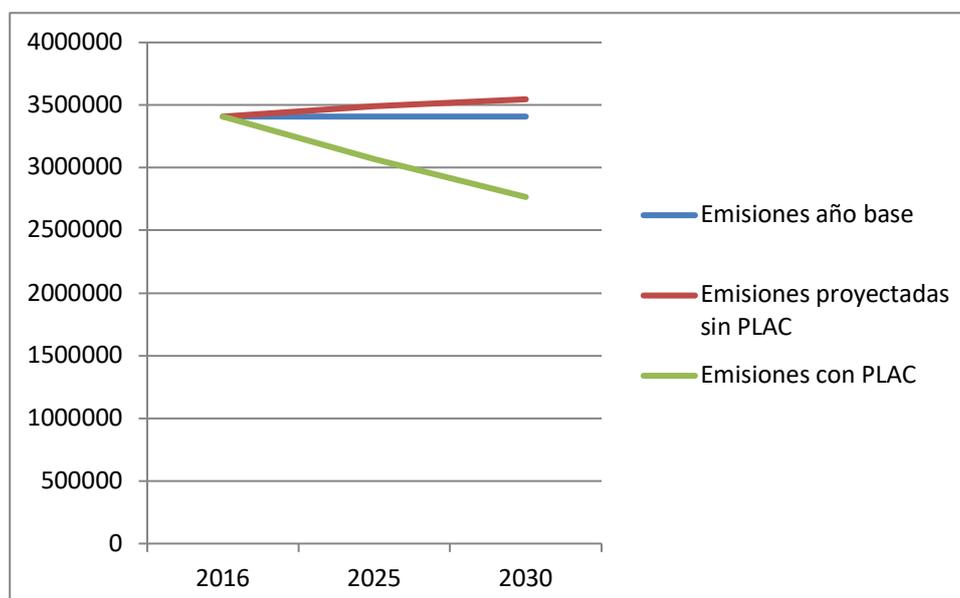
Los escenarios de emisiones futuras fueron calculados bajo criterios del *BAU (business as usual)*. Se trata de un escenario tendencial a futuro acerca de cómo evolucionarían las emisiones en caso de no adoptarse políticas específicas de mitigación. Es una especie de trayectoria de emisiones que asume que el crecimiento económico y poblacional continúa su curso actual, estableciendo una situación futura en la que no se toman medidas frente al cambio climático.

Con perspectiva al año 2030, las estimaciones realizadas permiten predecir que en caso de no realizarse ninguna acción, a ese año las emisiones de la ciudad alcanzarán las **3.546.612** toneladas CO₂eq, lo que representa un incremento del **4%**, siendo las emisiones totales del año base 2016 de **3.408.422** Ton CO₂eq.³⁴

• Metas de reducción de emisiones

De acuerdo a la Contribución Nacional Determinada de Argentina, presentada en la vigesimosegunda Conferencia de las Partes, el país se compromete a una reducción de las emisiones netas de CO₂eq de **109** Mt CO₂eq para el año 2030, que corresponde a un **18 %** de las emisiones proyectadas en relación al escenario BAU. Asimismo, se prevé que con apoyo proveniente de la comunidad internacional se podrían implementar un conjunto de medidas que ampliarían la ambición a un **37 %** de reducción de emisiones de CO₂eq sobre la línea de base al año 2030 (cita: Contribución Nacional Determinada de Argentina. Gabinete Nacional de Cambio Climático).

En el caso de Rosario, a partir de las acciones incluidas en este plan, la ciudad se compromete a reducir las emisiones un **22%** en base a los escenarios BAU para el año 2030. Esto implica una reducción de sus emisiones hasta un valor de **2.766.357** toneladas CO₂eq, que además representa una reducción neta de **18,8 %** en relación a la línea de base.



³⁴ Las emisiones calculadas con la herramienta CURB difieren en un 0,8% del inventario realizado con la metodología de inventario según el GPC (Protocolo Global de Inventarios de GEIs a escala comunitaria) y recomendaciones del equipo técnico de la Red Argentina de Municipios frente al cambio climático. No obstante se empleó la herramienta CURB para todo el cálculo de proyección de emisiones.

Dicha meta de reducción se compone de acciones de mitigación en los principales sectores que contribuyen a las emisiones de la ciudad según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, y corresponden a un 47% a reducciones en el sector residuos, un 22% en el sector energía estacionaria y un 30% en el sector transporte. Estos compromisos se basan en los proyectos identificados para cada sector y sus metas respectivas para el año 2030.

Los escenarios de proyección de emisiones por sector y la reducción esperada en cada uno pueden observarse a continuación en las siguientes tablas:

	Emisiones Ton CO ₂ eq /año
Emisiones proyectadas (BAU)	3546612
Emisiones 2030 con PLAC	2766357
Reducción Estacionario Energía	177330
Reducción Transporte	248262
Reducción Residuos	354661

	Emisiones en TonCO ₂ eq/año
Emisiones Residuos proyectadas 2030 (BAU)	673856
Emisiones Transporte proyectadas 2030 (BAU)	1099449
Emisiones Energía proyectadas 2030 (BAU)	1773307
Total Emisiones proyectadas (BAU)	3546612

Cabe señalar que el principal aporte a las reducciones de la ciudad pertenecen al sector de residuos, que es aquel en el cual el municipio posee una mayor injerencia en la gestión y las posibilidades de mitigación, habiendo comprometido una importante inversión en infraestructura y políticas públicas.

Por su parte, los proyectos de energía y transporte se encuentran fuertemente determinados por las políticas nacionales energéticas y de subsidios a los combustibles, con lo cual los esfuerzos locales tienen un alcance limitado, que debe corresponderse con políticas climáticas nacionales y provinciales.

Es de destacar, que si se analiza el potencial de reducción de emisiones de los proyectos del plan por sector, se observa que las acciones comprometidas para el eje de residuos logran abatir el 52% de las emisiones proyectadas en el escenario *BAU*, para el sector de transporte, un 22%, y para energía estacionaria, solo un 10%. Esto confirma lo antes citado en relación a las posibilidades locales de reducción de emisiones y al enorme potencial existente en los sectores transporte y energía, siempre y cuando exista apoyo, cooperación y colaboración en estas políticas desde el ámbito provincial y nacional.

Rosario se compromete con un ambicioso plan a reducir en un 22% sus emisiones en base al escenario *BAU* para el año 2030. La reducción podría llegar al 45% con el patrocinio de actores nacionales e internacionales que brinden cooperación y asistencia técnica y financiera, con el avance de la descarbonización de la matriz energética nacional, y con la innovación tecnológica promovida por el gobierno nacional en sectores estratégicos como el transporte y las industrias.

En relación con la cuantificación de la significativa posibilidad de captura del patrimonio verde de Rosario -que no fue posible en esta etapa-, permitirá dimensionar la real capacidad de la ciudad en términos de mitigación.

A tales fines, Rosario se compromete a trabajar y avanzar hacia la neutralidad de emisiones para el año 2050 en sintonía con el Acuerdo de París y las recomendaciones del IPCC. Esta activa política climática permitirá desarrollar conocimientos y capacidades institucionales y técnicas para lograrlo. Será clave para esa trayectoria a largo plazo, el cumplimiento de las metas establecidas en este plan para el año 2030.

El reto es continuar y profundizar la implementación de las acciones proyectadas, impulsando acuerdos con otros actores y atendiendo a la descarbonización de la economía en la segunda mitad del siglo, entre los nuevos desafíos a emprender.

Con el fin de dar trazabilidad y transparencia a los avances hacia estas metas, el plan de acción, sus avances y revisiones, así como las sucesivas actualizaciones de los Inventarios de GEI, serán reportados a través de los mecanismos establecidos por el Pacto Global de los Alcaldes por el Clima y la Energía, que en la actualidad se realiza a través de la Plataforma CDP (*Carbon Disclosure Project*)³⁵.

III – Acción Climática y áreas de actuación

1. Concepción del plan

El cambio climático representa un desafío de alcance global y local. Para enfrentarlo es necesario integrar diversos aspectos y áreas temáticas a fin de generar sinergias para su mitigación y la adaptación a los eventos extremos del clima.

En este escenario, el Plan Ambiental Rosario (PAR) incluye políticas y estrategias locales que consolidan la variable ambiental en la planificación y gestión de la ciudad de Rosario, y desarrolla una serie de ejes de actuación, entre los cuales se encuentra "Cambio climático y energía". Dicho eje propone profundizar acciones y políticas que permitan enfrentar el cambio climático a través de la reducción de los gases de efecto invernadero así como desarrollar políticas de adaptación y resiliencia para la reducción de los riesgos y de la vulnerabilidad de la población.

Para la concepción del Plan Local de Acción Climática de Rosario se tuvo como base, además de los antecedentes locales en la materia, una serie de postulados y acuerdos internacionales. Entre estos se destacan el Acuerdo de París, celebrado en diciembre del año 2015, donde 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima -para evitar un cambio climático peligroso- mediante la implementación de un plan de acción que pone límite del calentamiento global por

³⁵ CDP es una ONG que provee una plataforma de reporte internacional con información relevante para diferentes actores públicos y privados con el fin de presentar soluciones relacionadas con el cambio climático.

debajo de 2°C. Los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)³⁶ confirman la influencia humana en el sistema climático y la urgencia en la adopción de medidas para evitar un calentamiento que supere los 1.5°C, ya que los impactos se sentirán en todos los ecosistemas, así como en comunidades y economías humanas. Además concurren una serie de acuerdos internacionales que ha firmado Rosario, la definición de los Objetivos del Desarrollo Sostenible –ODS– y de la Nueva Agenda Urbana.

En este escenario, la Municipalidad de Rosario ha asumido el compromiso de construir participativamente un Plan Local de Acción Climática, como un instrumento que identifica, evalúa, prioriza y define medidas y acciones de adaptación y de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Se trata de asumir metas y compromisos de reducción de emisiones, y de aumentar la resiliencia y la adaptación al cambio climático orientando así el desarrollo sustentable de Rosario hacia un modelo bajo en carbono.

Igualmente, para el proceso de formulación se llevó adelante un estudio comparativo sobre diferentes experiencias locales a nivel nacional e internacional. Se exploraron diversas prácticas y acciones de mitigación y adaptación para la planificación y generación de respuestas efectivas al cambio climático. Algunos de los proyectos significativos observados fueron el de Enfoque Territorial del Cambio Climático desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entre otros, así como los planes de varias ciudades.

Es importante destacar que la ciudad de Rosario está adherida al “*Compact of Mayors*” (CoM), o Compromiso de Alcaldes, en español. Actualmente se le conoce como el Pacto Mundial de Alcaldes por el Clima y la Energía (“*Global Covenant of Mayors for Climate & Energy*”). Es una iniciativa que busca trabajar cooperativamente entre las ciudades para afrontar el desafío del cambio climático, reduciendo sus impactos y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos. Cuenta con más de 9.200 ciudades en todo el mundo, incluyendo 416 ciudades firmantes en América Latina y el Caribe. Esta alianza global contempla algunos requerimientos bajo estándares internacionales, los cuales se agrupan en cuatro fases: compromiso, medición, definición de objetivos y definición del plan de acción. La elaboración del inventario de gases de efecto invernadero corresponde a la fase 2 y la elaboración del plan corresponde a la fase 4. A continuación, la siguiente ilustración grafica las distintas fases de este compromiso.



A estas adhesiones se suma la participación, la cooperación y la asistencia técnica internacional por la organización Gobiernos Locales por la Sostenibilidad, conocida por sus siglas en inglés como ICLEI (más detallada con posterioridad) y del Programa de Cooperación Urbana Internacional (IUC) de la Unión Europea.

³⁶ El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es un organismo intergubernamental establecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Los informes son una contribución científica que proporcionan una actualización del conocimiento sobre los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos del cambio climático.

El Plan Local de Acción Climática de Rosario apunta al aumento de la capacidad de la ciudad de prevenir y gestionar los efectos del cambio climático, y a la disminución de los riesgos cotidianos y su impacto, ya que su acumulación puede causar efectos mayores en la ciudadanía y producir un efecto tan importante como los ocasionados por grandes desastres naturales.

Las medidas de dicho plan impactarán tanto en la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero como en el aumento de la capacidad de la ciudad en prevenir y gestionar los efectos del cambio climático, apuntando así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Suma un conjunto de iniciativas y adiciona elementos novedosos con una agenda compartida, como una guía para la acción transversal donde confluyen los aportes de diferentes disciplinas y áreas del gobierno local.

Cabe destacar que la ciudad de Rosario cuenta con la Ordenanza Municipal N° 9.424 del año 2015, que -en el capítulo 3, artículo 12- señala la creación de un plan local de acción frente al cambio climático como guía de toda política pública local. La formulación del plan contiene las siguientes acciones, las cuales se han realizado de forma simultánea:

- Inventario local de gases de efecto invernadero de los años 2014, 2016 y 2018.
- Proceso de planificación participativa con múltiples actores territoriales y con diferentes niveles de gobierno: seminarios, talleres, reuniones técnicas, consultas a expertos, entrevistas a académicos, etc.
- Elaboración de diagnóstico: caracterización de la población, estado de situación de los recursos naturales y otros, antecedentes, estudios técnicos sobre el cambio climático y sus impactos, mapa de riesgo local y análisis de vulnerabilidad, proyecciones climáticas, etc.
- Formulación del plan con objetivos estratégicos, directrices sectoriales, acciones de mitigación y adaptación, proyectos y metas de reducción.

Es importante señalar que los contenidos del Plan Local de Acción Climática de Rosario están en consonancia con lo estipulado en la Ley de Presupuestos Mínimos de Cambio Climático. Dicho marco jurídico nacional facilitará el cumplimiento de la NDC (contribuciones nacionales determinadas), promoverá los planes locales de respuesta, fomentará las relaciones interjurisdiccionales, permitirá la coordinación de políticas nacionales, locales y sectoriales y potenciará acciones que contribuyan a la reducción de los GEI y a la adaptación al cambio climático.

1.1 Fases del proceso de planificación participativa

La importancia de la participación ciudadana y la de formar parte en las decisiones en un proceso de planificación pública han estado en la base de la construcción democrática de este plan a través de numerosos mecanismos que fueron desarrollándose en el tiempo.

El proceso participativo se dividió en diferentes etapas que abarcaron en un primer momento, la sensibilización y el intercambio de experiencias, cursos de formación y acciones de identificación territorial de riesgo, y el diseño e implementación de un proyecto con cooperación internacional para la sensibilización participativa sobre la problemática y la identificación de riesgos.

En una segunda etapa, el proceso se centró en la elaboración de proyectos que contaron con consultas y reuniones con expertos académicos, coordinación con

organismos nacionales e internacionales para la colaboración y asistencia técnica, talleres de capacitación, jornadas sectoriales y reuniones de trabajo con técnicos y funcionarios de diferentes áreas municipales y provinciales.

Desde el año 2016 se iniciaron una serie de actividades con el fin de difundir diferentes experiencias -locales, provinciales, nacionales e internacionales- sobre temas de energía y medidas de mitigación, sobre medidas de adaptación y variabilidad climática, y sobre los principales riesgos de desastres, enfocados en el desarrollo de políticas de planificación y la construcción de una cultura de prevención. Se fomentó la capacitación y el fortalecimiento de actores clave, tales como funcionarios locales, organismos académicos, organizaciones no gubernamentales, vecinas y vecinos interesados en el tema. Esta primera etapa que corresponde a la sensibilización e intercambio de experiencias puede observarse en el Anexo 3.

1.2 Fases de consulta y conformación de espacios participativos

A partir de noviembre de 2018, se realizó el primer taller participativo con funcionarios de las diferentes áreas municipales, coordinado por ICLEI. En dicho taller se identificaron preliminarmente las fuentes de emisiones de GEI -transporte, residuos, uso de suelo, industria, logística y energía- y las vulnerabilidades climáticas -erosión del suelo, inundación, isla de calor, ecosistema-, y se definieron los ejes de actuación que estructurarían al plan -energía, movilidad, residuos, hidráulica, biodiversidad- y sus objetivos.

Una vez definidos los ejes de actuación -y con el fin de realizar el relevamiento del estado de los recursos físicos y naturales, la identificación de las iniciativas y acciones locales existentes en la municipalidad, así como su proyección a futuro, para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y reducir los riesgos climáticos-, se llevaron a cabo sucesivas reuniones con los funcionarios de diversas áreas municipales.

Este equipo de técnicos de la municipalidad desarrolló iniciativas, proyectos y metas para cada sector, en sintonía con las políticas locales preexistentes y con los desafíos de mitigación y adaptación con perspectiva al año 2030. Además, dichos técnicos participaron en eventos, reuniones de trabajo, talleres de formación y jornadas de capacitación virtual y presencial, tanto en el marco de la Red Argentina de Municipios ante el Cambio Climático (RAMCC), de ICLEI como del IUC de la Unión Europea. Conjuntamente se realizaron reuniones con funcionarios del gobierno provincial.

De forma simultánea se realizaron consultas y entrevistas a expertos académicos para su colaboración tanto sobre estudios científicos de los impactos del cambio climático como sobre iniciativas y estrategias de desarrollo bajas en carbono y resilientes.

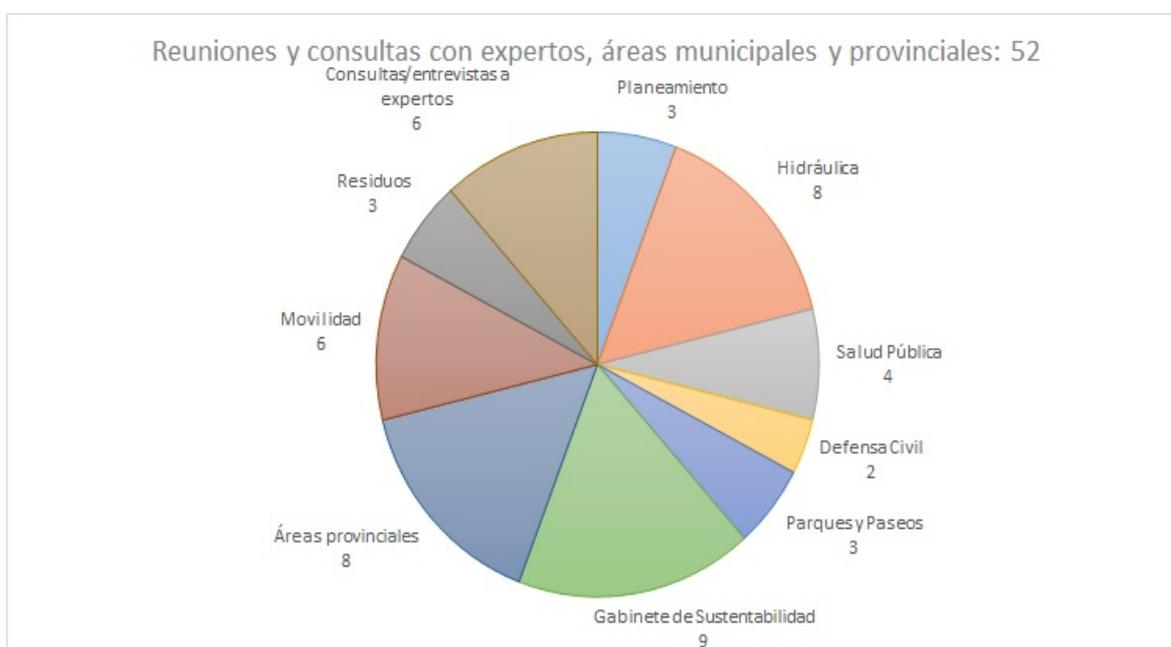
De estas reuniones surgió la cooperación en los siguientes estudios³⁷:

- ✓ Cambio climático y potenciales impactos en Rosario y la región. Impacto en la salud. Cáncer de piel y temperatura ambiente. Prof. Dr. Rubén D. Piacentini.
- ✓ Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad de Rosario, mediante convenio específico de la Caracterización de la

³⁷ Para mayor información ver apartado 3.

vulnerabilidad de la ciudad de Rosario, año 2019, entre la Coordinación General de Defensa Civil de la Municipalidad de Rosario y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR, Escuela de Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística y el equipo interdisciplinario para el desarrollo del Mapa de riesgo para la ciudad de Rosario.

- ✓ Diagnóstico y proyecciones climáticas en Rosario. Variabilidad climática, eventos extremos y escenarios climáticos futuros, realizado por Gabriela V. Müller y Miguel A. Lovino, a través de un convenio realizado por la Dirección de Cambio Climático del gobierno de la provincia de Santa Fe con el Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático (CEVACAM), grupo que funciona dentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).



Fuente: Elaboración propia Dirección General de Innovación y Calidad Ambiental, M.R., 2019, actual Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental.

Otra de las acciones que se llevaron adelante fue la presentación del proceso de planificación de acción climática de Rosario en numerosos encuentros tanto nacionales como internacionales.

- **Acompañamiento técnico internacional para la formulación del Plan Local de Acción Climática**

En el marco de la adhesión de Rosario a ICLEI, en el año 2018 la Subsecretaría de Ambiente solicitó el acompañamiento técnico en la elaboración del segundo inventario de gases de efecto invernadero, los escenarios a futuro y el proceso de planificación. A tales fines se realizaron dos talleres de capacitación para la construcción del plan de acción en el mes de noviembre de 2018. Participaron funcionarios municipales y actores académicos interesados en la temática.

La finalidad de los talleres fue realizar un análisis preliminar de sectores críticos; identificación y mapeo de los sectores que más contribuyen a las emisiones de GEI (basado en el inventario de gases de efecto invernadero de Rosario), e identificación de las vulnerabilidades en la ciudad; mapeo de medidas de mitigación y adaptación e identificación de políticas estructurales relacionadas; definición de metas estratégicas, identificación de proyectos en desarrollo e ideas-proyectos.

Luego se realizó un acompañamiento técnico por parte de ICLEI, fundamentalmente en el proceso de estimación de escenarios de emisiones para los años de 2025 y 2030 y en el cálculo de las reducciones de GEI asociadas a cada proyecto.

- **Abordaje sectorial: Energía, residuos, movilidad y gestión hídrica**

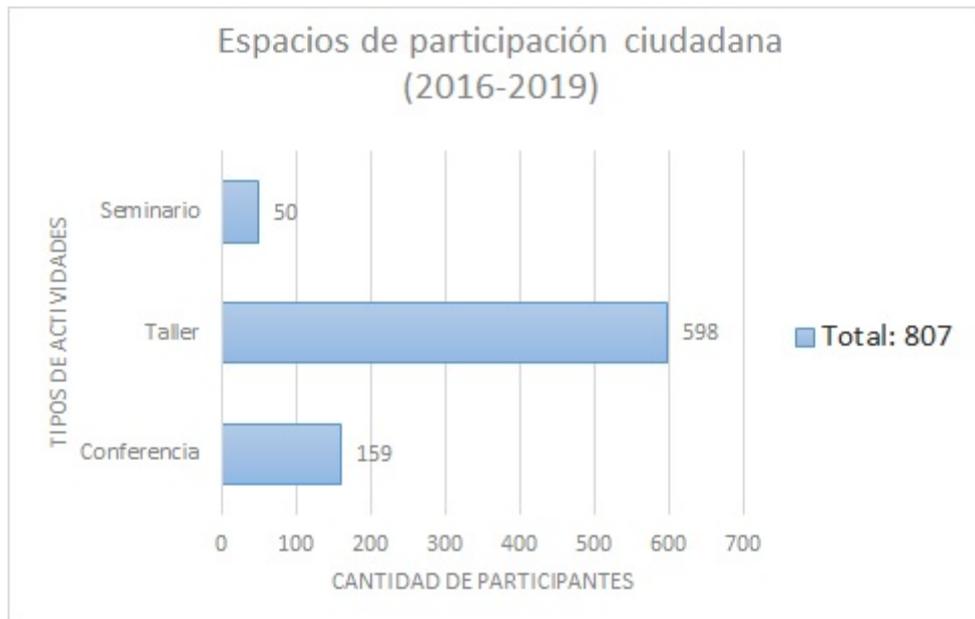
Una vez identificados los posibles proyectos, se desarrolló una serie de talleres participativos abiertos a la comunidad para el abordaje sectorial de cada tema y su relación frente al cambio climático.

El objetivo de estos espacios de participación fue dar a conocer los proyectos y las estrategias locales en la gestión de residuos sólidos urbanos, la gestión hídrica y resiliencia urbana, la energía y la movilidad, identificadas por los técnicos del municipio y enriquecidas con aportes de expertos y consideraciones de otras experiencias. En estas jornadas se propuso discutir nuevas iniciativas, con el fin de contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de Rosario y de la adaptación al cambio climático y la reducción de riesgos de desastres. Se generaron espacios de reflexión, intercambio de debates y un ambiente para compartir los desafíos que posee la ciudad frente el cambio climático, ante un modelo de desarrollo que ha acelerado este fenómeno.

A la convocatoria confluyeron múltiples áreas de gestión así como instituciones académicas, organismos de la sociedad civil, empresas, profesionales, emprendedores, docentes y otros actores, como entramado social relacionado con el ambiente.

Cada jornada contuvo, por una parte, presentaciones temáticas a cargo de funcionarios municipales, provinciales y académicos -en el caso particular de residuos, contó con la participación del ICLEI-; y por otra parte, talleres participativos, con base en documentos que contenían los diferentes proyectos y estrategias locales, incluyendo metas (en algunos temas). A partir de esta metodología se promovió el debate a fin de plantear nuevas propuestas y mejoras que permitieran enriquecer las iniciativas presentadas.

Los aportes y las propuestas que surgieron de estos espacios participativos fueron incorporados a los proyectos.



1.3 Principios

Elementos fundacionales en el desarrollo de este proceso de planificación:

- Participación social activa e involucramiento de la ciudadanía a través de su integración en diversos espacios.

Si bien cada sector posee acciones de comunicación específica se prevé el desarrollo de estrategias de difusión y sensibilización sobre el cambio climático y sus efectos así como del contenido del presente plan.

- Enfoque interdisciplinario en la planificación y en la búsqueda de soluciones a este problema global que nos afecta localmente.
- Desarrollo de una base técnica y científica para el enfoque y la base de la planificación.
- Diseño de políticas y acciones a fin de construir territorios más sustentables y equilibrados, cohesionados e inclusivos socialmente.
- Espacios de gobernanza y acompañamiento para la sustentabilidad del proceso.

Conformación del Consejo Asesor Local de Cambio Climático y Eventos para asistir y asesorar al Plan Local de Acción Climática y en las políticas públicas locales de adaptación y mitigación al cambio climático. Funcionaría como órgano consultivo y será convocado por la Secretaría de Ambiente y Espacio Público. Estará constituido por actores institucionales científicos, representantes de organismos ambientales, universidades públicas y privadas, entidades académicas y empresariales, representantes de partidos políticos con representación en el Concejo Municipal, actores sociales, entre otros. Dicho concejo estará en consonancia con lo dispuesto en la Ley de Presupuestos Mínimos de Cambio Climático como instrumento de participación.

Creación de un Sistema Local de Información sobre Cambio Climático como herramienta de comunicación al público que incluirá los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero y sus actualizaciones, los escenarios futuros de emisiones y las metas de reducción, los indicadores de calidad atmosférica: aire y ruido; permitirá, a su vez, dar seguimiento a las medidas de mitigación, entre otros datos ambientales. Este sistema se enmarca en lo establecido en la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Cambio Climático.

- Financiamiento para el desarrollo e implementación de las acciones propuestas.

Para la identificación de oportunidades y reconocimiento de opciones de financiamiento de las actividades relacionadas con el cambio climático y la implementación de proyectos con fondos públicos y privados, nacionales e internacionales.

2. Misión y visión 2030

MISIÓN

PROMOVER EL USO DE ENERGÍAS LIMPIAS, IMPULSAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, LA MOVILIDAD SOSTENIBLE Y LA ECONOMÍA CIRCULAR, GENERANDO LAS CAPACIDADES NECESARIAS PARA AFRONTAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS DIFERENTES ACTORES DE ROSARIO.

VISIÓN

SOMOS UNA CIUDAD RESPONSABLE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO QUE CONTRIBUYE A LA REDUCCIÓN GLOBAL DE LAS EMISIONES Y PRESERVA LA SALUD DE LAS PERSONAS Y LOS ECOSISTEMAS, CON EL INVOLUCRAMIENTO DE LA CIUDADANÍA.

2.1 Valores para que la ciudad esté preparada para enfrentar el cambio climático

Compromiso y sostenimiento de decisiones a corto y largo plazo
Conciencia en que somos parte de la tierra
Compromiso, amor y respeto
Concientización social
Responsabilidad colectiva
Responsabilidad en la adaptación y la mitigación del cambio climático
Solidaridad

Cuidado del ambiente
Honestidad
Igualdad de oportunidades
Conciencia social y ambiental
Mayor inclusión social y laboral orientada a lo ambiental
Difusión de ideas
Claridad en los objetivos y metas
Paz y bien
Respeto
Equilibrio
Solidaridad
Equidad
Educación
Innovación
Integración real de los ejes sociales ambientales y económicos
Concientización e implementación de políticas sustentables
Convivencia
Educar con el ejemplo
Cooperación y participación

3. Áreas de actuación

3.1 ENERGÍA

3.1.1 Justificación

Las principales fuentes de abastecimiento energético del planeta son los hidrocarburos fósiles –el petróleo y sus derivados, el carbón y el gas natural–.

El uso y la producción de este tipo de energía poseen una enorme repercusión en el clima, siendo la quema de los combustibles fósiles la responsable esencial de la producción de los gases de efecto invernadero y causante del calentamiento global.

En Argentina la matriz energética primaria muestra una gran dependencia de hidrocarburos fósiles. El 93% de la oferta interna total de energía proviene de fuentes no renovables: 57% de gas, 31% de petróleo, 4% de energía nuclear y un 1% de carbón mineral. Esta fuerte dependencia con respecto a los combustibles se ve agravada con la escasez en las reservas de combustibles fósiles y con el descenso de la producción de gas y petróleo a nivel nacional. De ambos hidrocarburos se pasó al punto máximo de extracción por técnicas convencionales, en el caso del gas fue en el año 2005 y en el del petróleo en 1998. En oposición a la disminución en las reservas de estos carburantes, el consumo interno de dichos combustibles fósiles ha crecido significativamente en los últimos 15 años, llevando al país a perder la soberanía energética, a consumir más de lo que produce y a la necesidad de importar gas y petróleo para dar respuesta a la creciente demanda interna.

Cabe destacar que en el país se están acabando las reservas de combustibles fósiles convencionales y que, por ello, se recurre a la extracción de gas y petróleo

mediante técnicas no convencionales conocidas como *fracking*³⁸ –fractura o estimulación hidráulica-. Es el caso de la explotación a gran escala de Vaca Muerta³⁹ para la producción de gas y petróleo no convencional, que por un lado, es considerada como una solución económica y energética del país, pero que, por el otro, tiene una producción sobre la que se duda si puede o no abastecer al país⁴⁰.

En los últimos años, el gobierno nacional ha apostado fuertemente a la producción de la energía renovable en el sector eléctrico, principalmente en eólica y solar fotovoltaica. La Ley Nacional N° 27.191 del año 2015 trata sobre el fomento para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica, prevé que los grandes consumidores del mercado eléctrico deberán alcanzar como mínimo el doce por ciento (12%) del total del consumo propio de energía eléctrica. 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. Esto constituye un escenario favorable para el impulso local de una gestión energética inteligente, basada en la eficiencia y la generación distribuida de fuentes renovables.

En lo que respecta a la energía en las ciudades, se contemplan varias problemáticas: por un lado, el alto consumo energético -que representa entre el 60 y 80%-, y por el otro, el aumento en la denominada "pobreza energética". La escasez de producción interna de energía, el alto costo de distribución local, el alza significativa en el precio que pagan los usuarios (en los últimos 4 años ha habido un aumento de 651%⁴¹), se encuentran entre sus causas. Estas acciones han tenido un fuerte impacto en los sectores medios y bajos, obligando a muchos hogares a destinar gran parte de sus ingresos a pagar sus servicios energéticos. Pese a ser un problema de índole nacional, las consecuencias de estas políticas -aumentos significativos del precio de la energía eléctrica, del gas y del combustibles para transporte- son locales. En otras palabras, es el municipio el primer actor estatal en visualizar dichas consecuencias.

En este contexto, el rol de las ciudades es fundamental para actuar como instrumento de desarrollo para la adopción de medidas e iniciativas que contribuyan a la reducción del uso de combustibles fósiles para el suministro de energía y transporte, y a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del fenómeno global.

Los resultados obtenidos para el sector de energía en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Rosario del año 2018 indican que el 49% de las emisiones provienen de la energía estacionaria.

Con respecto al consumo de energía de electricidad y gas en Rosario, según los datos relevados por el inventario de gases de efecto invernadero de 2018, su distribución es la siguiente:

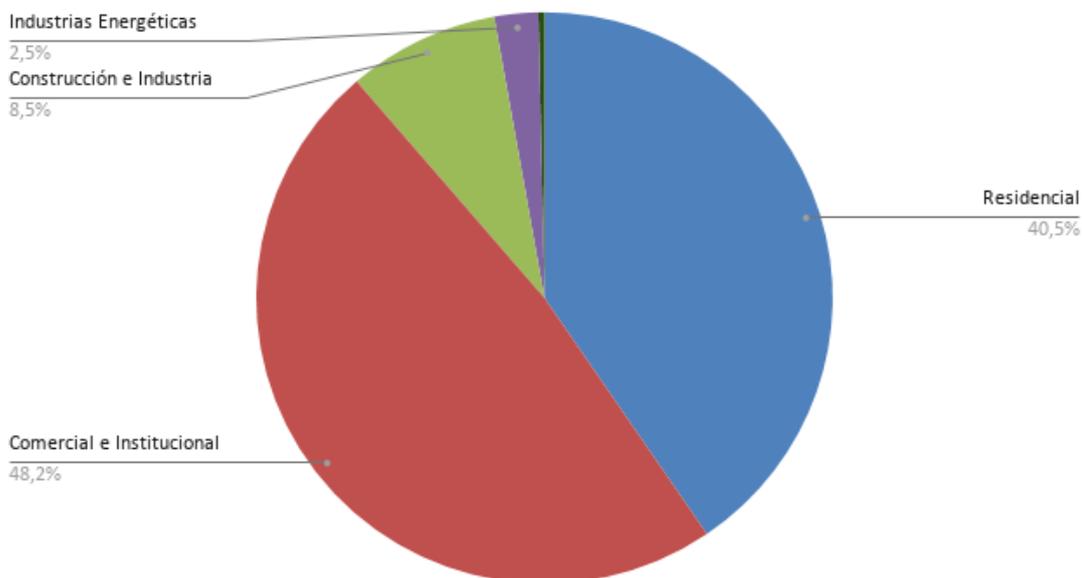
³⁸ El uso de esta técnica de extracción produce una mayor contaminación ambiental y además se asocia a otros problemas sociales.

³⁹ Vaca Muerta es una formación geológica de *shale* (petróleo de esquisto o *shale oil* y gas de lutita o *shale gas*) ubicada en la Cuenca Neuquina (Argentina). Allí se desarrolla la principal producción de gas y petróleo no convencional del país.

⁴⁰ El cambio regulatorio de los subsidios a fin de fomentar la generación eléctrica a través de gas no convencional no parecen ser medidas para largo plazo. "Los subsidios a los combustibles fósiles en Argentina 2018-2019", Fundación Ambiente y Recursos Naturales (2019), pág. 40, versión *on-line*.

⁴¹ Según cálculos realizados en base al cuadro tarifario de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe desde el mes de marzo del año 2009 hasta el mes de marzo del año 2019, por el Gabinete para la Sustentabilidad de la Municipalidad de Rosario.

Electricidad

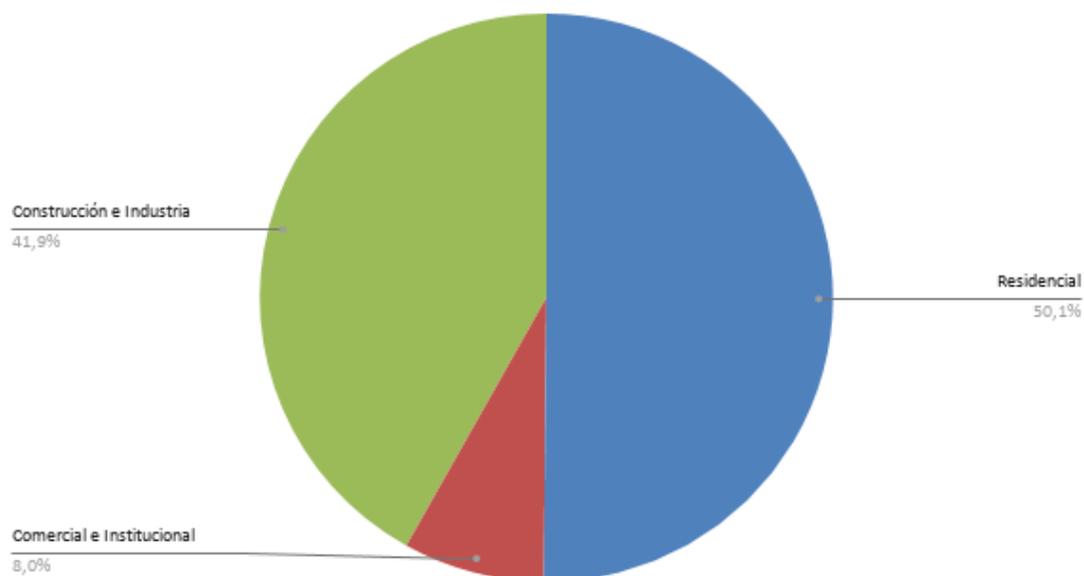


Fuente: Elaboración propia de la Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental. M.R., 2020.

El principal consumidor de electricidad es el sector comercial e institucional con 1.279.056 MWh anuales, lo que representa el 49%. El segundo gran consumidor corresponde al sector residencial con 1.058.304 MWh (megavatio hora) anuales con el 40%. En cuanto al consumo de construcción e industrias manufactureras, sólo muestra el 9%.

Cabe destacar que el consumo de alumbrado público es el más alto de la municipalidad y abarca el 5,5% de los consumos de energía eléctrica del sector comercial e institucional, mientras que el resto de las dependencias municipales representa el 3,5% de los mismos. Es precisamente en este sector que la municipalidad ha estado trabajando de manera intensa a fin de reducir su consumo y de sumar energías renovables.

Gas Natural



Fuente: Elaboración propia de la Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental. M.R., 2020.

En lo concerniente al consumo total de gas de la ciudad, asciende a 354.399.759 m³. En este caso, el mayor consumidor pertenece al sector residencial, que representa un 50%. La diferencia con respecto a la electricidad se da en los consumos de industrias y construcción, que constituyen el segundo sector de consumo con un 42%; en tanto que el sector comercial e institucional solo se lleva un 8%. Es clara la dependencia que tiene la industria con el gas natural y, al mismo tiempo, la escasa utilización que los comercios hacen de él.

Desde la perspectiva local existen, además algunos aspectos sobre el problema energético, tales como la estructura física que posee la ciudad (que no favorece el uso eficiente de energía, o es antigua), la ausencia de una cultura energética que apunte al ahorro y a la eficiencia, la escasa incorporación de energías renovables en el territorio, el incremento tarifario que afecta a consumidores residenciales y a actividades económicas locales, y la ausencia de un ámbito de planificación y gestión de la energía local, entre otros.

3.1.2 Objetivo estratégico

- Contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero e impacto ambiental provenientes de la generación y el uso de la energía.

3.1.3 Directrices sectoriales

- Fomento de la gestión y uso racional de la energía a través de herramientas que faciliten el cambio en los hábitos diarios.

- Impulso de la eficiencia energética en los diferentes sectores de la sociedad.
- Promoción de una reconversión de la matriz energética hacia modalidades limpias, renovables y distribuidas, y el fomento de la generación local de energía eléctrica descentralizada de renovables.

3.1.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.1.4.1 Gestión energética local

La consolidación de diferentes intervenciones, estrategias y políticas vinculadas con la aplicación de criterios de sustentabilidad, el cambio climático y la eficiencia energética, abordadas desde el ámbito local, presenta una oportunidad para la municipalidad. Una serie de actuaciones son conducidas hacia el ámbito residencial, el espacio público -con el reemplazo progresivo de artefactos de iluminación-, pasando por los sectores comerciales, instituciones y otras actividades productivas. Además, proponiendo en la municipalidad, la aplicación de parámetros aptos para el proceso de calificación en las contrataciones y compras que incluyan criterios ambientales e indicadores sociales. Las proyecciones abordadas son:

- Eficiencia energética en el sector residencial
- Buenas Prácticas Ambientales para comercios, actividades productivas e instituciones
- Plan de Gestión Energética de los Edificios Municipales
- Recambio de luminaria pública a LED y alumbrado inteligente
- Compras públicas sustentables (CPS)

Metas 2030 de la directriz de Gestión Energética Local:

20% de las viviendas con gestión de energía (con un ahorro energético del 20%).

800 comercios, empresas e instituciones con Certificación de buenas prácticas ambientales (con un ahorro energético del 25%).

100% de los edificios municipales empleando gestión de la energía.

100% de los empleados municipales capacitados/sensibilizados en acciones del uso racional de la energía (20% de ahorro energético).

100% del parque lumínico LED telegestionado.

100% de las compras realizadas por el municipio con criterio de sustentabilidad.

- **Eficiencia energética en el sector residencial**

La ciudad cuenta con aproximadamente 470.000 hogares, de los cuales, según los datos de los Inventarios de GEI de Rosario -realizados en los años 2014, 2016 y 2018-, las emisiones asociadas a la quema de combustibles y las provenientes al uso de la red eléctrica dentro del sector residencial representan casi un 50% del total de las emisiones por energía estacionaria -incluyendo los hogares, los sectores de construcción e industrias de manufacturas, comercios, instituciones públicas y el sector rural-. Lo cual muestra que el consumo energético del sector residencial representa un elemento significativo a la hora de abordar las metas de mitigación.

Se trata de implementar un sistema de gestión de energía 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). Se busca impulsar el aumento de la eficiencia energética en el sector residencial a través de herramientas de control digital de consumo. Esta aplicación permitiría relacionar la información sobre sus gastos energéticos en el hogar e 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. Dicha herramienta tiene un uso práctico para sus usuarios, dependiendo de las condiciones climáticas, entre otras disposiciones.

Para el desarrollo del proyecto se propone realizar un relevamiento energético por hogar, que permita brindar a cada vecino informe preciso de los consumos del servicio de gas y electricidad. Se espera que los usuarios cuenten con detalles y consejos sobre su propio hogar.

Metas 2025: 5% de las viviendas implementando acciones.

Metas 2030: 20% de las viviendas implementando acciones.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Buenas Prácticas Ambientales para comercios, actividades productivas e instituciones**

La municipalidad lleva adelante un conjunto de medidas, regulaciones e implementaciones de tecnologías de eficiencia energética en sus dependencias y edificaciones, a fin de mejorar las instalaciones y el uso de la energía de forma sustentable en la gestión local. Se trata de impulsar estrategias que promuevan el uso racional y eficiente de la energía eléctrica en la administración municipal, y en otros ámbitos, tales como, empresas e instituciones. Estas intervenciones, tales como, la incorporación de equipamiento con energía renovable, permiten un ahorro energético y contribuyen, a su vez, a la disminución de los niveles de contaminación y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Ya con anterioridad, Rosario tiene una serie de normativas que han conformado un marco jurídico de referencia para promover el cuidado ambiental desde una estrategia preventiva e integrada a procesos, productos y servicios. A través del Programa de Buenas Prácticas Ambientales, se apunta a la aplicación de "Producción más Limpia" -contempladas en la Ordenanza Municipal N° 8178/07 para la adopción de estas técnicas como políticas de estado-.

La finalidad del programa es promover medidas de fácil aplicación, puntuales, medibles a corto plazo y accesibles económicamente, desarrolladas en un marco de sustentabilidad. Está orientado a las pymes, empresas e instituciones (clubes sociales) y oficinas administrativas, incluyendo las dependencias municipales, donde se abordan temas como la gestión de residuos, su minimización y promoción de su reutilización, la reducción de las emisiones de gases a la atmósfera y de ruido, y la generación de efluentes líquidos y el uso adecuado de la energía, entre otros. Las medidas se llevan adelante mediante instrumentos como el Programa de Clubes Verdes, el Programa de Eficiencia Energética para Empresas (industriales o de servicios, comercios e instituciones) y la certificación de buenas prácticas ambientales.

La Ordenanza Municipal N° 8716/10 sirvió de base para concientizar sobre el uso racional de la energía y los recursos no renovables en edificios públicos municipales, dando paso luego a la promulgación de la Ordenanza Municipal N° 8894/12, que determina la regulación de los termostatos de los equipos acondicionadores de aire de todas las oficinas municipales –con la exigencia de climatización a 25°C-. En esa misma línea, se encuentra la Ordenanza Municipal N° 9237/14 que prevé una correcta utilización de las diferentes fuentes alternativas de energía, propendiendo a la implementación de acciones que permitan la reducción del consumo energético y la utilización de energías renovables, con la expresa intención de colaborar activamente en revertir la problemática que ocasiona el proceso de cambio climático.

El Programa Clubes Verdes tiene como objetivo trabajar la temática ambiental a través de los clubes sociales, fomentando el compromiso, la participación y la implementación de acciones que contribuyan a la formación de una ciudadanía con valores y responsabilidad ambiental. Entre los ejes temáticos que se trabajan con estas organizaciones se encuentran: residuos, verde urbano y energía. Sobre este último, se realiza un informe sobre el consumo de energía y se llevan adelante talleres de formación sobre eficiencia energética.

El Programa de Eficiencia Energética para Empresas promueve, entre las pymes, mejorar la competitividad a través del logro de una mayor eficiencia de las instalaciones eléctricas y el uso racional de la energía.

Por su parte, la certificación de buenas prácticas ambientales identifica y reconoce empresas que se han propuesto acciones superadoras a las requeridas en la normativa ambiental vigente y que se comprometen a una mejora continua en estas temáticas.

Otra de las alternativas a desarrollar en este proyecto es la promoción y el apoyo financiero para la inversión productiva en proyectos de eficiencia energética y proyectos de generación de energía renovable en establecimientos productivos, viviendas, organizaciones sociales, clubes, entre otros organismos.

Metas 2025: 500 empresas e instituciones sumadas a la Certificación de buenas prácticas ambientales con un ahorro energético del 10%.

Metas 2030: 800 empresas e instituciones sumadas a la Certificación de buenas prácticas ambientales con un ahorro energético del 25%.

Sector: Energía
Medidas: Mitigación

- **Plan de Gestión Energética de los Edificios Municipales**

Rosario propone establecer una serie de actuaciones estratégicas que aborden la gestión de la energía en los edificios municipales. A tales fines, prevé el desarrollo de herramientas que permitan determinar la situación energética para la toma de decisiones que faciliten la implementación de políticas a mediano y largo plazo desde una base sólida, mediante la elaboración de un plan de gestión energética de los edificios municipales que impulse el ahorro económico y reduzcan las emisiones de GEI.

Entre los objetivos que este plan proyecta se encuentra el aumento de la eficiencia energética; la cual consiste en la reducción del consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort ni la calidad de vida, asegurando a su vez, el abastecimiento de energía. La eficiencia energética opera sobre la demanda de la energía.

Otro de los objetivos busca democratizar y descentralizar la generación de energía distribuida como parte fundamental de guiar a una ciudad sustentable. Dicha generación distribuida consiste en la generación de energía eléctrica mediante muchas pequeñas fuentes de generación instaladas cerca del consumo, buscando a su vez que provengan de fuentes renovables. A diferencia de la eficiencia energética, conceptualmente opera sobre la oferta de energía.

Esta iniciativa propone desarrollar una experiencia innovadora que por sus alcances y logros, pueda ser replicable dentro del gobierno municipal, como también sirva de base para generar acciones en el sector residencial y de oficinas en el marco de toda la ciudad.

Al mismo tiempo y de forma gradual, se implementará un sistema de gestión de energía, a fin de abordar la demanda de energía eléctrica, haciendo hincapié en la aplicación de principios de eficiencia energética. Estará basado en los principios del círculo de *Deming*: Plan (planificar) – *Do* (hacer) – *Check* (verificar) – *Act* (actuar). Cuya metodología permite un proceso de gestión y mejora continua.

El sistema de gestión energética contiene varios hitos, el establecimiento de un plan energético para cada establecimiento donde se implemente, el relevamiento de la situación energética, el desarrollo de acciones formuladas, el monitoreo de los resultados con indicadores así como la revisión de dichos resultados. Además de la capacitación del personal municipal en fundamentos y acciones tendientes a mejorar la eficiencia energética.

Metas 2025: 40% de los edificios municipales empleando el sistema de gestión energética con 20% de ahorro en cada uno.
100% de empleados municipales capacitados/sensibilizados en acciones del uso racional de la energía

Metas 2030: 100% de los edificios municipales empleando el sistema de gestión energética.

Sector: Energía
Medidas: Mitigación

- **Recambio de luminaria pública a LED y alumbrado inteligente**

Se avanza hacia la modernización del alumbrado público y a la disminución del consumo energético, aspectos que van de la mano para una menor emisión de GEI (emisiones CO₂). El objetivo es centralizar la gestión de los recursos lumínicos y telegestionarlos mediante la incorporación de un Sistema de Iluminación Inteligente basado en tecnologías LED, totalmente interconectado y con un nivel

de iluminación apropiado para cada lugar, y a la vez lograr un servicio más eficiente, económico y sostenible. Al año 2018 se han incorporado 15.000 artefactos con esta tecnología.

La iluminación inteligente hace referencia a un sistema que facilita la gestión de la red de alumbrado, el cual permite establecer un flujo lumínico adecuado en cada luminaria y sector, optimizando los consumos de energía eléctrica y evitando problemas relacionados con la contaminación lumínica o la falta de iluminación. El sistema de telegestión permite detectar fallas, averías, roturas, robos; controlar individualmente cada luminaria y sus consumos, y realizar el mantenimiento de forma predictiva y proactiva en tiempo real y monitoreado las 24 horas.

Por su parte, la tecnología integrada del sistema LED y la teledetección asienta las bases operativas para el desarrollo del concepto de Ciudad Inteligente -*Smart City*-, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, tomando la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes económicos y sociales como principales motores del cambio.

Metas 2025: 95.000 luminarias públicas (100% del parque lumínico con tecnología LED).

Metas 2030: 100% del parque lumínico LED telegestionado.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Compras públicas sustentables (CPS)**

Las compras públicas sustentables (CPS) son las compras y contrataciones realizadas por el estado u otros entes estatales que suponen respetar algunos criterios que les permitan reducir los impactos negativos en la salud humana, el ambiente y la sociedad, tanto en el presente como en el futuro.

Las CPS son un recurso que adopta criterios ambientales, sociales y económicos como condición para las compras y adquisiciones de bienes y servicios, aplicables a las diferentes etapas de este proceso de contratación estatal con el objetivo de reducir los impactos en el ambiente y en la sociedad.

Rosario cuenta con la Ordenanza Municipal N° 7.602 del año 2003 sobre compras locales, modificada por las Ordenanzas Municipales N° 7.844/2005 y N° 9915/2018, reglamentadas por el Decreto N° 1.962/2004, que implementa el RÉGIMEN DE COMPRES TRABAJO ROSARINO, y establece el derecho de prioridad en licitaciones públicas o privadas del Departamento Rosario de capital local y empresas o emprendimiento a favor de las empresas micro, pequeñas y medianas con desarrollo, producción y ocupación laboral efectiva del Departamento Rosario de capital local o existentes, en el Departamento Rosario de capital extranjero con residencia permanente dentro de los últimos dos años en el referido Departamento o de las empresas o emprendimientos productivos bajo la figura de cooperativas de trabajo del Departamento Rosario de capital local; y de los emprendimientos productivos inscriptos en el Registro Municipal de Emprendimientos Productivos Locales.

Las CPS ofrecen la oportunidad de aprovechar el poder de compra del Estado para promover el desarrollo sustentable -en general- e impulsar la adopción de estos criterios en la producción de bienes, servicios y consumo particular que reduzcan el impacto negativo ambiental. Al mismo tiempo, estimula la innovación

tecnológica y la competencia industrial a fin de producir nuevas alternativas sustentables a los productos y servicios tradicionales.

Estas herramientas son claves para orientar la transición energética que la ciudad debe transitar, promoviendo la adquisición de tecnología más eficiente energéticamente y la incorporación de energía renovable.

En base al trabajo realizado que incluye una guía de recomendaciones en distintos rubros donde se puede aplicar los criterios de sustentabilidad, se prevé la sistematización de esas recomendaciones en un manual de compras públicas sustentables para el municipio. Dicho manual contendría un conjunto de parámetros y criterios técnicos ambientales que facilitarían la decisión en la compra o adquisición de productos o servicios eficientes energéticamente o que incorporen criterios de ahorro de energía y sustentabilidad en sus prestaciones.

También se propone la realización de actividades de difusión y la continuidad e incremento de las tareas de formación y capacitación de los equipos técnicos de las oficinas de compras municipales a fin de otorgar información sobre el tema y desarrollar las capacidades necesarias para llevar a la práctica estos conceptos.

Además, el proyecto contempla transformar las recomendaciones existentes en normativas de aplicación general de forma tal que su implementación sea uniforme y generalizada, de modo que se pueda avanzar en el desarrollo de criterios de compras públicas sustentables.

Metas 2025: El 50% de las compras realizadas por el Municipio, sus Entes Descentralizados, Autónomos y/o Autárquicos, y Empresas con participación del Municipio, serán efectuadas con criterios de sustentabilidad.

Metas 2030: El 100% de las compras realizadas por el Municipio, sus Entes Descentralizados, Autónomos y/o Autárquicos, y Empresas con participación del Municipio, serán efectuadas con criterios de sustentabilidad.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

3.1.4.2 Eficiencia energética en construcciones

Los edificios son importantes usuarios de energía y materia, y los modos en que son diseñados, construidos, utilizados, demolidos y sustituidos pueden constituir un aporte a la sustentabilidad urbana.

El sector construcción es clave en el consumo de energía y en la aplicación de medidas que impulsen la eficiencia energética en las edificaciones. Estas intervenciones se basan en la optimización de los procesos para la reducción del consumo energético, manteniendo los mismos servicios, sin disminuir el confort y la calidad de vida, protegiendo el ambiente y fomentando un comportamiento sustentable.

Con el uso de materiales aislantes en la construcción así como con el manejo eficiente de equipos de iluminación y climatización se puede ahorrar en el consumo de la energía y así reducir gastos de electricidad y gas.

La importancia de la eficiencia energética en las construcciones va más allá del desarrollo económico que proporciona. También aporta seguridad energética, mitigación de los efectos adversos del cambio climático y beneficios sociales y

ambientales. Estos conceptos pueden aplicarse a sectores con bajos ingresos -los cuales ven afectadas sus viviendas por no contar con aislamiento térmico adecuado- para atender situaciones de vulnerabilidad y mejorar su calidad de vida. En atención a esta estrategia, la municipalidad cuenta con un conjunto de acciones, algunas en marcha y otras que se aplicarán en futuro:

- Programa de Construcciones Sustentables y Eficiencia Energética
- Etiquetado de viviendas
- Plan de fomento para la sustentabilidad edilicia
- Eficiencia energética para hogares de bajos ingresos

Metas 2030 de la directriz de Eficiencia energética en construcciones:

4000 edificios (100% de las nuevas construcciones) construidos con especificaciones técnicas sustentables -Ordenanza Municipal N° 8.757/11-.

Aplicación de la ley provincial de etiquetado de viviendas.

10% de todos los edificios antiguos de vivienda residencial colectiva con mejoras en la envolvente.

500 viviendas de bajos ingresos con criterios de sustentabilidad.

- **Programa de Construcciones Sustentables y Eficiencia Energética**

A través de este programa se incentiva a los actores que participan en el sector de la construcción a desarrollar e implementar nuevas prácticas, normas y capacitaciones con el fin de reducir el impacto de las edificaciones sobre el soporte natural y disminuir el consumo de energía en la climatización de las edificaciones, por medio de técnicas innovadoras, tecnologías y materiales que emiten menos CO₂⁴².

Una de las principales acciones que lleva adelante este programa se enmarca en la normativa de Aspectos Higrotérmicos y Eficiencia Energética. Implica los siguientes beneficios:

- Disminución en el consumo de energía (gas y electricidad) para climatización, tanto para calefacción como para refrigeración.
- Mejora en la habitabilidad y en las condiciones de confort higrotérmico (oscilación de temperaturas, temperaturas medias radiantes superficiales).
- Menores costos de mantenimiento por reducción de procesos patológicos constructivos habituales (condensaciones superficiales e intersticiales) y aumento de la vida útil.
- Revalorización del último piso en edificios de vivienda de propiedad horizontal debido al aumento de la resistencia térmica del techo.

La Ordenanza Municipal N° 8.757/11 plantea una implementación gradual. Ello permitió un alto grado de aceptación y un periodo de adaptación, acompañamiento y formación de los actores que intervienen en todo el proceso de

⁴² Para mayor información, en el Anexo 4 se observa el análisis cuantitativo de la disminución de las emisiones CO₂ con la aplicación de la ordenanza.

construcción de la ciudad. El siguiente cuadro muestra el avance en la ejecución de esta disposición legal:

Gradualidad de aplicación	Cantidad de casos	Cantidad de m²
1º año (julio 2013- junio 2014) casos de más de 4.000 m ²	5	33.363
2º año (julio 2014- junio 2015) casos de más de 3.000 m ²	11	55.293
3º año (julio 2015- junio 2016) casos de más de 2.000 m ²	31	190.408
4º año (julio 2016- Junio 2017) casos de más de 1.000 m ²	94	237.340
5º año (julio 2017-junio 2018) casos de más de 500 m ²	185	324.486
6º año (julio 2018-mayo 2019) casos de más de 300 m ²	192	308.921
Total	518	1.149.811

Esta normativa de eficiencia energética es modelo en el país, la primera en su tipo y de cumplimentación efectiva y monitoreada tanto en la etapa previa a la construcción como en la fase ejecutiva. En el año 2019 se realizaron unas 442 inspecciones de obra.

El programa conlleva beneficios ambientales colectivos; posibilita concientizar a la población sobre los problemas ambientales urbanos, se impulsa un cambio cultural tanto en los usuarios que habitan los edificios como en los profesionales, debido a que promueve la implementación de una nueva forma de diseñar y construir a partir del estudio previo de las orientaciones, la incorporación de protecciones solares, de aislación térmica y de materiales que eviten las condensaciones.

Asimismo, propone realizar –como caso de estudio- un seguimiento a una muestra representativa de los edificios en funcionamiento efectivo que hayan sido construidos cumpliendo con la Ordenanza Municipal N° 8.757/11. Consiste en analizar sus prestaciones higrotérmicas y sus consumos energéticos a fin de evaluar la incidencia del proceso de aplicación de dicha normativa. A partir de este análisis, se abordará la revisión de la ordenanza y su reglamentación, realizando los ajustes pertinentes en caso de ser necesario.

Otra de las actividades a desarrollar del programa es la conformación de un espacio de capacitación, actualización y difusión del concepto de "arquitectura sustentable" aplicable a los procesos de construcción. Propone impulsar la generación de nuevos conocimientos técnicos que tiendan a modificar el modelo actual con el que se diseña y ejecutan las obras de construcción, optimizando los materiales utilizados y disminuyendo el consumo de recursos naturales destinados a tal fin.

Metas 2025: 1.500 edificios construidos con especificaciones técnicas sustentables.

Sostener y profundizar las actividades de formación de arquitectura sustentable.

Metas 2030: 4.000 edificios (100% de las nuevas construcciones) construidos con especificaciones técnicas sustentables.

Sostener y profundizar las actividades de formación de arquitectura sustentable.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Etiquetado de viviendas**

El etiquetado de viviendas -o la certificación de eficiencia energética de viviendas- brinda a la ciudadanía una herramienta adicional de decisión a la hora de alquilar o comprar un inmueble en cuanto a la eficiencia en el consumo energético. Se trata de conocer de forma estimativa cuánta energía requiere una vivienda tal como se hace con los electrodomésticos.

Un sistema de certificación de eficiencia energética de vivienda consiste en catalogar y otorgar una calificación de la misma en cuanto a la demanda de climatización (calefacción en invierno y refrigeración en verano), producción de agua caliente sanitaria e iluminación durante un año típico y bajo condiciones estandarizadas de ocupación y utilización.

Esta iniciativa promueve mejorar la eficiencia energética de las viviendas, a fin de reducir la demanda de electricidad y gas natural (lo cual impacta de forma significativa en los costos), mejorar la matriz energética y disminuir las emisiones de GEI.

Este sistema se enmarca en la Norma IRAM 11900 sobre prestaciones energéticas en viviendas, que establece la unificación a nivel nacional de los criterios de evaluación y calificación energética de viviendas para la aplicación de políticas públicas de ahorro energético.

Actualmente se aprobó en legislatura provincial de Santa Fe la Ley de Certificación de Inmuebles destinados a Viviendas, con el objetivo de introducir la Etiqueta de Eficiencia Energética como un instrumento que brinde información a los usuarios acerca de las prestaciones energéticas de un inmueble. Su finalidad es establecer un procedimiento de etiquetado de eficiencia energética de inmuebles existentes o en proyecto de construcción destinados a vivienda según su grado de eficiencia en el consumo global de energía primaria. Esta etiqueta es similar a la de los electrodomésticos. En el largo plazo se prevé generar un sello distintivo que tiene incidencia en el valor de mercado de un inmueble.

Desde la municipalidad se promoverá la difusión de esta normativa y los beneficios de esta herramienta.

Metas 2025: Difusión y promoción para la aplicación de la ley provincial de etiquetado de viviendas.
Adhesión de 200 edificios.

Metas 2030: Aplicación de la ley provincial de etiquetado de viviendas.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Plan de fomento para la sustentabilidad edilicia**

Se plantea la elaboración de un plan de fomento de la sustentabilidad edilicia que contenga lineamientos que contribuyan a promover la eficiencia energética en la ciudad. A través de la difusión, la capacitación y el apoyo económico, se propone la rehabilitación y adaptación de edificios existentes que proyecten modificaciones

edilicias tendientes a alcanzar la disminución del consumo energético y la incorporación de pautas ambientales.

El plan de fomento para sustentabilidad edilicia apuntará a reducir el impacto de las construcciones sobre el soporte natural, haciendo foco en la vivienda residencial colectiva, siendo este sector el que más aporta en gases de efecto invernadero.

Se trata de impulsar el financiamiento de aquellas obras que incorporen soluciones constructivas y que alcancen una disminución en el consumo actual de energía. En todos los casos, estas mejoras deberán alcanzar los niveles de transmitancia térmica establecidos en la Ordenanza Municipal N° 8.757/11.

Asimismo, se propondrá la elaboración de una normativa específica que regule las acciones y oriente las decisiones de diseño y materialización para adecuar el parque edilicio existente con el fin de reducir los consumos energéticos. Dicha normativa estará vinculada a lo establecido en la Ley Provincial de Certificación de Inmuebles destinados a Viviendas.

Cabe destacar que un desafío de la gestión pública local que surge en esta temática es la búsqueda de mecanismos de financiamiento que permitan el desarrollo de la sustentabilidad edilicia. Ya que existe una limitada experiencia en la implementación de este tipo de proyecto, destacándose a su vez, la ausencia de información sobre inversión y financiamiento que permitan el fomento de la construcción sostenible. Por ello, el desarrollo de esta iniciativa estará sujeta a la disponibilidad de fondos nacionales y provinciales para su implementación.

Metas 2025: Creación del Fondo de Promoción con los primeros 20 edificios pilotos en marcha. Plan de fomento para la sustentabilidad edilicia formulado

Metas 2030: 10% de todos los edificios de vivienda residencial colectiva con mejoras en la envolvente.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

• **Eficiencia energética para hogares de bajos ingresos**

El sector de viviendas formales de bajos ingresos, en su mayoría suele presentar deficiencias en la construcción, lo cual conlleva a un mayor gasto de energía para lograr confort en su interior. Mediante la implementación de pequeñas inversiones y modificaciones existe la posibilidad de lograr importantes mejoras en las condiciones de vida y disminuir, al mismo tiempo, el consumo energético. A través de este proyecto, se prevé promover la creación de microcréditos y la inversión compartida entre público y privado para su desarrollo. Además, se plantea la capacitación del personal municipal y de los residentes de las viviendas a fin de que puedan implementar las mejoras en sus casas y replicar estas experiencias y soluciones con su comunidad.

Metas 2025: Puesta en marcha del proyecto.
Capacitación del personal municipal y de los residentes en las viviendas seleccionadas.
150 viviendas mejoradas.

Metas 2030: 500 viviendas de bajos ingresos con criterios de sustentabilidad.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

3.1.4.3 Promoción de las energías renovables

El uso de energía renovable favorece la reducción del calentamiento global y un menor impacto ambiental. La energía renovable mantiene intactos los recursos del planeta. Mediante la generación de energía de dichas fuentes -como es el caso de la solar, eólica o hidráulica- se contribuye con el ambiente, ya que no producen combustión ni emiten gases nocivos a la salud. Al mismo tiempo, se trata de aumentar la resiliencia local frente a las interrupciones de suministro energético permitiendo el acceso a toda la población a una cantidad de suficiente de energía a fin de reducir la pobreza energética.

La municipalidad cuenta con algunas acciones enmarcadas en esta política, algunas en marcha y otras que se aplicarán en futuro:

- Promoción de la generación de energía distribuida
- Municipalidad en transición sustentable
- Promoción del uso de energía solar térmica en hogares, empresas e instituciones

Metas 2030 de la directriz de Promoción de las energías renovables:

Instalación de 5.000 conexiones de equipos de fuentes renovables.

50% del consumo de energía eléctrica de la municipalidad proveniente de fuentes renovables, todos los edificios municipales con calefones solares.

Instalación de 10.000 equipos de calefones solares.

- **Promoción de la generación de energía distribuida**

En el marco de la Ley Nacional N° 27.424 sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública, así como de la Ley Provincial N° 12.503/2005, que declara interés provincial la generación y el uso de energías alternativas a partir de la aplicación de fuentes renovables, junto a iniciativas provinciales, como es el Programa "Energía Renovable para el Ambiente" (ERA)⁴³, la municipalidad promocionará el nuevo modelo de generación de energía. Prevé impulsar el financiamiento de esta iniciativa a fin de aumentar la matriz energética por medio de la generación de energía eléctrica. Se trata de la implementación de equipos de fuentes renovables (fotovoltaica, eólica y biomasa), y su inyección a la red eléctrica.

La energía generada a través de una fuente renovable recibe un reconocimiento económico -reflejado en la factura del suministro de energía-, permitiendo un ahorro económico y reduciendo los efectos del cambio climático.

⁴³ El Decreto Provincial N° 1098/2000 crea el Programa "Energía Renovable para el Ambiente" (ERA) que fomenta el desarrollo de redes inteligentes con penetración de energía eléctrica distribuida renovables y uso eficiente de la energía.

Se apunta a la promoción de diferentes herramientas de financiamiento para el acceso y adquisición del equipamiento, el cual podría ser utilizado por distintos segmentos de usuarios que van desde domiciliarios, comerciales y pymes, organizaciones sociales y clubes, consorcios residenciales y no residenciales, hasta asentamientos rurales.

Dichos usuarios que estarían conectados a la red de distribución eléctrica y que, a la vez, producen parte de la energía que consumen.

Las siguientes metas están sujetas al acompañamiento de las políticas nacionales y provinciales en este marco de actuación.

Por su parte, desde la municipalidad se prevé realizar la asistencia técnica y la promoción en esta temática, así como la instalación en edificios propios de estos equipos, tal y como se detalla en otro proyecto

Metas 2025: Instalación de 1.000 conexiones de equipos de fuentes renovables.

Metas 2030: Instalación de 5.000 conexiones de equipos de fuentes renovables.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

• **Municipalidad en transición sustentable**

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.

Cabe señalar que para lograr la consolidación de este proyecto así como de otras intervenciones y políticas vinculadas con la aplicación de criterios de sustentabilidad, cambio climático y la eficiencia energética, es necesario planificar en la estructura municipal un "Área Municipal de Energía" que sea la encargada de llevar a cabo todas las metas planteadas.

Energía eléctrica

A través de este proyecto se prevé incrementar la utilización de energía de fuentes renovables, con el objetivo de alcanzar –para el año 2030- un porcentaje significativo de la energía consumida por las dependencias municipales.

Para ello, se plantean diferentes actuaciones. Por un lado, se propone la producción de energía por medio de la instalación de una planta solar fotovoltaica; y por otro lado, el establecimiento de paneles solares en edificaciones y espacios pertenecientes al municipio. Con estas iniciativas se pretende cubrir el 30% del consumo eléctrico propio.

Estas acciones permitirán disminuir las emisiones de GEI provenientes de los energéticos de los edificios municipales.

Actualmente, se encuentran instalados 6 Paneles Fotovoltaicos en todos los Centros Municipales de Distritos (con 11.520 W potencia pico, con generación anual aproximada de 18.000 KWH anual), en el Palacio Municipal, y en el Galpón del Centro de la Juventud.

Es importante señalar que Rosario es el primer municipio del país en generar e inyectar a la red energía renovable desde sus dependencias públicas.

Energía Solar Térmica

Rosario cuenta como antecedente en esta temática con la aplicación de la Ordenanza Municipal N° 8.784/11, sobre el Sistema de captación de energía solar en edificios públicos. Dicha normativa establece la incorporación de calefones solares en instalaciones municipales. Además, plantea el establecimiento de estos calefones en los principales edificios con grandes consumos de agua caliente sanitaria, como por ejemplo, los hospitales.

Con este proyecto se prevé disminuir el consumo de gas natural del municipio para generar una transición hacia el uso de energías renovables.

En la actualidad, la municipalidad ha instalado 24 calefones solares para agua caliente sanitaria distribuidos por distintos ámbitos de la ciudad, en varios polideportivos, centros de convivencia barrial, el estadio municipal y la planta de compostaje de Bella Vista.

Área Municipal de Energía

La gestión de los recursos energéticos locales de forma equitativa, racional y sostenible es una herramienta prioritaria para lograr un modelo energético más sustentable. Para ello, la conformación de un espacio abocado al tema, con los recursos humanos y materiales necesarios, es imprescindible para garantizar continuidad y seguimiento de las políticas e intervenciones locales.

El objetivo de esta iniciativa es la creación de un área que permita llevar adelante los proyectos correspondientes al eje de energía del Plan Local de Acción Climática, y de centralizar la implementación de estas estrategias, a fin de posicionar a Rosario frente a la problemática energética y sus efectos en el ambiente y la sociedad.

Dicha área evaluará la situación energética de la ciudad, a través del desarrollo de diagnóstico y estudios de relevamiento. Además, tendrá en cuenta los servicios relacionados con el sector energético, abordará el desarrollo de normativa local sobre el consumo energético responsable, la promoción y formulación de un Plan Energético Local así como la incorporación de criterios energéticos a la planificación urbana, entre otras finalidades.

En lo que respecta al plan, se prevé la evaluación y proyección de estrategias y acciones que permitan una mayor eficiencia en el consumo de recursos energéticos en las diferentes políticas locales y su integración en la toma de decisiones para las intervenciones municipales. De igual modo, se proyecta diseñar un sistema de monitoreo de las medidas y actuaciones de energía incluidas en el plan.

Otra de las herramientas técnicas que se prevé desarrollar es un mapa térmico de la ciudad, donde se identifique las Islas de Calor Urbana⁴⁴, sobre los sectores más afectados por este fenómeno, mediante soluciones innovadoras que mitiguen los impactos adversos y mejoren el confort y la calidad de vida.

⁴⁴ Este fenómeno de origen térmico que se produce en áreas urbanas consiste en que existe una temperatura diferente entre una ciudad y su entorno, siendo en general mayor la temperatura en la zona urbana respecto a la rural. Es una consecuencia directa de la urbanización del suelo. Está determinado por las interacciones entre la atmósfera, la radiación solar y las características morfológicas, de materiales y antrópicas de las ciudades. Sus impactos son múltiples y retroalimentan el fenómeno del calentamiento global. El aumento de temperatura promedio incentiva al uso de sistemas de refrigeración, la obstrucción de los movimientos de aire por medio de la edificación, aspectos que tienen su impacto energético, ambiental y económico, repercutiendo negativamente en el aumento de las emisiones de CO₂, y en la degradación de la calidad de aire en zonas urbanas.

Metas 2025: 30% del consumo de energía eléctrica de la municipalidad proveniente de fuentes renovables.
Constitución del Área Municipal de Energía.
Desarrollo de estudios técnicos y del Plan Energético Local.

Metas 2030: 50% del consumo de energía eléctrica de la municipalidad proveniente de fuentes renovables, todos los edificios municipales con calefones solares.

Sector: Energía
Medidas: Mitigación

- **Promoción del uso de energía solar térmica en hogares, empresas e instituciones**

La ciudad de Rosario cuenta como antecedente en esta temática con la aplicación de la Ordenanza Municipal N° 8.784/11 sobre el Sistema de captación de energía solar en edificios públicos.

Esta iniciativa apunta a extender el uso de fuentes renovables mediante la instalación de sistemas que utilicen la energía solar térmica, para agua caliente sanitaria. Se trata de impulsar la instalación de equipos en hogares, empresas e instituciones, cuyo funcionamiento está basado en el calentamiento de agua de una forma ecológica y sustentable. Además, permite el ahorro económico en el consumo energético. Para el desarrollo de este proyecto, la municipalidad prevé la implementación de actividades de difusión así como la asistencia técnica y financiera.

Metas 2025: Instalación de 5.000 equipos de calefones solares.

Metas 2030: Instalación de 10.000 equipos de calefones solares.

Sector: Energía
Medidas: Mitigación

3.1.4.4 Otras acciones proyectadas

Existen distintas actuaciones que aportan a la consecución de las metas de este eje de energía, entre las cuales se encuentran la promoción de otras fuentes de energía renovable no convencionales, el fomento del cambio cultural y sensibilización ciudadana en el uso de la energía. Se busca promover el uso de alternativas energéticas, las prácticas de consumo responsable de la energía en instituciones públicas y privadas, empresas, sector industrial y comercial, y la población en general. Al mismo tiempo, se impulsará la promoción de la innovación tecnológica y la reconversión de procesos productivos a procesos libres de gases de efecto invernadero. Entre las acciones que abordan estos valores, se encuentran:

- Promoción de otras fuentes de energía renovables no convencionales
- Educación energética

- Empresas, cambio climático y economía baja en carbono

- **Promoción de otras fuentes de energía renovables no convencionales**

Esta acción tiene como objetivo impulsar el uso de nuevas fuentes de energía renovables. Aunque por su proporción y dimensión estas intervenciones no posee un impacto significativo en la reducción de emisiones, sin embargo pueden marcar un precedente de experiencias innovadoras de esta temática, posibilitando a su vez, la exploración a nuevas alternativas energéticas a futuro. Inicialmente, se plantean dos proyectos:

- Promoción de biodigestores a escala domiciliaria e institucional
- Instalación de microturbinas y otras experiencias pilotos

- **Promoción de la biodigestión a escala domiciliaria e institucional**

El proceso de biodigestión brinda un sistema de transformación biológica que permite obtener energía así como realizar de forma adecuada el manejo de los residuos orgánicos.

La Municipalidad de Rosario está desarrollando experiencias piloto de instalación de biodigestores (para generación de gas a baja escala), a partir del tratamiento anaeróbico de la materia orgánica de los residuos sólidos domiciliarios y de los desechos orgánicos, tanto en instituciones comunitarias (comedores, escuelas, etc.) como en pequeñas industrias, patios de comida de centros comerciales, con el fin de dar un destino adecuado a los mismos y generar energía.

Esta iniciativa cuenta con la Ordenanza Municipal N° 8.537 del año 2010 que refiere a la difusión, incorporación e implementación de procesos de biodigestión a través del uso de biodigestores en aquellas actividades sociales e institucionales que utilicen como uno de sus insumos al gas envasado en garrafa, gas licuado y/o de red. Se trata de desarrollar prototipos de biodigestor de bajo costo y con modalidad de autoconstrucción aplicables en huertas familiares, comunitarias e institucionales, tanto para el mejoramiento del suelo como para la obtención y la utilización de biogás a pequeña escala. Asimismo, contempla el acompañamiento técnico y la capacitación a los usuarios con el objetivo de lograr la sostenibilidad del proyecto. La iniciativa prevé también la evaluación de factibilidad de la aplicación de esta tecnología con efluentes.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Microturbinas de energía hidráulica y otras experiencias pilotos**

Dada las características de la ciudad, que cuenta en su límite oriental con el río Paraná -uno de los más caudalosos del planeta- y con su potencialidad, se propone instalar pequeñas turbinas de bajo impacto ambiental para generar energía eléctrica limpia. Dichas instalaciones no requieren de infraestructura civil, no alterarían el curso normal del cauce del río ni generarían impactos negativos sobre su ecosistema. Para ello, se prevé el desarrollo de estudios de factibilidad y

de impacto ambiental, así como la fabricación para la definición de un modelo funcional.

Además, se impulsará en articulación con universidades, colegios profesionales y sector privado, el desarrollo de experiencias piloto y estudios de factibilidad de diversas fuentes energéticas – geotérmica, eólica, entre otros -.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Educación energética**

Este tema es fundamental en el uso racional de los recursos energéticos, del uso de la energía renovable y su consecuente contribución al ambiente en el marco de la sustentabilidad. Para ello, la municipalidad desarrolla una serie de actividades de sensibilización y capacitación así como la implementación y adopción de buenas prácticas ambientales sobre este tema.

Se busca promover el conocimiento relacionado al uso racional de la energía e impulsar actuaciones de formación de valores en la ciudadanía, a través de los programas educativos ambientales Red de Escuelas Verdes y Red de Hogares Verdes. Dichos programas están dirigidos tanto a instituciones académicas como a hogares y a organismos públicos y privados. Se desarrollan mediante diferentes actividades de capacitación, tales como jornadas, talleres y encuentros - bajo diversas modalidades presenciales y virtuales -. De igual modo, se prevé impulsar el desarrollo de experiencias de medición de huellas de carbono en las escuelas.

Asimismo, se promoverá la educación energética en otros ámbitos, como el académico, mediante el desarrollo de actividades en articulación con universidades y centros de estudios.

Cabe señalar que la Secretaría de Estado de la Energía de la provincia en conjunto con el Ministerio de Educación, lleva adelante un programa educativo basado en la incorporación de contenidos relacionados con la valorización de la energía, la eficiencia energética y las energías renovables en todos los niveles educativos. Se trata de la incorporación de contenidos de sistemas energéticos que posibiliten el uso de recursos renovables para abastecer servicios generales tales como electrificación y/o agua caliente sanitaria y/o provisión de biogás en escuelas.

Sector: Energía

Medidas: Mitigación

- **Empresas, cambio climático y economía baja en carbono**

Las empresas contribuyen de manera decisiva al cambio climático a través de las emisiones que generan durante su proceso de producción o prestación de servicios. Sin embargo son actores claves en el tránsito hacia una economía de bajo carbono, o baja en combustibles fósiles. Se denomina economía baja en carbono a una economía que emite un mínimo de gases de efecto invernadero, especialmente de dióxido de carbono (CO₂).

A nivel internacional, tanto la Unión Europea y otros organismos como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y otros acuerdos han señalado estrategias de desarrollo de bajas emisiones como alternativas para el desarrollo sostenible a fin de reducir de forma voluntaria dichas emisiones.

A nivel local, supone la reestructuración de las ciudades para modificar los usos de la energía así como la promoción de nuevos emprendimientos vinculado con esta temática. De acuerdo al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), las economías de bajo carbono pueden crear mayores niveles de actividad económica y empleo locales que las que se basan en combustibles fósiles, ya que muchos de esos empleos, al estar relacionados con la instalación y el mantenimiento de equipos son necesariamente locales.

El objetivo es promover la creación de emprendimientos vinculados con la innovación tecnológica, la transformación digital y tecnologías limpias, e incentivar a su vez a las empresas existentes a la reconversión de procesos productivos tradicionales a procedimientos libres de GEI. Por medio del cálculo de la huella de carbono y el diseño de planes de reducción de emisiones, la municipalidad busca impulsar el rol esencial que poseen las empresas en la lucha contra el cambio climático, en la gestión sostenible de su cadena de valor, en las relaciones con la comunidad y en los procesos productivos de bienes y servicios.

Para ello, propone la creación de una plataforma inteligente como espacio de trabajo, que brinde servicios de asistencia técnica y atienda la demanda de financiamiento de empresas locales en bajo carbono, favoreciendo la sustentabilidad productiva y la transformación digital. Se busca, además, la instalación de empresas de base tecnológica, socialmente responsables con el ambiente y enfocadas hacia el conocimiento, la innovación y la producción más limpia.

Del mismo modo, la municipalidad prevé desarrollar un reconocimiento a aquellas empresas que se sumen a esta iniciativa y a aquellas que buscan la reducción de la huella de carbono.

Sector: Energía
Medidas: Mitigación

Ejes relacionados con energía

Movilidad
Residuos

3.1.5 Planes y políticas existentes

Ley Nacional N° 27.424/2017: Régimen de fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red eléctrica pública

Además de dicho régimen, se establecieron Decretos reglamentarios N° 1075/2017, N° 986/2018, Resolución N° 314/2018, Resolución General N° 4511/2019, Disposiciones N°28/2019, N° 48/2019, 62/2019, 83/2019, y Leyes Nacionales N°s 27.430/2017 y 27.467/2018.

La ley fue establecida con el objetivo de 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 para establecer la obligación a los prestadores del servicio público de distribución a facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias.

Ley Nacional N° 27.191/2015: Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica

Establece un sistema de metas obligatorias a cumplir alcanzando una contribución de 20% de las energías renovables en el consumo de energía eléctrica para el año 2025.

Ley Nacional N° 26.093/2006: Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles

Con el objetivo de promover la producción y uso de biocombustibles (entendiéndose por tales el biodiesel, el bioetanol y el biogás) en el territorio nacional fomentando la participación del sector agropecuario y de la pequeña y mediana empresa, así como el desarrollo de las economías regionales. Se crea la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles, cuya función será la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación.

Ley Nacional N° 25019/1998: Régimen nacional de energía eólica y solar

Esta ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional. También prevé la promoción de la investigación y uso de energías no convencionales o renovables, beneficios de índole impositivo aplicables a la inversión de capital destinada a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares, así como la remuneración a pagar por cada kilovatio-hora efectivamente generado por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

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.

Decreto Nacional N° 140/2007: Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE)

El objetivo de este programa es propender a un uso eficiente de la energía, lo que implica "la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, destinada a lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos".

Resolución Nacional N° 319/1999: Lealtad comercial

Estable la adopción de medidas en relación a la comercialización de aparatos eléctricos de uso doméstico que cumplan determinadas funciones.

Los aparatos eléctricos de uso doméstico alcanzados por la presente resolución sólo se podrán comercializar en el país cuando estén provistos con una etiqueta en la que se informe el rendimiento o eficiencia energética, la emisión de ruido y las demás características asociadas, junto con una ficha informativa que acompañará a las respectivas instrucciones de uso, en la que también se indiquen estas características, según lo prevea la Norma IRAM correspondiente.

Ley Provincial N° 12.692/2006: Régimen de promoción de energías renovables no convencionales

Establece un régimen promocional provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales.

Ley Provincial N° 12.503/2005: Régimen legal de uso y generación de Energías Renovables Alternativas

Declara de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables en todo el territorio de la Provincia de Santa Fe.

Decreto Provincial N° 1.351/2013: Programa "Santa Fe Avanza en la Sustentabilidad de los Edificios y Oficinas Públicas"

Promueve el uso racional de la energía. Implica la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía destinada a lograr el mayor desarrollo sostenible con medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente y optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos. Implica también la utilización de energías renovables, el uso racional y eficiente del agua, y la educación no formal del personal de toda la Administración Pública Provincial.

Resolución Provincial N° 066/2014

Sugiere a los Organismos de la Administración Central, Organismos Descentralizados y Autárquicos, Empresas, Sociedades y otros Entes Públicos dependientes del Poder Ejecutivo de la Provincia de Santa Fe, la incorporación en la gestión de compras y contrataciones de artefactos eléctricos la obligatoriedad de presentar la certificación obligatoria de eficiencia energética de acuerdo a la normativa vigente y criterios de selección orientadas a la adquisición de aquellos de mayor eficiencia.

Decreto Provincial N° 1.098/2020: Programa "Energía Renovable para el Ambiente (ERA)"

Incentiva el uso de energías renovables para la generación de energía eléctrica distribuida, e impulsa el desarrollo de redes inteligentes y el uso eficiente de la misma.

Ordenanza Municipal N° 9.237/14: Programa de "Uso y consumo racional de la energía en dependencias municipales"

Prevé concientizar sobre la correcta utilización de fuentes alternativas de energía, propendiendo a la implementación de acciones que permitan la reducción del consumo energético y la utilización de energías renovables, con la expresa intención de colaborar activamente en revertir la problemática que ocasiona el proceso de cambio climático.

Ordenanza Municipal N° 8.894/12: Termostatos de equipos acondicionadores de aire

Esta normativa prevé la regulación de los termostatos de los equipos acondicionadores de aire de todas las oficinas públicas municipales, entidades autárquicas o descentralizadas y empresas del Estado Municipal.

Ordenanza Municipal N° 8.784/11: Sistema de captación de energía solar en edificios públicos

Prevé declarar y regular la incorporación obligatoria de sistemas de captación de energía solar de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria en edificios e instalaciones públicas de la ciudad.

Ordenanza Municipal N° 8.757/2011: Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética en las Construcciones

Esta normativa incorpora al reglamento de edificación de la ciudad una sección denominada "Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones". En la misma se establecen parámetros a cumplir en nuevas construcciones y reformas de edificios públicos y privados. Estos corresponden al comportamiento térmico y a factores de exposición de radiación solar.

Por su parte, el **decreto reglamentario municipal N° 2.131/18** establece el procedimiento de verificación de transmitancia⁴⁵ térmica en paredes, techos, pisos y superficies transparentes. La otra instancia de verificación se realiza mediante el control e inspección durante la construcción de las obras.

Ordenanza Municipal N° 8.716/2010: Uso Racional de la Energía y Recursos No Renovables

Esta ordenanza tiene el objeto de concientizar sobre el uso racional de la energía y recursos no renovables, destinada a ser aplicada en edificios públicos municipales. Invita a los ámbitos públicos, representantes de la EPE, Universidades, Instituciones y Organizaciones de la Sociedad Civil, las cuales desarrollarán un Plan de Acción que promueva el ahorro energético y de recursos no renovables, modificaciones en los procedimientos administrativos y operativos de trabajo.

⁴⁵ Se define transmitancia como la cantidad de energía que atraviesa un cuerpo en determinada cantidad de tiempo.

3.2 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.2.1 Justificación

La gestión de los residuos constituye una de las principales actividades que emiten gases de efecto invernadero (GEI) en las ciudades. Si bien estas emisiones se generan en diferentes etapas de la gestión, el principal aporte en la ciudad proviene de la degradación de la materia orgánica presente en los residuos, tanto en las etapas de disposición final como en las de tratamiento.

Ante este escenario, Rosario al igual que otros centros urbanos se ha planteado el desafío de priorizar la reducción de las emisiones de GEI en la gestión de los residuos a nivel local. Para ello, incorporó diferentes alternativas en la búsqueda de opciones para una gestión integral, fomentó la minimización, promovió el reciclaje y la valorización, y realizó una adecuada disposición y tratamiento de los residuos.

Desde una perspectiva de mitigación de GEI, cobran vital importancia las estrategias de tratamiento a través de la fracción orgánica que se encuentra presente tanto en los residuos domiciliarios como en los comerciales, en los industriales y en los de mantenimiento del arbolado y los espacios verdes de la ciudad. Este modelo de gestión contribuye, además, a la reducción de impactos ambientales a nivel local, a la creación de empleo, al aumento de oportunidades de generación de energía y al avance hacia una economía circular urbana, capaz de asimilar los desechos que genera la ciudad, devolviéndolos a la naturaleza y a los circuitos productivos.

Rosario ha avanzado en esta línea de trabajo; una parte de los residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios que genera son procesados en el Centro Integral de Tratamiento de Residuos Bella Vista -ubicado en los límites del municipio-, mientras que el resto es dispuesto en un relleno sanitario ubicado en una localidad vecina, a 30 km de distancia. Por otra parte, los residuos denominados inertes o de baja biodegradabilidad -entre los que se encuentran los restos de obras y los desechos verdes provenientes del mantenimiento del arbolado- son dispuestos a nivel local, en un relleno adecuado a tal fin.

Cabe señalar que en Rosario se generan 900 ton/día de residuos domiciliarios, de los cuales el 80% -entre orgánicos y reciclables- son valorizables mediante procesos de reciclado, compostaje o biodigestión.

Los residuos sólidos contribuyen con 534.288 toneladas de CO₂eq al total de las emisiones generadas en la ciudad de Rosario, lo que representa un 17%, según los resultados obtenidos en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del año 2018. Dichas emisiones fueron estimadas a partir de la descomposición aeróbica o anaeróbica, y la gestión de residuos peligrosos y patológicos.

Como consecuencia del incremento en la cantidad de residuos orgánicos tratados en la Planta de Compostaje, el resultado del inventario del año 2018 mostró una reducción de un 14% de las emisiones en relación al inventario del año 2014 y 5% respecto al año 2016.

Residuos orgánicos

La fracción orgánica de los residuos sólidos domiciliarios en Rosario representa un 58,4% del peso total, según el estudio de generación y composición realizado en el año 2014. El elevado porcentaje de esta materia presente en los residuos domiciliarios indica que el diseño e implementación de estrategias de valorización de esta fracción y de reducción de disposición final contribuiría a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero para el sector residuos de forma significativa.

Residuos verdes

Son aquellos provenientes de la poda de árboles, de la limpieza de espacios verdes y de la extracción de árboles realizada por el municipio para el mantenimiento del arbolado urbano en la vía pública, plazas, parques, etc. En Rosario se generan unas 11526 ton/año de estos restos verdes, los cuales ocupan un gran volumen en el relleno de inertes del Centro Ambiental Bella Vista, dificultando su operatividad y disposición final, según datos de la Dirección General de Residuos para el año 2019. Esta fracción de residuos admite su valorización y reutilización como un recurso aprovechable. Se trata de derivar parte de estos desechos a la planta de compostaje, así como también de reinsertar dichos residuos en los procesos productivos, ya sea como recursos energéticos o para otros usos (leña de uso domiciliario, chip de madera para parques, etc.).

Residuos inertes

Son aquellos residuos inorgánicos a granel que comprenden una composición heterogénea, tales como los restos de construcción y de obras, y los desechos de gran tamaño. Dichos residuos pueden contener áridos, tierra, madera, metales, plásticos y otros materiales similares. En la actualidad se generan aproximadamente unas 360.000 ton/año, y son derivados a disposición final en el relleno de inertes del Centro Ambiental Bella Vista, según datos de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos para el año 2019. Estos materiales pueden ser reutilizados reduciendo el uso de materiales nuevos y la explotación de recursos naturales.

3.2.2 Objetivo estratégico

- Disminuir la generación de emisiones de gases de efecto invernadero de los residuos sólidos urbanos.

3.2.3 Directrices sectoriales

- Promoción y sensibilización para la minimización, la reutilización y la separación en origen de los residuos.
- Generación de energías renovables a partir de los residuos sólidos urbanos.
- Ampliación de los servicios de separación en origen y de otros modelos de gestión.
- Optimización del funcionamiento, la productividad y la capacidad operativa del Centro Ambiental Bella Vista.

- Desarrollo de estructuras e instalación de equipamientos con diferentes tecnologías para el tratamiento.

3.2.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.2.4.1 Separación de residuos orgánicos en origen

La separación de los residuos en origen de los desechos orgánicos es una actividad que permite la diferenciación de los residuos generados por el ser humano en diferentes ámbitos, viviendas, comercios, industrias y organismos. A través de diferentes modalidades de servicios se promueve esta separación como técnica importante que contrarresta impactos negativos sobre el ambiente, favoreciendo su aprovechamiento como recurso y contribuyendo a la sustentabilidad y a la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero. Para ello, la municipalidad prevé avanzar en la separación en origen y la recolección diferenciada de residuos separados en tres fracciones: orgánicos, reciclables y restos.

Estas prácticas se implementan por medio de las Estrategias para la Separación en Origen de la Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos (FORSU), bajo las siguientes intervenciones:

- Barrios Verdes
- Grandes Generadores comerciales e industriales

Se apunta a profundizar estas actuaciones y a avanzar hacia la optimización del tratamiento de la fracción orgánica. Se trata de generar un producto final de compostaje de una mayor calidad, para lo cual es necesario partir de un sustrato orgánico más puro y en mejores condiciones.

Cabe destacar que la modalidad de Barrios Verdes se ha ido incorporando para algunos sectores urbanos y para una parte de los Grandes Generadores de residuos compatibles con domiciliarios (comerciales e industriales).

Metas 2030 de la directriz de separación de residuos orgánicos en origen:

30% de la población separando los residuos orgánicos en origen.

100% del sector de Grandes Generadores separando los residuos en origen en tres fracciones: orgánicos, reciclables y restos.

- **Barrios Verdes**

Comprenden sectores de la ciudad donde desde el año 2017 se presta un servicio de recolección de residuos domiciliarios en tres fracciones (orgánicos, reciclables y restos). Actualmente este sistema abarca unos 11 barrios, con una población servida de aproximadamente 16.900 personas, que en el año 2019 generaron 2.927 toneladas de residuos, y del cual se obtuvo el 30% de fracción orgánica para

compostaje. Se prevé avanzar con esta modalidad en otras zonas de la ciudad, tales como complejos habitacionales, propiedad horizontal, barrios cerrados, etc., así como en la regulación específica en la materia.

Metas 2025: 15% de la población separando los residuos orgánicos en origen.

Metas 2030: 30% de la población separando los residuos orgánicos en origen.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Grandes Generadores comerciales e industriales**

El 20% de los residuos de la ciudad corresponden a este sector, que comenzó a separar en tres fracciones en el año 2019. Se recuperaron durante ese período unas 860 toneladas de fracción orgánica -lo que representa un aumento del 132% en relación al año anterior-, las cuales fueron transformadas en compost, con una proyección positiva y en crecimiento para el futuro. Mediante el acompañamiento técnico, la normativa y acciones de concientización, se avanzará en la separación en origen en tres fracciones con los Grandes Generadores (empresas, escuelas, instituciones y comercios) así como en otros ámbitos que concentren gran cantidad de personas.

Otro aspecto importante es impulsar el desarrollo de tecnología y empresas recicladoras a través de registros, difusión y distintas acciones en articulación con actores académicos e institucionales, tales como CIMPAR (Comisión Público Privada de Sustentabilidad Ambiental), Polo Tecnológico, etc.

Metas 2025 y 2030: 100% del sector de Grandes Generadores separando los residuos en origen en tres fracciones: orgánicos, reciclables y restos.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

3.2.4.2 Estrategias de recolección diferenciada de residuos domiciliarios reciclables

Las actuaciones que abarcan la recolección diferenciada de residuos domiciliarios reciclables se basan en la recuperación y la reutilización de materiales post consumo, los cuales pueden ser usados y valorizados para otros fines o cumplir la misma función en el futuro. Sus objetivos son lograr una disposición responsable y sustentable de los residuos generados, contribuir a producir nuevos productos, ahorrar recursos, disminuir los desechos que se envían al relleno sanitario, generar empleo, entre otros. Se contemplará la profundización de esta política y su consolidación en base a estudios como caracterizaciones de generación de los residuos, evaluación económica de todo el ciclo, estimación de emisiones de GEI, entre otros. Se prevén los siguientes puntos al momento de realizar el análisis técnico necesario para la implementación de las iniciativas que comprenden esta estrategia de la recolección diferenciada de materiales reciclables.

Metas 2030 de la directriz de recolección diferenciada de residuos domiciliarios reciclables:

Metas 2030: 60% de la población separando los residuos reciclables.

- **Recolección diferenciada de materiales reciclables**

Se lleva a cabo mediante diversas modalidades de servicios, entre las que se destacan: Recolección "puerta a puerta", Islas de Recepción de Residuos en vía pública (contenedores naranjas) y Centros de Recepción en instituciones y comercios.

Se busca instalar los hábitos de separación de residuos en la población, involucrar a una mayor cantidad de personas y aumentar la recuperación de estos desechos.

Actualmente se encuentran adheridos a los Centros de Recepción en instituciones y comercios más de 831 instituciones y/o comercios, los cuales en el año 2019 tuvieron una recolección de 1.152 toneladas de residuos reciclables.

En lo que respecta a los contenedores naranjas instalados en la vía pública, Rosario cuenta actualmente con 532 contenedores –lo cual muestra un aumento de un 24% más que el año anterior-. En el año 2019 registró una recolección de 4.569 toneladas. Esta cantidad, representa el 68% (en peso del total) de los residuos reciclables recolectados por el Municipio.

Por su parte, la modalidad "puerta a puerta" con presencia en los distritos centro, sur, sudoeste, noroeste y norte abarca a unos 170.000 vecinas y vecinos aproximadamente. En el año 2019, aportaron unas 453 toneladas de material reciclable. Este servicio comprende diferentes sectores de 27 barrios y más de 3.000 cuadras de recorrido.

Metas 2025: 45% de la población separando los residuos reciclables.

Metas 2030: 60% de la población separando los residuos reciclables.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

3.2.4.3 ACCIONES PLANIFICADAS A FUTURO

Nuevas estructuras de tratamiento de RSU y nuevos modelos de gestión

Por un lado, se prevé el desarrollo de estructuras para el tratamiento y la disposición final de residuos para su aprovechamiento, uso y valorización. Por otro lado, se contempla la implementación de modelos de gestión integrales que incluyan diferentes esquemas de servicios de recolección y de valorización de los residuos. Estas acciones comprenden a futuro las siguientes propuestas -con excepción de la primera intervención que está en funcionamiento-:

- Planta de Clasificación y Compostaje de Bella Vista
- Planta de Clasificación de Residuos Reciclables
- Planta de Biodigestión Seca
- Tratamiento del biogás del relleno sanitario

- Planta de Compostaje de residuos orgánicos puros
- Planta de Compostaje Metropolitana
- Gestión y valorización de los residuos verdes
- Gestión y valorización de los residuos inertes y restos de obra
- Optimización de los sistemas de recolección de residuos
- Plan de contingencia para el manejo de residuos en caso de emergencias climáticas

Metas 2030 de la directriz de nuevas estructuras de tratamiento de RSU y nuevos modelos de gestión:

Integración a la Planta de Clasificación y Compostaje de la Planta Biodigestión Seca procesando 250 ton/día.

Planta de Clasificación de Residuos Reciclables procesando 80 ton / día de materiales reciclables.

Planta de Biodigestión Seca: Biodigestión de 250 ton / día de residuos. Producción de Biogás: 2.600.000 m³/año. Generación eléctrica: 4.000 KWH / año.

Tratamiento del biogás del relleno sanitario: 100% de los gases generadores tratados.

Planta de Compostaje de residuos orgánicos puros: procesamiento de 200 ton / día.

Planta de Compostaje Metropolitana: procesamiento de 150 ton / día.

Gestión y valorización de los residuos verdes: procesamiento del 100% de estos residuos e insertarlos en los circuitos productivos.

Gestión y valorización de los residuos inertes y restos de obras: reducción de un 60% de estos residuos dispuestos en el relleno de inertes y maximizar su recuperación, reutilización y reciclaje.

Optimización de los sistemas de recolección de residuos: registro de los resultados de las estrategias de reducción de consumo de combustible, e incorporación de combustibles limpios.

Plan de contingencia para el manejo de residuos en caso de emergencias climáticas: implementación de Protocolo de Higiene Urbana ante eventos climáticos y de campaña de sensibilización para la población en relación al manejo de residuos ante eventos climáticos.

- **Planta de Clasificación y Compostaje**

Esta planta está concebida como un eslabón clave de la gestión de los residuos, permitiendo aprovechar la materia orgánica así como la recuperación de fracciones seleccionada: vidrio, plástico, papel, cartón, tetrabrik, textiles, entre otros. Procesa 60 ton/día y representa un 7% de total de los residuos sólidos domiciliarios generados por la población.

Es una planta pionera en el tratamiento de la fracción orgánica. Se encuentra situada en el Centro Ambiental Bella Vista, donde funciona el relleno de materiales inertes y la estación de transferencia, logrando así la integración de las prácticas de separación, valorización, tratamiento y transferencia de residuos en una única unidad operativa.

En el año 2019, la planta procesó unas 21.650 toneladas de residuos sólidos urbanos domiciliarios y compatibles. De los materiales reciclables que allí se separan y clasifican, se recuperaron 550 toneladas. A su vez, unas 11.020 toneladas de residuos orgánicos fueron transformadas en compost y destinadas como abono para parques, plazas y espacios públicos.

Se prevé una optimización permanente de esta planta a fin de obtener un mayor aprovechamiento y recuperación de los residuos orgánicos. Se trata de mejorar el funcionamiento y de aumentar la productividad y la capacidad operacional de la planta, incrementando de esta forma la cantidad de desechos procesados provenientes de la ciudad.

Metas 2025: Procesar 150 ton/día.

Metas 2030: Integrar a la Planta de Biodigestión Seca procesando 250 ton/día.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Planta de Clasificación de Residuos Reciclables**

Los materiales reciclables separados en origen requieren de un proceso de acondicionamiento previo a su re inserción en los sistemas productivos. Durante este proceso se clasifican por tipo y características, a los fines de su posterior comercialización y procesamiento.

Actualmente, la clasificación de dichos materiales recolectados por el Programa SEPARE es llevada a cabo por tres emprendimientos sociales, los cuales -con asistencia del municipio- han sostenido esta actividad. En el año 2019, estos emprendimientos procesaron aproximadamente 1644 toneladas de residuos reciclables.

Con el fin de incrementar la capacidad de clasificación de residuos, se prevé la construcción de una planta que permitirá centralizar operativamente las diferentes etapas del acondicionamiento de los residuos reciclables. Estará instalada en una nave industrial de 1.400 m² y contará con una zona de recepción y acopio. Dichos residuos serán provenientes tanto de la separación domiciliaria y de los desechos producidos por grandes generadores, así como de los derivados de la fracción reciclable de los residuos rechazados de la Planta de Tratamiento y Compostaje de Bella Vista.

La estructura y el equipamiento de la planta permitirán mejorar la selección y la clasificación de los residuos sólidos urbanos (RSU), recuperar y aprovechar los residuos secos reciclables separados en origen y facilitar, a su vez, la recepción de los materiales provenientes de la recolección diferenciada. Se prevé además, el registro de esta planta así como de los emprendimientos sociales de clasificación de residuos reciclables con el objetivo de recibir tanto residuos de origen privado como domiciliarios.

Cabe destacar que el proceso de reciclaje y la gestión de los materiales separados apunta a la minimización de los residuos enviados a disposición final, y también al

ahorro de materias primas y de recursos de energía, agua y otros beneficios ambientales, al mismo tiempo que conlleva a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Metas 2025: Procesar 60 ton/día de materiales reciclables.

Metas 2030: Procesar 80 ton/día de materiales reciclables.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Planta de Biodigestión Seca**

La biodigestión es una tecnología que permite generar gas, entre otras utilidades, y que se realiza a partir de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica.

Este proyecto plantea la instalación de una planta de biodigestión seca con el objetivo de producir un combustible renovable y reducir la generación de GEI. Se complementará con el proceso de la actual planta de compostaje y permitirá incrementar la cantidad de residuos mezclados procesados de 150 a 250 toneladas diarias (aproximadamente un 50% del total de desechos tratados), duplicando así la capacidad actual de tratamiento de la fracción orgánica. Se prevé la derivación de 100 a 120 toneladas por día de dichos residuos a un proceso de digestión anaeróbica para la producción de biogás y de energía eléctrica.

El biogás generado será utilizado para producir electricidad, con una capacidad de generación aproximada de 4.000 KWH/año. La tecnología a implementar será la digestión anaeróbica de altos sólidos, como proceso de descomposición donde se aprovecha la liberación de gases para la producción de combustible renovable.

Metas 2025: Biodigestión de 150 ton/día de residuos procesados en planta de compostaje.

Metas 2030: Biodigestión de 250 ton/día de residuos.
Producción de Biogás: 2.600.000 m³/año.
Generación eléctrica: 4.000 KWH /año.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Tratamiento del biogás del relleno sanitario**

La descomposición anaeróbica de los residuos en el relleno sanitario genera gases compuestos principalmente por metano, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Rosario dispone los residuos en un relleno sanitario localizado a 30 km, que también recibe desechos de diferentes localidades del Área Metropolitana. Dicho relleno dispone de tecnología para retiro de líquidos lixiviados y gases.

A través de este proyecto se prevé el tratamiento de los gases generados para la generación de energía eléctrica, evitando así la emisión de GEI y la contaminación ambiental.

Metas 2025: Desarrollando estudios de factibilidad, diseñar un proyecto.

Metas 2030: Tratar el 100% de los gases generados en relleno sanitario.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

- **Planta de Compostaje de residuos orgánicos puros**

A partir de la experiencia desarrollada en la construcción y operación de la Planta de Clasificación y Compostaje Bella Vista -y consolidando el Centro Ambiental- se proyecta la construcción de una nueva planta de compostaje destinada al procesamiento de la corriente de residuos orgánicos separados en origen.

Cabe destacar que el compost obtenido del procesamiento de residuos mezclados posee algunas restricciones para su uso, limitando su aplicación a relleno o nivelación de terrenos, o a abono de suelo para parques o jardines.

Por su parte, las estrategias de recolección diferenciada de residuos orgánicos separados en origen que se están llevando adelante -tanto en hogares como en empresas- permitirán la obtención de un insumo de buena calidad para el proceso de compostaje. Dicho insumo tendrá mejores condiciones de manejo, lo que posibilitará alcanzar un producto final de calidad mayor.

Esta nueva planta contará con un sector de acondicionamiento (retiro y separación de bolsas y posibles rechazos) y una nave de compostaje propiamente dicha. Tendrá una capacidad de tratamiento de 200 ton/día.

Metas 2025: Construcción de una nueva planta y operación con 30 ton/día.

Metas 2030: Procesamiento de 200 ton/día.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

- **Planta de Compostaje Metropolitana**

Se pondrá en marcha la Planta de Clasificación y Compostaje perteneciente al Consorcio GIRSU del Área Metropolitana de Rosario, localizada en Villa Gobernador Gálvez, ciudad limítrofe con este municipio. Dicha planta posee una capacidad instalada para tratar 150 ton/día de residuos mezclados, provenientes de diferentes localidades de la región.

Se prevé que incluya el tratamiento de residuos de esta ciudad para la recuperación de residuos reciclables y la generación de compost.

Metas 2025: Procesamiento de 50 ton/día.

Metas 2030: Procesamiento de 150 ton/día.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

- **Gestión y valorización de los residuos verdes**

El tratamiento y la recuperación de los residuos verdes generados en la ciudad tienen como fin reducir la cantidad de estos desechos que se envían a disposición final y, como consecuencia disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. Además se pretende optimizar y aprovechar la gestión de dichos recursos para ser utilizados como materia prima en la producción de energía, compostaje y otros usos, o bien para ser insertados en el mercado productivo.

Otras operaciones a desarrollar mediante el chipeado (transformación mecánica) de los residuos verdes es la generación de chip de madera –que pueden utilizarse tanto en el proceso de compostaje o como combustible–, así también la valorización y el acondicionamiento de la madera para su uso.

Este proyecto se asociará a las políticas y programas que desarrolla la municipalidad para el tratamiento de la fracción orgánica. Se trata de sumar a estos procesos la separación y recolección de los residuos verdes y, a la vez, de generar recursos para procesos productivos.

Metas 2025: Procesar 40% de la fracción de residuos verdes e insertarlos en los circuitos productivos.

Metas 2030: Procesar 100% de la fracción de residuos verdes e insertarlos en los circuitos productivos.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Gestión y valorización de los residuos inertes y restos de obra**

La generación de este tipo de residuos está vinculado a las actividades de construcción, tanto de la obra pública como de la privada.

Mediante este proyecto se propone la coordinación de diversas acciones con el objetivo de instalar la separación, reutilización y reciclaje de materiales inertes y de baja biodegradabilidad derivados de estas actividades (mencionadas con anterioridad), para ser luego utilizados como fuente de materias primas. Al mismo tiempo, se busca incentivar el aprovechamiento de estos residuos con fines sociales, contribuyendo así a un modelo sustentable y colaborando a la preservación y al uso racional de los recursos.

El hecho de recuperar y reutilizar estos materiales permitirá a su vez, disminuir su disposición final, lo que implica un impacto positivo.

Para el desarrollo del proyecto se plantea la definición de un sistema de gestión integral de los residuos inertes, a través del reordenamiento en su recolección, de la instalación de una planta de clasificación, separación, trituración y acopio de algunos componentes de dichos residuos así como de la creación de una tasa de disposición final.

Metas 2025: Reducir un 30% los residuos dispuestos en el relleno de inertes y maximizar su recuperación, reutilización y reciclaje.

Metas 2030: Reducir un 60% los residuos dispuestos en el relleno de inertes y maximizar su recuperación, reutilización y reciclaje.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

- **Optimización de los sistemas de recolección de residuos**

La municipalidad ha ido dando pasos en la reducción de la contaminación generada por las emisiones del tráfico y en la disminución de su impacto ambiental. A estos esfuerzos se suma este proyecto de optimización de los sistemas de recolección de residuos. Se trata de desarrollar un conjunto de medidas que permitan optimizar la gestión de recolección de los residuos.

Se busca hacer más eficiente el recorrido de los circuitos de recolección, disminuir el uso de combustibles fósiles por parte de las empresas encargadas de su recolección, y a la vez, aumentar el rendimiento en el uso y el mantenimiento preventivo de los vehículos.

El fomento de estas prácticas ayudará a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y al mejoramiento de los efectos ambientales -en cuanto a la calidad atmosférica-, reduciendo los efectos nocivos de dichas emisiones.

El proyecto comprenderá la elaboración de un conjunto de especificaciones sobre el uso de tecnologías que economizan combustible sobre el uso de combustibles alternativos, tales como Gas Licuado de Petróleo (GLP), Gas Natural Comprimido (GNC), híbridos, biodiesel, entre otros. También atenderá a la implementación de buenas prácticas de los vehículos en la conducción para el ahorro de combustibles, así como de medidas complementarias para potenciar métodos eficientes que mejoren el desempeño en los medios de transportes de la recolección. El objetivo es lograr una mayor economía en el consumo de combustible y contribuir en la lucha contra las consecuencias del cambio climático. Esta iniciativa estará dirigida, por una parte, a una serie de previsiones a implementar por las empresas prestadoras de este servicio y, por otra parte, a la Dirección General de Higiene Urbana. Dicha dirección revisará los recorridos de recolección de residuos y rediseñará el sistema y los circuitos de recolección con el fin de disminuir la cantidad de kilómetros transitados.

Metas 2025: Implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la reducción del consumo de combustible y de las emisiones a la atmósfera.

Metas 2030: Registro de los resultados y optimización de las estrategias de reducción de consumo de combustible. Incorporación de combustibles limpios.

Sector: Residuos
Medidas: Mitigación

- **Plan de contingencia para el manejo de residuos en caso de emergencias climáticas**

La exposición de las ciudades al riesgo de desastres y a situaciones de emergencia ha ido en aumento, tanto por los efectos de fenómenos climáticos como por actividades antrópicas que se desarrollan. Con el propósito de dar continuidad a uno de los servicios fundamentales que se prestan en el municipio y de mitigar los impactos ante escenarios de riesgo, se prevé el desarrollo de un plan de contingencia para el manejo de los residuos sólidos en situaciones de emergencia. Un plan de contingencia de residuos consta de una serie de procedimientos operativos a fin de dar una respuesta inmediata ante la ocurrencia de desastres que puedan afectar este servicio, fundamentalmente en el área de higiene urbana. Se trata de restablecer el funcionamiento de limpieza y aseo urbano a la mayor brevedad posible.

Con este proyecto se apunta a generar una herramienta de prevención, mitigación y control para responder con agilidad y eficacia.

Para su implementación se realizará un conjunto de estudios, entre los que se encuentra la evaluación de situaciones de riesgo (con la identificación de amenazas y vulnerabilidades) relacionadas con el sistema de prestación de este servicio, la identificación de sectores críticos de la ciudad y de roles y responsabilidades, las soluciones viables, las tecnologías existentes, entre otros. Además, se incluirá la elaboración de protocolos y procedimientos para atender las situaciones de desastres o emergencias que afectan a la prestación del servicio de los residuos sólidos urbanos.

De igual modo, para el desarrollo de este proyecto se deberá realizar una articulación con diferentes áreas, tales como Higiene Urbana, Defensa Civil, Hidráulica, Parque y Paseo y todas aquellas con injerencia en el mantenimiento urbano. También se convocará a organizaciones territoriales y a la ciudadanía en general a trabajar en acciones preventivas y de atención de la emergencia climática. Además, se prevé el desarrollo de herramientas de difusión y comunicación para la población sobre el protocolo a seguir frente a estos eventos, así como de las medidas preventivas para la reducción de riesgo. Se focalizará la atención en el mantenimiento de las bocas de tormenta y en el control sobre las actividades específicas, como lo son las obras en construcción.

Metas 2025 y 2030:	Implementación del Protocolo de Higiene Urbana ante eventos climáticos. Implementación de campaña de sensibilización para la población en relación al manejo de residuos ante eventos climáticos.
--------------------	--

Sector:	Residuos
Medidas:	Adaptación

3.2.4.4 Otras acciones proyectadas

Existen además una serie de actuaciones que se suman a la consecución de las metas de mitigación de este eje. Dichas actuaciones se impulsan con políticas y acciones a fin de reducir la generación de residuos, planteando temas relacionados al consumo responsable, a la práctica del compostaje, a la minimización de los desperdicios de alimentos y a la revalorización de objetos, entre otros. Se aborda, por un lado, desde la educación ambiental para la gestión de residuos con programas actuales y con perspectivas de desarrollo a futuro. Se realizan mediante actividades de comunicación, formación y sensibilización dirigidas a toda la sociedad. Por otro lado, se desarrollan iniciativas para la recuperación de residuos

especiales, las cuales se prevé avanzar con el fin de otorgarle una disposición y tratamiento adecuado a los mismos.

Entre las políticas e intervenciones que se plantean están las siguientes:

- Educación Ambiental para la gestión de residuos
- Compostaje domiciliario e institucional
- Separación de residuos especiales

- **Educación Ambiental para la gestión de residuos**

La minimización de la generación de los residuos, la promoción del reciclaje y valorización de los mismos requieren de políticas de educación ambiental sostenidas en el tiempo que contribuyan a un cambio cultural.

Por este motivo, las acciones de servicios e infraestructura para la gestión de residuos son acompañadas por iniciativas participativas, de aprendizaje y prácticas ciudadanas que convocan a la reflexión y ofrecen información y capacitación para la acción individual y colectiva.

Si bien se emprenden desde diferentes dimensiones de la política ambiental local, el eje temático de residuos es el que se desarrolla desde hace más tiempo y con mayor cantidad de actividades. Se trata la temática de los residuos, abordándola desde la minimización, la separación de los residuos en origen, el compostaje domiciliario y el uso de los servicios de higiene urbana, a partir de varias modalidades. Para ello, se llevan adelante diversas acciones dirigidas a distintos sectores de la población: docentes y educadores ambientales, referentes institucionales, niños y niñas, jóvenes y adultos, así como, intervenciones en el espacio público con vecinas y vecinos.

Dichas actividades se organizan en función de los intereses y las problemáticas específicas, a través de varios programas educativos ambientales que se desarrollan en la Secretaría de Ambiente y Espacio Público.

Todas estas estrategias se complementan con permanentes campañas de información mediante redes, medios de comunicación, contacto territorial para información de servicios y actividades especiales, en las cuales se prevé profundizar y acompañar con el uso de tecnología y las nuevas modalidades que surjan en el futuro. Se trata de sostener en la agenda municipal la temática de los residuos y promover una actitud responsable entre la ciudadanía, empresas, organismos públicos, educativos, entre otros, atendiendo a la transversalidad de la temática.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Compostaje domiciliario e institucional**

A través de los programas de educación ambiental se promueve esta práctica en el hogar así como en organismos, mediante acciones de capacitación y formación, como jornadas, talleres y encuentros, tanto bajo modalidades presenciales como virtuales.

Es importante señalar que la práctica del compostaje domiciliario e institucional se promueve desde el municipio con intensidad por medio de diferentes programas e iniciativas de educación ambiental. Desde hace más de 10 años se lleva adelante con la entrega de composteras a quienes participan en los talleres, así como con puestos informativos en las actividades que se desarrollan en diversos espacios

públicos a fin de comunicar e invitar a la ciudadanía para que se sume a este sistema. Se trata de avanzar en esta en esta práctica -en el tratamiento in situ-, lo cual contiene un elemento de compromiso ciudadano significativo en su implementación.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

- **Separación de residuos especiales**

Se desarrolló con el propósito de avanzar en hábitos de separación de residuos domiciliarios y de dar un adecuado tratamiento a aquellos desechos que -por su composición- pudieran ser peligrosos para el ambiente. Tal es el caso de pilas, lámparas de bajo consumo, tubos fluorescentes, y el de aquellos que separados pueden ser valorizados, como materiales textiles y aceites usados para cocción de alimentos. Para ello, se han puesto en marcha los contenedores violetas. Se trata de un contenedor específico, que posee diferentes compartimentos para la recepción de los residuos de forma clasificada. En la actualidad están ubicados en diez puntos diferentes.

Los residuos peligrosos son tratados por operadores habilitados a tal fin, los textiles se entregan a emprendimientos y organizaciones sociales que los clasifican y reutilizan, mientras que el aceite se transforma en biocombustible.

Además existe una estrategia de recepción de residuos informáticos -los últimos viernes y sábados de cada mes- en 6 puntos de la ciudad. Para proceder a su valorización se deriva a un emprendimiento social, el reprocesamiento de los materiales reciclables y el tratamiento de los componentes peligrosos. Durante el año 2019 se recibieron 6.795 aparatos que representan 25.4 toneladas de residuos informáticos.

Sector: Residuos

Medidas: Mitigación

Ejes relacionados con residuos

Energía

Resiliencia y riesgo

3.2.5 Planes y políticas existentes

Ordenanza Municipal N° 8335 / 2008

Esta normativa adopta el concepto de Basura Cero, previsto en el Plan de Máxima Reducción propuesto por el Ejecutivo Municipal, como principio fundamental para la gestión de los residuos sólidos urbanos y la reducción progresiva de la disposición final de los residuos.

Plan Ambiental Rosario (PAR)

Uno de los ejes de actuación de este proceso de planificación estratégica y construcción colectiva es el de Residuos Sólidos Urbanos que aborda una gestión integral de esta compleja componente ambiental.

Estrategia para el tratamiento del 100% de los Residuos

Estrategias que incluyen una ampliación de recolección diferenciada de los residuos para favorecer su valorización, mediante el aumento de la separación en origen de residuos reciclables y de residuos orgánicos, tanto para generación domiciliaria como para Grandes Generadores (comerciales e industriales). También incluye la fiscalización de los servicios de recolección y el desarrollo de nuevas infraestructuras para el tratamiento. Se apunta a minimizar los impactos negativos sobre la salud y el ambiente, producidos por los residuos desde su generación hasta su disposición final.

Programa SEPARE

Este programa gestiona las estrategias de recolección diferenciada de residuos reciclables y orgánicos (domiciliarios y comerciales) y de residuos especiales de origen domiciliario (gestión de aceites vegetales usados -AVU's-), desechos de aparatos informáticos, lámparas bajo consumo, textiles y pilas). También aborda la Estrategia de Reducción de Desperdicio de Alimentos.

Programa Nacional PROBiogás, 2016

Consiste en desarrollar modelos de negocios sostenibles para la producción de biogás a partir de residuos sólidos urbanos orgánicos

El objetivo es demostrar que las plantas y los sistemas de generación y aprovechamiento de biogás que generan los residuos sólidos urbanos orgánicos - como son los rellenos sanitarios y los biodigestores- son sostenibles desde el punto de vista técnico, ambiental, institucional y económico financiero. Por lo tanto, estos se puedan incorporar a los proyectos de gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) que se implementan y puedan ser operados adecuadamente por los municipios.

Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), 2005

La Gestión de Residuos en Argentina se encuentra regulada por la Ley de Presupuestos Mínimos 25916 (2004). Es de cumplimiento obligatorio para provincias y municipios, las cuales están a cargo de su implementación en el territorio.

Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 25.916/2004

Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios en Argentina.

Ley Provincial N° 13055/2009. Concepto de "Basura Cero" para la gestión de residuos sólidos urbanos

Establece el concepto de "Basura Cero" como principio fundamental para la gestión de los residuos sólidos urbanos en su territorio, además del principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado. Crea el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de asistencia a los Municipios y Comunas en la órbita del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente.

3.3 TRANSPORTE Y MOVILIDAD

3.3.1 Justificación

La configuración urbana de una ciudad tiene influencia directa y definitiva sobre la movilidad. La forma de la ciudad, la ubicación de sus centralidades, la distribución de su densidad y las políticas públicas determinan la mayor o menor dependencia de los vehículos motorizados.

El sector transporte, y de manera específica el tráfico vehicular, produce una de las mayores emisiones de contaminantes al aire a escala local, regional y global, debido a que la gran mayoría de vehículos motorizados utilizan combustibles fósiles.

En Rosario, las políticas locales de movilidad que se han ido desarrollando a través del tiempo abordan el asunto desde un enfoque integral. Concibe a la movilidad como un sistema conformado por distintos modos de transporte integrados entre sí, optimizando las ventajas comparativas, reduciendo los impactos negativos sobre el ambiente y las emisiones de gases de efecto invernadero.

A nivel municipal, el transporte es responsable del 34,3% de las emisiones del Inventario de los Gases de Efecto Invernadero de Rosario 2018. Para ello, la ciudad promueve el uso de energías limpias y fundamentalmente el uso del transporte público, las bicicletas y la circulación peatonal. Ello conlleva a mejorar la calidad del aire. Se trata de dar respuesta a los desafíos propios de la ciudad en lo que respecta a la movilidad urbana y la protección ambiental.

Aunque los efectos del cambio climático se transfieran a escala global, existe un factor muy importante en forma de contaminación atmosférica aportada por el transporte, por lo que las actuaciones deben estar dirigidas a lograr una movilidad sostenible que, además de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, presenten co-beneficios a nivel local con impacto directo en mejoras en la calidad de vida de las personas.

3.3.2 Objetivo estratégico

- Consolidar una movilidad sostenible a través de nuevos modos, tecnologías, infraestructura, nuevos tipos de energías y políticas públicas tendientes a ordenar la movilidad en las calles y, al mismo tiempo, a mitigar las causas del cambio climático y a mejorar la calidad atmosférica.

3.3.3 Directrices sectoriales

- Promoción del transporte público masivo.
- Fomento de la movilidad activa.

- Disuasión del transporte motorizado privado.
- Organización del transporte de cargas, servicios públicos y oficiales de transporte de la ciudad.

Transversal a estas directrices:

Programas educativos para una movilidad segura y sostenible, y campañas de concientización, capacitación, promoción, difusión, etc.

Incorporación de estrategias de migración a tecnologías limpias para cada uno de los modos.

Programa de conducción eficiente para que todos los ciudadanos puedan implementar reglas básicas de manejo bajo en consumo de combustible y disminuir emisiones, y prevenir el desgaste del vehículo y mejorar el tráfico.

Llevar adelante un Plan de Movilidad que incluya las cargas.

Plan de Seguridad Vial

3.3.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.3.4.1 Promoción del transporte público de pasajeros

Metas 2030 de la directriz de promoción del transporte público de pasajeros:

- Nuevos modos masivos: tren / tranvía
Nuevas estaciones urbana para el tren regional. Servicio de trenes
Rosario-Casilda. Extensión tranvía corredor norte.
- Incorporación de tecnologías más limpias y eficientes y nuevas fuentes
de energía en las unidades de transporte público de pasajeros:
Mejoramiento de tecnologías para reducir el consumo de combustible
o energía y reducir las emisiones. Capacitación en conducción eficiente
a transportes escolares y espaciales. Incorporación al sistema de transporte de dos líneas más de trolebuses o autobuses eléctricos.
Abastecimiento de las nuevas líneas eléctricas de transporte público
con energía renovable desde la generación.
- Carriles exclusivos del TUP – Metrobus:
Implementar el 100% de los carriles exclusivos pendientes (42,5 Km.)

- **Nuevos modos masivos: tren/tranvía**

El transporte público es una solución clave a los problemas de congestión de la ciudad, contribuye a la calidad de vida y del ambiente haciendo posible liberar parte del espacio urbano. La prioridad conferida al transporte público en el Plan Integral de Movilidad (PIM) apunta hacia la masividad incorporando nuevos modos, posibilitando una integración física y operativa que optimice la calidad del servicio de Rosario y la región.

Para fortalecer el transporte público como modo de transporte seguro, accesible y confortable se proyectan los corredores ferroviarios y tranviarios.

Estos corredores se plantean tanto a escala local como metropolitana y posibilitan la disminución de las tasas de motorización, de los índices de siniestralidad, de la contaminación ambiental, de los tiempos de viaje, del estrés urbano. Permite, con su concreción, acceder a proyectos de transformación urbana de carácter integral al incorporar nuevas estaciones y restaurar entornos, en algunos casos degradados e inaccesibles al día de hoy, dotándolos de servicios y accesibilidad, de calidad urbana.

Metas 2025: Puesta en funcionamiento del tren Regional Rosario-Cañada de Gómez y del primer tramo del tranvía urbano que vincula al macrocentro con la ciudad universitaria.

Metas 2030: Nuevas estaciones urbana para el tren regional.
Servicio de trenes Rosario-Casilda
Extensión tranvía corredor norte

Sector: Transporte
Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

- **Incorporación de tecnologías más limpias y eficientes y nuevas fuentes de energía en las unidades de transporte público de pasajeros**

Se pretende innovar y buscar la eficiencia en el uso del transporte público - incorporando unidades con tecnología menos contaminantes a la existente y fuentes de energías renovables- y reducir las emisiones de gases y partículas producto de la movilidad.

La promoción del desarrollo de la movilidad sustentable, la incorporación de energías renovables y la articulación de los distintos actores intervinientes contribuyen a la salud y al bienestar y a mejorar la calidad de vida.

La flota actual está compuesta por 784 unidades operativas, el 55,6% con Tecnología Euro III, el 40,6% con Euro V y el 3,8% corresponde a unidades eléctricas.

Cabe señalar que la Tecnología Euro V es un programa de medidas reglamentarias de la industria automotriz para reducir las emisiones contaminantes atmosféricas.

Actualmente se dispone del 100% de la flota TUP diésel con biocombustibles en el marco de la Resolución N° 002 de la Secretaría de Transporte de la provincia y de

la Resolución N° 094 de la Secretaría de Energía de la provincia que establece: "... Las empresas de transporte automotor de pasajeros urbanos e inter urbanos provincial con cabecera o pasantes de la ciudad de Santa Fe o Rosario que posean más de 50 unidades y cuyos recorridos se agoten dentro del área metropolitana deberán utilizar obligatoriamente combustible biodiesel al 100% en sus unidades según cronograma...", cumplimentando la totalidad de la flota para fin de 2019 con B100.

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

Metas 2025: Mejoramiento de tecnologías para reducir el consumo de combustible o energía y disminuir las emisiones.

Capacitación en conducción eficiente a choferes del transporte público (TUP y taxis).

Implementación de líneas M e I de trolebuses, generación de la infraestructura para línea Q y aumento de la red eléctrica a 100 km (representan un 200% de la infraestructura actual).

Abastecimiento de las nuevas líneas eléctricas de transporte público con energía renovable desde la generación.

Metas 2030: Mejoramiento de tecnologías para reducir el consumo de combustible o energía y reducir las emisiones.

Capacitación en conducción eficiente a transportes escolares y espaciales.

Incorporación al sistema de transporte de dos líneas más de trolebuses o autobuses eléctricos.

Abastecimiento de las nuevas líneas eléctricas de transporte público con energía renovable desde la generación.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

● Carriles exclusivos del TUP - Metrobus

Los carriles exclusivos son espacios de circulación ubicados sobre el margen derecho de la calle, reservados para el tránsito vehicular de transporte público de pasajeros, taxis y remises en servicio y ocupados, transportes escolares con pasajeros y vehículos en emergencia: bomberos, ambulancias, policías.

Actualmente, la ciudad de Rosario posee 10 km de carriles exclusivos por donde circulan 27 líneas de transporte urbano que benefician diariamente a 370 mil usuarios. Están delimitados e identificados por señalización horizontal (líneas demarcatorias, señalización *vibraline* y logos) y vertical (cartelería) en toda su extensión. Funcionan los días hábiles de 8 a 20 hs.

A su vez, Rosario cuenta con el Metrobus Norte, 2,5 km de carril exclusivo sobre Av. Alberdi, habilitado todos los días del año durante las 24 hs. Se contempló una intervención integral del corredor. Incluye estaciones para la espera del ómnibus y la reconversión del área comercial con reacondicionamiento de las veredas, la potenciación de la iluminación y la reposición e instalación de nuevo mobiliario

urbano en el tramo de la avenida. El carril exclusivo para el transporte público funciona en los carriles izquierdos de cada sentido de circulación y contempla 12 estaciones especiales para el ascenso y descenso del transporte urbano e interurbano, que están emplazadas en el centro de la avenida. Esto permite a los vehículos particulares transitar con normalidad dentro de los dos carriles que se mantienen para su circulación y conservar el estacionamiento en la avenida.

La Ordenanza Municipal N° 8.864/2011 prevé la realización de 55 km totales de carriles exclusivos, habiéndose realizado al día de hoy 12,50 km. El proyecto prevé la implementación progresiva de la totalidad de los kilómetros de carriles exclusivos contemplados en la ordenanza y ampliar el Metrobus Norte a Bv. Rondeau.

Metas 2025: Poner en funcionamiento el 10% de los carriles exclusivos pendientes de implementación (5 km aproximadamente Av. Rondeau).

Metas 2030: Implementar el 100% de los carriles exclusivos pendientes (42,5 Km.).

Sector: Transporte
Medidas: Mitigación

3.3.4.2 Fomento de la movilidad activa

Metas 2030 de la directriz de fomento de la movilidad activa:

- Aumentar la participación modal de la bicicleta hasta un 15%.
Incorporar a la bicicleta como modo complementario de viaje para fomentar la multimodalidad.
- Plan de ciclovías:
Optimización y recualificación de la red para continuar su crecimiento, garantizando un sistema de movilidad seguro y asequible.
- Nuevos modos de movilidad sostenible, monopatín eléctrico, bicicletas con pedaleo asistido:
Promover el uso de nuevos modos sustentables. Consolidar campañas de concientización y seguridad en estos modos y adaptación de la infraestructura.
- Promoción del uso de la bicicleta – Sistema de Bicicletas Públicas “mi bici tu bici”:
Alcanzar las 250 estaciones o puntos de intercambio, garantizado el acceso al servicio en toda la ciudad.
Integrar el sistema en una red regional multimodal.

- Revitalización de casco histórico
Continuar con el plan de revitalización: ampliación de paradas TUP en carriles exclusivos (calle Santa Fe y San Lorenzo) y extensión de peatonales.
- Ciudad de 15 min
Implementación de proyectos urbanísticos para favorecer la convivencia y el uso de espacios públicos en las nuevas centralidades.

La ciudad de Rosario cuenta -tanto por sus condiciones topográficas como climáticas o su contenida extensión- con condiciones ideales para desplazarse en bicicleta de forma diaria.

Además, posee una masa crítica de ciclistas urbanos que ha sido medida como la más alta de Latinoamérica en relación porcentual de participación modal, superando el 5%. Tras esa comprobación, el gobierno local ha invertido esfuerzos en la consolidación de este modo, en su promoción y crecimiento. Por ello, es presumible que dicho porcentaje de participación modal haya crecido hasta un 6 o 7%.

Estas condiciones representan una oportunidad de suma riqueza para multiplicar y catalizar la opción por este modo de movilidad por parte de la ciudadanía.

En este sentido, resulta coherente a la vez que deseable plantear objetivos ambiciosos, si bien complejos, respecto al crecimiento de la participación modal.

Metas 2025: Aumentar la participación modal de la bicicleta hasta un 10%.

Metas 2030: Aumentar la participación modal de la bicicleta hasta un 15%.
Incorporar a la bicicleta como modo complementario de viaje para fomentar la multimodalidad.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

● Plan de ciclovías

La red de ciclovías supone un punto fundamental en la promoción de los modos activos de movilidad, ya que su presencia, calidad y conectividad influyen de manera determinante en la decisión de realizar un viaje en los mismos.

Con el fin de incrementar la cantidad de kilómetros que conforma la red de ciclovías, se propone mejorar la infraestructura diseñada y aumentar la seguridad de los desplazamientos en bicicleta. Estas actuaciones incluirán una serie de intervenciones que incluye la delimitación y el mantenimiento de carriles exclusivos para bicicletas señalizados y delimitados en una franja de la calzada, biciesendas y calles compartidas con vehículos a baja velocidad. Se trata de aumentar la cantidad de viajes en bicicleta, brindar infraestructura segura para los desplazamientos en bicicletas e incrementar la accesibilidad, consolidándolo como un modo de transporte protagonista.

En la actualidad se encuentran construidos 173 km de recorridos de ciclovías y biciesendas.

Metas 2025: Completar la red planificada alcanzando los 300 km de recorrido, otorgando cobertura como mínimo a todos los distritos de la ciudad. Optimizar la infraestructura para mejorar la calidad y seguridad de los desplazamientos en bicicleta.

Metas 2030: Optimización y recualificación de la red para continuar su crecimiento, garantizando un sistema de movilidad seguro y asequible.

Sector: Transporte
Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad, proponiendo el mejoramiento de la convivencia de modo que brinde más seguridad al ciclista.

● **Nuevos modos de movilidad sostenible, monopatín eléctrico, bicicletas con pedaleo asistido**

Los dispositivos de movilidad personal, casi siempre de propulsión mediante energía eléctrica, cada vez se instalan de forma más extensiva en las principales ciudades del mundo como una nueva alternativa no contaminante a lo que representan los vehículos motorizados.

Mediante monopatines eléctricos se pretende incorporar la utilización de modos activos a usuarios que desean evitar movilizarse en automóvil o motocicleta por la ciudad, pero que no están dispuestos a usar una bicicleta por diversas razones. De esta manera, puede transformarse en una alternativa de descongestión del área central. Suponiendo la generalización del uso de estos dispositivos y verificando una incompatibilidad de circulación en las ciclovías, sería pertinente plantear el modo en el que se incluyen en el espacio público, considerando incluso la necesidad de disponer infraestructura específica.

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

Metas 2025: Estudiar la integración de los diferentes modos en sistemas compartidos de movilidad. Desarrollar normativa vinculada al uso de estos dispositivos.

Metas 2030: Promover el uso de nuevos modos sustentables. Consolidar campañas de concientización y seguridad en estos modos y adaptación de la infraestructura.

Sector: Transporte
Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

- **Promoción del uso de la bicicleta - Sistema de Bicicletas Públicas “mi bici tu bici”**

Este proyecto apunta a promover el uso de la bicicleta como un modo de movilidad sustentable y eficiente ofreciendo a la ciudad un sistema de transporte público accesible y saludable, de recorrido variable y personalizado, a su vez que complementario al Sistema de Transporte Urbano de Pasajeros.

En la actualidad, el sistema cuenta con 500 bicicletas operativas distribuidas en 52 estaciones ubicadas en lugares de intenso uso público. Dicho sistema es una red de transporte público, que consiste en el alquiler de bicicletas, en el cual una persona suscripta puede extraer un vehículo de las estaciones, utilizarlo para realizar un viaje y devolverlo en la estación más cercana a su destino. Además, las estaciones se encuentran vinculadas a la red de ciclovías para garantizar la seguridad de los usuarios.

Se prevé avanzar hacia una evolución tecnológica basada en un sistema de bicicletas híbridas, con mecanismos similares a los propios de los sistemas *dockless* (sin anclaje), los cuales tienen su propio mecanismo de seguridad, prescindiendo de una estación activa, como sucede con el sistema actual.

Entre las acciones para hacer más eficiente este servicio, se plantea la adquisición de más bicicletas, el desarrollo de obra civil para la instalación de mayor número de estaciones, entre otras adecuaciones de estructuras y equipamientos.

Por otra parte, considerando que el balanceo de carga de las estaciones -tarea necesaria para garantizar la correcta disponibilidad de rodados según el comportamiento de la demanda- y el mantenimiento general requiere de una flota constituida por tres camiones de tipo *Sprinter*, dos camionetas de tipo *Partner* y una moto triciclo -todos ellos con motores a combustión-, se prevé su reemplazo por unidades eléctricas.

Actualmente, el sistema cuenta con 52 estaciones y 500 bicicletas operativas.

Metas 2025: Ampliar el sistema a todos los distritos de la ciudad aspirando a una red mínima de 200 estaciones, avanzando a un modelo de bicicletas híbridas.

Implementar un sistema de movilidad multimodal mediante la integración del modo bicicleta pública con otros modos de transporte público.

Incorporación de bicicletas cargo para el traslado de paquetería de última milla destinado a usuarios del sistema y a comercios de cercanía.

Implementar acuerdos para la integración metropolitana.

Incorporar nuevos modos de movilidad activa.

Migrar la flota de vehículos de balanceo de carga y mantenimiento a vehículos eléctricos.

Metas 2030: Alcanzar las 250 estaciones o puntos de intercambio, garantizado el acceso al servicio en toda la ciudad.

Integrar el sistema en una red regional multimodal.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

● **Promoción e incentivos para la movilidad activa**

Con el fin de promover el uso de la bicicleta y otras formas de movilidad activa, se implementarán una serie de iniciativas tales como:

- ✓ Instrumentos de financiación para compras de bicicletas y otros modos de movilidad activa.
- ✓ Campañas de promoción del uso de la movilidad sustentable.
- ✓ Desarrollo de actividades de gran visibilidad que tiendan a motivar la elección de modos activos. Desarrollo de acciones que tiendan a mejorar las condiciones de respeto y efectiva priorización de estos actores por parte de los motorizados.
- ✓ Consolidación y expansión de la Escuela Ciclista, innovador espacio que facilita el aprendizaje y consolidación de las habilidades y conductas de manejo para desplazarse en bicicleta por parte de personas adultas.
- ✓ Ampliación de las calles recreativas, un espacio donde es posible experimentar lógicas distintas sobre el uso y la utilidad del espacio urbano, y desarrollar y afianzar la utilización de modos activos de movilidad, trasladando luego esos hábitos a las condiciones normales de la ciudad. Actualmente la ciudad posee 28 kilómetros de calle recreativa los días domingos de 8.30 hs a 12.30 hs.

Estas iniciativas fueron priorizadas en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad, proponiendo sumar más campañas en escuelas primarias y secundarias sobre movilidad sustentable de las que viene realizando el EMR.

● **Revitalización de casco histórico**

Las intervenciones consisten en la unificación y reducción de las calzadas y en los ensanches de vereda para generar mejores condiciones a los peatones y para efectivizar la zona calma. Se crearon ciclovías para promover el transporte no motorizado y conectar las estaciones del sistema de bicicletas públicas. Se busca multiplicar estas experiencias en diversos sectores del área histórica.

-Zonas calmas:

Propone diferentes estrategias para mejorar la accesibilidad peatonal, ya sea a través de un proyecto permanente como transitorio o proyecto piloto. Busca generar más espacios donde las ciudadanas y ciudadanos puedan encontrar más seguridad.

1. Ampliación o ensanche de veredas

Ensanche de veredas:

Tiene como objetivo la democratización del espacio público. Estos ensanches pueden ser completos o, sectorizados (en tramos de la vereda). De este modo se gana espacio, que puede ser utilizado para fines específicos o para dotar a las veredas de un sector más relacionado al frente construido (vidrieras en el caso del microcentro), de mayor lugar para la circulación fluida peatonal y de una posible franja para mobiliario urbano, al mismo tiempo que se reduce la calzada para el transporte vehicular.

Ensanche de veredas en cruces peatonales:

Apunta a aumentar la visibilidad global de los peatones mediante la alineación en el carril de estacionamiento y la reducción de la distancia de cruce para los

peatones. Permite crear cruces más seguros y cortos, al mismo tiempo que aumentar el espacio disponible para el mobiliario urbano que fuese necesario.

Cruces elevados:

Las intersecciones con cruces elevados obligan al vehículo motorizado a disminuir la velocidad y a ceder el paso a los peatones en el cruce, generando cruces más seguros, mientras eliminan la barrera arquitectónica del "cordón". En este caso, la intervención necesariamente es definitiva.

Unificación de calzada:

La unificación total de la calzada refuerza la operación de las calles con prioridad peatonal. La ampliación del espacio peatonal casi en su totalidad implica la completa peatonalización de una calle o bien la preferencia casi exclusiva del peatón. Al igual que los cruces elevados, requieren obra.

2. Reducción de los anchos de calzada

Todos los ensanchamientos de aceras implican paralelamente el agostamiento de la calzada. Esto permite la reducción de la velocidad vehicular, ampliándose el campo de la visión para los conductores y por ende generando áreas más seguras para el transporte no motorizado, priorizando al peatón y al ciclista, dentro de un sistema mixto de movilidad. Este proyecto destaca algunas intersecciones interesantes de la ciudad de Rosario donde pueden llevarse a cabo intervenciones piloto.

Metas 2025: Continuar con el plan de revitalización del casco histórico: ensanche calle Mitre desde San Luis a San Lorenzo, reducción de la capacidad vehicular en calzada.
Incorporar más calles calmas.

Metas 2030: Continuar con el plan de revitalización: ampliación de paradas TUP en carriles exclusivos (calle Santa Fe y San Lorenzo) y extensión de peatonales.

Sector: Transporte
Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

● **Ciudad de 15 min**

Consiste en un modelo de ciudad descentralizada, policéntrica y multiservicial, en la que la ciudadanía solo tenga que desplazarse durante un cuarto de hora para satisfacer sus necesidades esenciales. La mejor movilidad es la que no se hace. Nos movemos mucho porque el mundo urbano ha separado espacialmente las funciones claves, que son: la vivienda, el trabajo, el abastecimiento, la educación, la salud y el ocio. Si en un perímetro corto, de un cuarto de hora a pie o en bicicleta, se puede satisfacer estas necesidades básicas, se estaría mejorando sustancialmente la calidad de vida.

Uno de los principales problemas de las grandes urbes son los viajes en automóvil, por lo que mediante este modelo, permitiría la reducción de los desplazamientos en este tipo de vehículos motorizados debido a que todo o prácticamente la mayoría, se resuelve en la cercanía. Esto trae aparejado no sólo beneficios en materia de tránsito vehicular, disminución de siniestros viales, reducción de costos de viajes sino también mejora la calidad de vida en general, ya que aporta a la calidad del aire y reduce las emisiones de GEI y contaminantes propios de los vehículos motorizados convencionales.

Metas 2025: Identificar los centros urbanos y potenciarlos para encaminarnos en este modelo propuesto.

Creación y/o adecuación de normativa existente para su implementación.

Proyectos pilotos.

Metas 2030: Implementación de proyectos urbanísticos para favorecer la convivencia y el uso de espacios públicos en las nuevas centralidades.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

3.3.4.3 Disuasión del transporte privado

Desde el municipio se vienen desarrollando de manera sostenida políticas de movilidad con el objetivo de disminuir la dependencia del automóvil particular para la realización de viajes, y de contribuir a un uso racional de los recursos energéticos destinados a la movilidad, de evitar problemas de congestión y saturación de la infraestructura pública, de disminuir la accidentología y mejorar la calidad de aire y niveles sonoros. En el marco de un proyecto integral llevado a cabo por el municipio, algunas de las acciones implementadas referidas puntualmente a la disuasión de los vehículos particulares son: prohibiciones de estacionamiento en algunas calles, estacionamiento medido, infraestructura mejorada para peatones, ciclistas y usuarios TUP, unificación de calzada y ensanches en paradas TUP, entre otras.

Todas las acciones requieren de una fuente de fiscalización inicial hasta que sean interiorizadas por la ciudadanía.

Metas 2030 de la directriz de disuasión del transporte privado:

- Políticas de movilidad de disuasión:
Ampliar la zona de restricciones de ingreso a zonas de alto congestionamiento.
Ampliar las prohibiciones de estacionamiento en zonas congestionadas y de alta transitabilidad.
- Corredores eléctricos urbanos:
Instalar cargadores eléctricos en corredor Norte-Sur en Av. De

la costa.

Según estimaciones del sector para el año 2030 un 20% del parque automotor en el país podría ser eléctrico.

- Conducción eficiente:
50% de los conductores privados implementa la conducción eficiente.
- Etiquetado del parque automotor:
Promover en la ciudad solo vehículos con alta eficiencia.

● **Políticas de movilidad de disuasión**

Según el inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del año 2014, el sector transporte emitió el 24% de las emisiones anuales de la ciudad. De dicho porcentaje, el 90% fue producto de los vehículos particulares. Por tal motivo, se resalta la importancia de reducir la cantidad de viajes de vehículos y de mejorar su eficiencia.

Se plantean diversas estrategias para promover un uso más responsable de automóviles particulares, entre las que podemos destacar:

-Carsharing:

Es una iniciativa que intenta disminuir la cantidad de vehículos particulares en la ciudad y hacer un uso más eficiente de los mismos. Es un sistema que permite compartir coches, particulares o de una empresa, y utilizarlos en momentos donde estén inactivos. A través de una plataforma digital, los usuarios pueden ponerse en contacto y alquilar dichos vehículos. Es un servicio de alquiler de coches, donde el usuario solo paga por el tiempo que utiliza el vehículo. El *carsharing* es, sin duda, una alternativa al coche privado y un complemento al transporte público, tanto para particulares como para empresas, tanto para trayectos cortos como para desplazamientos a media distancia. Se estima que cada coche de *carsharing* elimina entre 15 y 20 coches particulares de la circulación.

-Centros de intercambio modal para áreas restringidas:

Consiste en estacionamientos para automóviles situados en zonas o lugares estratégicos de la ciudad. El objetivo es alentar a los conductores a estacionar su vehículo y acceder a las zonas más congestionadas por modos más sustentables. Estos lugares contarán con estaciones de carga para vehículos eléctricos y conexión con el transporte público, bicicletas públicas, y servicios de taxis o autos compartidos.

-Restricciones de ingreso a zonas de alto congestionamiento y de protección patrimonial:

Consiste en restringir el ingreso de los vehículos particulares a zonas muy congestionadas para priorizar no solo la utilización del transporte público y modos más sustentables sino también la calidad de aire de las ciudades.

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

-Prohibiciones de estacionamiento en zonas congestionadas y de alta transitabilidad peatonal:

Una medida usualmente utilizada para mejorar la circulación en calles o avenidas altamente transitadas es la de prohibir el estacionamiento en las mismas y destinar la calzada sólo para la circulación, dejando las maniobras de estacionamiento para calles con menos vehículos.

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad. Allí, se propuso el seguimiento de dichas políticas para garantizar su cumplimiento.

Metas 2025: Restringir el ingreso a zonas de alto congestionamiento y de protección patrimonial.
Prohibir el estacionamiento en zonas congestionadas y de alta transitabilidad.
Crear centros de intercambio modal para áreas restringidas para el paso de vehículos.

Metas 2030: Ampliar la zona de restricciones de ingreso a zonas de alto congestionamiento.
Ampliar las prohibiciones de estacionamiento en zonas congestionadas y de alta transitabilidad.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

● **Corredores eléctricos urbanos**

Se propone crear corredores eléctricos urbanos, es decir, avenidas o puntos estratégicos en la ciudad en donde se establezcan centros de recarga para vehículos eléctricos. Es para destacar que la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE) inauguró en mayo de 2019 los primeros surtidores eléctricos en la autopista Rosario-Santa Fe, convirtiéndose en el primer corredor eléctrico del país. Asimismo, adquirió cuatro vehículos para su flota.

A su vez, en el año 2018 se sancionó la Ley Provincial N° 13.781 "De fomento a la industrialización de vehículos eléctricos y alternativos", cuyo objetivo es promover la industrialización de vehículos eléctricos y con tecnologías de energías alternativas en el ámbito de la provincia de Santa Fe para la movilidad urbana y periurbana, tanto para uso particular, profesional, de transporte público de pasajeros y de carga. Fomenta la industrialización de los vehículos eléctricos y su utilización mediante la creación del Plan Provincial de Impulso a la Movilidad Eléctrica. Entre otras medidas, propone incentivos a las unidades productivas radicadas en la provincia y también a los usuarios de este tipo de automóviles.

Metas 2025: Instalar cargadores eléctricos en estaciones de servicios en el corredor oeste.

Metas 2030: Instalar cargadores eléctricos en corredor Norte-Sur en Av. De la costa.

Según estimaciones del sector para el año 2030 un 20% del parque automotor en el país podría ser eléctrico.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

● **Conducción eficiente**

La conducción eficiente consiste en un conjunto de técnicas, reglas y actitudes por parte de los conductores para lograr la operación óptima del vehículo que resulte en un consumo eficiente de energía, menores costos de combustible y mantenimiento, disminución de emisiones, y seguridad y confort de conductores y usuarios. Se pretende impulsar la capacitación en conducción eficiente incorporándolo como requisito para obtener la licencia de conducir de todas las categorías.

Metas 2025: Crear la normativa necesaria.

100% de los conductores de empresas de colectivo y 25% de los conductores privados implementa estas reglas.

Metas 2030: 50% de los conductores privados implementa la conducción eficiente.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

● **Etiquetado del parque automotor**

Ante el aumento del parque automotor y el impacto ambiental que trae este crecimiento se prevé la identificación de los vehículos motorizados, mediante etiquetas y categorías con información en función del rendimiento energético y de las emisiones que producen en su funcionamiento. Dicha información deberá ir acompañada de una normativa local, provincial y nacional.

El etiquetado es una herramienta importante en la toma de decisiones de los consumidores porque da a conocer el rendimiento del vehículo y la contaminación de la cual es responsable, permitiendo así comparar con diferentes modelos bajo los mismos parámetros. Al mismo tiempo, permite mejorar el diseño de políticas públicas en favor de la calidad del aire y la reducción del efecto invernadero.

El proyecto prevé la creación de una unidad ejecutora, el diseño de etiquetas y categorización para los distintos vehículos, entre otras medidas a implementar. Esta iniciativa además impulsará el establecimiento de incentivos para promocionar el uso de vehículos ecológicos.

Metas 2025: Desarrollar un relevamiento del parque automotor de la ciudad y promover el uso de vehículos más sustentables.

Metas 2030: Promover en la ciudad solo vehículos con alta eficiencia.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

3.3.4.4 Organización del transporte de cargas, de los servicios públicos y oficiales de transporte de la ciudad

Metas 2030 de la directriz de organización del transporte de cargas, de los servicios públicos y oficiales de transporte de la ciudad:

Fomentar la multimodalidad en la entrega de mercancías con modos más sustentables.
Reducción del 10% de las emisiones del sector de carga.
25% del total de los vehículos involucrados con tecnologías más limpias.
Continuar con la capacitación en conducción eficiente.

La logística urbana experimenta un fuerte crecimiento de manera progresiva sobre todo en el ámbito de la última milla.

La mayoría de las ciudades establecen diversas medidas para aumentar la eficiencia de este sector. Rosario participa del proyecto internacional *EcoLogistics*: Transporte de Carga Bajo en Carbono para Ciudades Sustentables del ICLEI, que tiene como objetivo apoyar el desarrollo de soluciones sustentables para la carga urbana. Esta iniciativa desarrolla estrategias que incluirán medidas para la reducción de las emisiones del sector de cargas como:

● Creación de centros de distribución con el objetivo de realizar el rompimiento de cargas

Es posible pensar en dos tipos de centros de rompimiento de cargas:

1. Uno para el área central de la ciudad en donde se propone instalar, en espacios ociosos y estratégicos del área central, puntos logísticos de cargas que permitan generar el rompimiento de las mismas. Funcionan como lugares de ruptura de carga dentro del tejido urbano, cercanos a los puntos de entrega, que permiten transbordar la carga para la entrega en la última milla. Facilitan la distribución en perímetros con una gran densidad comercial, con importantes restricciones de acceso para camiones (se trata a menudo de zonas peatonales o núcleos históricos de calles estrechas) y con gran valor de centralidad. Estos proyectos deben ser estudiados detenidamente y pactados con los operadores de transporte y el comercio de la zona a servir para asegurar su viabilidad a largo plazo.
2. Otra escala es la urbana, en donde es posible pensar lugares accesibles para los camiones e incluso para las industrias donde la distribución de mercaderías podrá coordinarse por zonas. Los parques industriales parecen ser una oportunidad para lograr una mayor eficiencia y menores costos en la distribución de cargas.

- **APP para identificar boxes libres de carga y descarga en el área central**

La aplicación permitiría determinar en tiempo real la disponibilidad de boxes de carga y descarga dentro del área central, y así aumentar la eficiencia en la logística del transporte urbano de cargas y reducir los impactos negativos que genera. Es un sistema que permitirá obtener información y así poder planificar los recorridos y tiempos de carga y descarga. A su vez, permitiría gestionar reservas de boxes por un tiempo determinado.

- **Pacto de movilidad de cargas**

Se pretende establecer un acuerdo conjunto y un compromiso recíproco entre los actores sociales ligados a la temática, las ciudadanas y los ciudadanos y la gestión municipal para acordar medidas que garanticen un sistema de movilidad de las cargas urbano-regional sustentable, integrado, eficiente y competitivo.

- *Fomentar la multimodalidad en la entrega*
Con modos más sustentables como la bicicleta.

-*Fomentar el cambio a combustibles o tecnologías limpias en los vehículos de carga*

- **Zona de restricción de ingreso de vehículos de gran porte en el área central y otras zonas congestionadas**

La mayoría de las ciudades establecen limitaciones para la circulación de camiones con el objetivo de evitar las molestias en las zonas más sensibles y el paso de estos vehículos por vías inapropiadas o con capacidad insuficiente. Es importante que estas restricciones se restablezcan a partir de estudios de tráfico que identifiquen los principales flujos de transporte de mercancías, los corredores que utilizan, la jerarquía viaria y las zonas que concentran nodos de cargas.

Cabe destacar que el mayor porcentaje de partición modal en el área central de Rosario es para el modo peatonal. Por este motivo, se plantea una incompatibilidad entre los vehículos de gran porte con las políticas e infraestructuras realizadas en el área central en pos de mejorar la seguridad y el espacio público para el modo peatonal.

Estas restricciones pueden adoptar las siguientes modalidades:

- Limitaciones genéricas de circulación en determinadas zonas.
- Creación de corredores específicos para vehículos pesados.
- Establecimiento de ventanas temporales de autorización o restricción (por ejemplo, prohibición de circulación en horas pico para evitar congestión o en horario nocturno para evitar ruidos).

También debe garantizarse que las zonas de logística y las áreas industriales pueden ser accesibles con los vehículos de carga.

Este proyecto fue priorizado en el taller participativo de movilidad del Plan Local de Acción Climática de Rosario realizado con vecinos, vecinas y representantes de instituciones de la ciudad.

Metas 2025: Elaborar el Pacto de movilidad de cargas y lanzar aplicaciones para identificar boxes libres para el transporte de carga.

Crear incentivos para utilizar tecnologías más limpias en los vehículos de carga.

Capacitar en conducción eficiente para transportistas.

Metas 2030: Fomentar la multimodalidad en la entrega de mercancías con modos más sustentables.

Reducción del 10% de las emisiones del sector de carga.

25% del total de los vehículos involucrados con tecnologías más limpias.

Continuar con la capacitación en conducción eficiente.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

3.3.4.5 Promoción de la movilidad sostenible

A través de este programa, el municipio trabaja con escuelas e instituciones privadas para incentivar el uso de modos de movilidad sostenibles como el transporte urbano de pasajeros, la bicicleta, situando a los peatones como protagonistas del sistema de movilidad. Para poder alcanzar un modelo de movilidad más inclusivo -que responda a las necesidades sociales, económicas y ambientales y que a la vez sea respetuoso de las personas- es importante el compromiso de diferentes actores y la participación ciudadana.

La intervención en instituciones educativas y en empresas resulta estratégica para concientizar, sensibilizar, informar y comprometer a la ciudadanía en la concreción de una ciudad con una mejor calidad de vida.

Se desarrollan acciones que abordan la problemática de la movilidad desde diversas perspectivas: el uso compartido del espacio público (considerando a este como constitutivo de la vida social de la ciudad), el compromiso ciudadano con el cuidado de la vida propia y de los demás, el uso de modos de transporte que prioricen la preservación del ambiente, entre otros. El objetivo de estos programas es lograr Planes de Movilidad Escolares y Planes de Movilidad hacia los Centros de Trabajo que logren hacer más eficiente la movilidad para cada ciudadano y que redunden en una mejora de la movilidad en la ciudad.

Metas 2030 de la directriz de promoción de la movilidad sostenible:

- Red de movilidad sostenible:
Mantener y sostener los programas y campañas de promoción de la movilidad sustentable.

• **Campaña de promoción del uso del TUP**

Se proponen desarrollar estrategias que apunten por un lado, a la promoción del TUP para lograr que más gente lo use y, por otro lado, a que las personas que lo usan se identifiquen con el transporte de la ciudad.

En medios de comunicación locales, en las pantallas dentro de las unidades y con publicidad en vía pública, se propone desarrollar material audio visual que dé cuenta de los beneficios del TUP para las personas y para la ciudad, y la difusión

de todas las tecnologías disponibles para usuarios (APP MOVI, Servicio de Atención a la Ciudadanía 147, MOVI Virtual y recargas de TUP *ONLINE*, MOVI JOVEN).

La campaña puede complementarse con otras iniciativas, como el diseño de un programa de reconocimiento de buenas prácticas en choferes de TUP, la realización de concursos fotográficos destinado a usuarios ("la ciudad desde el cole / el cole desde la ciudad"), el relanzamiento del Manual Planificá tu Viaje y Movéte mejor (donde se detallan los desarrollos tecnológicos a disposición mencionados anteriormente), el sorteo de recargas, entre otras.

- **Programa de Convivencia**

Garantizar el derecho a una movilidad segura -en la que se priorice la convivencia, el buen trato y la solidaridad- es una tarea que el municipio se propone priorizar y para la que necesita del compromiso de todas y todos.

Este programa se piensa como una estrategia de trabajo a largo plazo que, teniendo como eje la articulación entre las distintas reparticiones municipales y las organizaciones de la sociedad civil, reúna a actores clave que representen los intereses de diferentes colectivos que demandan el cumplimiento de sus derechos vinculados a la movilidad. En relación a las reparticiones municipales, entendemos que la Dirección General de Comunicación Social, la Dirección de Inclusión, el Instituto de la Mujer, la Dirección de Adultos Mayores de la Municipalidad de Rosario, y la Secretaría de Control y Convivencia, tienen aportes fundamentales para realizar en la planificación e implementación de este programa. A su vez, es imprescindible que el programa cuente con la participación de organizaciones de la sociedad civil que abordan cuestiones de seguridad vial, género, inclusión, entre otras.

Para alcanzar los objetivos que se propone este programa es preciso superar la perspectiva normativista y "pensar al sujeto en su contexto social, en tanto configurado por su sociedad. Nadie actúa en soledad, nadie actúa por fuera de todo contexto, nadie se configura a sí mismo sin la influencia de los otros, sin la impronta de la historia y de la cultura en la que cada uno se encuentra inserto. Y muchos cambios en las conductas individuales dependen de cambios culturales".

El programa apunta a promover la convivencia democrática e inclusiva entre los diferentes modos haciendo especial hincapié en los actores más vulnerables en relación a la movilidad como derecho.

Hasta el momento, en el marco de este programa, se ha llevado a cabo la Campaña "Ponete en Mis Zapatos", con tres ediciones. En esta campaña se apunta fundamentalmente a concientizar sobre la necesidad de no estacionar sobre las rampas y las paradas de ómnibus para garantizar la movilidad de todas las personas y especialmente las que tienen movilidad reducida. Es una propuesta que surgió del Consejo Consultivo del Ente de la Movilidad de Rosario.

Por otro lado, en relación a la problemática de acoso, se realizó una campaña en el año 2016 "Si me pasa a mí, nos pasa a tod@s", donde se habilitó de forma permanente la posibilidad de asentar en el número 147 reclamos vinculados al acoso hacia las mujeres en el TUP, en articulación con el Instituto Municipal de la Mujer para el seguimiento de los casos y el acompañamiento a las mujeres.

- **Red de movilidad sostenible**

La creación de esta red sería una iniciativa conjunta del Ente de la Movilidad de Rosario y la Secretaría de Producción de la ciudad para nuclear a diferentes

comercios, empresas, instituciones y emprendimientos que quieran promover prácticas de movilidad que mejoren la calidad de vida de quienes viven en Rosario. Se busca que desde los comercios se pueda incentivar formas de movilidad sostenibles tanto para quienes trabajan como para clientes, usuarias, usuarios, ofreciendo beneficios concretos para los comercios que se adhieran.

El objetivo es que potenciales clientes elijan ir caminando, en ómnibus o en bicicleta a realizar sus compras y sean conscientes de que este modo obtienen beneficios, dado que colaboran con el ambiente y el ordenamiento de la movilidad de la ciudad. En relación a los comercios, se pretende atraer a clientes, usuarias, usuarios para que elijan consumir en los comercios adheridos, ya que les ofrecen beneficios, la posibilidad de participar en diferentes sorteos, y sumarse a los beneficios que se pueden obtener a través de la App Movi Joven.

Metas 2025: Ampliar los programas de promoción de la movilidad sustentable.

Metas 2030: Mantener y sostener los programas y campañas de promoción de la movilidad sustentable.

Sector: Transporte

Medidas: Mitigación

3.3.4.6 Plan de Seguridad Vial

Metas 2030 de la directriz del Plan de Seguridad Vial:

Implementar y retroalimentar las acciones identificadas en el Plan de Seguridad Vial que aún no fueron llevadas a cabo.

Cada año mueren aproximadamente 1,25 millones de personas por siniestros viales en el mundo. Este número aumenta de manera proporcional al crecimiento de las economías, la población y la cantidad de vehículos motorizados. El número de lesionados por causa de siniestros viales es altamente superior.

Todas estas pérdidas y daños en la salud de las personas son producto de la falta de planificación de la ciudad y ausencia de políticas acorde a la seguridad sobre todas las cosas. Se debe contemplar no sólo la dinámica de las vías, carreteras y autopistas sino también un sistema más amplio e integral donde se analicen y sumen otras variables como leyes, instituciones, reglamentos, usos de suelo, infraestructura, usuarios viales, entre otros aspectos.

Las muertes y lesiones graves causadas por siniestros de tránsito representan grandes costos sociales y económicos, especialmente en los países de bajo y mediano ingreso, donde ocurre el 90% de las muertes.

Algunas medidas implementadas globalmente para mejorar la seguridad vial son principalmente las siguientes:

- Reducción de la velocidad de circulación en zonas con altos índices de siniestros viales.
- Mejoramiento de la infraestructura existente que fortalezca y priorice las zonas calmas.

- Seguimiento y recolección de indicadores directos e indirectos a la seguridad vial como insumos para planificar y monitorear.
- Campañas de concientización a la ciudadanía.
- Respuesta rápida a emergencias y asistencia médica de calidad.
- Control, leyes y normativas que velan por la vida y la salud.

Metas 2025: Establecer estrategias para elaborar un plan de seguridad vial que contemple todos los modos. Validación del compromiso por parte de diferentes actores de la sociedad civil.

Implementar las acciones prioritarias del plan
 Recolección y seguimiento de indicadores
 Campañas de seguridad vial
 Zonas Calmas (ya enunciada anteriormente)

Metas 2030: Implementar y retroalimentar las acciones identificadas en el Plan de Seguridad Vial que aún no fueron llevadas a cabo.

Sector: Transporte
 Medidas: Mitigación

Ejes relacionados con transporte y movilidad

Energía
 Residuos
 Salud

3.3.5 Planes y políticas existentes

Plan Integral de Movilidad (PIM)

Es un plan sectorial de naturaleza específica en el marco de los procesos de planificación estratégica y urbana desarrollados en la ciudad y la región. Constituye un documento de referencia respecto a las iniciativas en torno a la movilidad urbana, con un enfoque enmarcado en la sustentabilidad. Propone una serie de líneas de actuación y proyectos específicos coordinados y consensuados entre actores de diversa índole, para mejorar los desplazamientos de las personas y las cargas en la ciudad y su área metropolitana.

Encuesta Origen Destino (EOD)

Es una herramienta que permite caracterizar a la población y sus patrones de movilidad, con el objetivo de determinar cómo y por qué se desplaza en Rosario y en su región. Fue realizada en el año 2008, por lo que sería conveniente una actualización.

Plan de Revitalización del Área Histórica

Contempla obras y acciones en la zona comprendida entre las calles San Lorenzo y Avenida Pellegrini, y Bulevar Oroño y el río Paraná.

Entre sus objetivos se encuentran renovar el espacio público, potenciar su perfil comercial, gastronómico, histórico, cultural y turístico, fomentar la circulación de peatones, promover una movilidad más sustentable, reducir la contaminación sonora y ambiental, entre otros.

Programa BioBus

Consiste en la implementación de energías renovables (biodiesel y fotovoltaica) para el funcionamiento del transporte público en toda la provincia de Santa Fe. El objetivo es reducir la emisión de gases de efecto invernadero provenientes del uso de combustibles fósiles, así como de las emisiones de material particulado, nocivo al ambiente y a la salud de la población.

Experiencia BIODIESEL

Durante los meses de julio 2018 y marzo 2019 se llevó a cabo la experiencia Biobus. En la cual se analizó y estudió⁴⁶ el comportamiento, la logística y la factibilidad de dos flotas cautivas de transporte urbano de pasajeros con un corte de B25 (360 unidades) y B100 (2 unidades). Los actores intervinientes en esta experiencias fueron: ALG Ingeniería, especialistas regionales, la Secretaría de Energía del gobierno provincial de Santa Fe, la Secretaría de Transporte y movilidad de la ciudad de Rosario y la empresa de transporte Movi. En mayo 2019 la Secretaría de Transporte y la Secretaria de Energía de la provincia de Santa Fe resolvieron que las empresas de transporte automotor de pasajeros urbanos e interurbanos deberán utilizar obligatoriamente combustible biodiesel al 100% de sus unidades a los meses de octubre o diciembre de 2019, dependiendo del número de unidades que posean.

BioBus SOLAR

Se trata de una iniciativa que al presente posee dos líneas de trolebuses eléctricos (líneas Q y K), abastecidas con energía solar fotovoltaica proveniente del Parque Solar de San Lorenzo.

Bus Hybrid

Consiste en un desarrollo tecnológico y de innovación, mediante el cual un ómnibus convencional funciona con dos motorizaciones: un motor de combustión interna original y un motor hidráulico -que convierte la energía almacenada en el acumulador y provee la tracción del vehículo-, que permitió reducir así el consumo de combustible en un 30%.

⁴⁶ Se pudo comprobar que el uso de B25 y B100 no interfirió en el normal funcionamiento. No se observaron diferencias reales apreciables al funcionamiento dinámico; las diferencias reales de consumo están en torno al 4% y al 1,8% para B100 y B25, respectivamente. Se comprobaron también relevantes reducciones correspondientes a las emisiones de escapes atribuibles a una mayor eficiencia en la combustión.

3.4 AGUA, RESILIENCIA Y RIESGO

3.4.1 Justificación

La ubicación geográfica de Rosario, a la vera del río Paraná y bordeada por dos cursos de agua menores (arroyos Ludueña y Saladillo) en la desembocadura de las cuencas de ambos, hace que la ciudad esté expuesta a riesgos de inundación, que en escenarios de cambio climático requieren especial atención y abordaje.

Existen, además, una serie de factores tanto naturales como antrópicos que han modificado el suelo y las condiciones de escurrimiento, provocando así una pérdida de la capacidad de infiltración al momento de lluvias intensas o crecidas.

Por su parte, el aumento de las urbanizaciones ubicadas, en particular, en las cercanías del arroyo Ludueña, y en jurisdicciones de otros municipios, ha modificado la situación hídrica de la región, y ha provocado a raíz de una mayor impermeabilización el incremento en los caudales de escurrimiento que impactan negativamente sobre la ciudad.

Esta situación aumenta la posibilidad de desbordes de los arroyos y afecta la capacidad de drenaje de los conductos pluviales urbanos que descargan en sus aguas. Estas características agravan la situación en los casos en que se producen fenómenos meteorológicos extremos, tales como lluvias fuertes y extendidas. Además, ocasionan una saturación del suelo tal, que las cuencas de estos arroyos

no pueden absorber el excesivo caudal de aguas, con la consiguiente pérdida de captación y almacenamiento.

Tienen gran influencia también en este contexto el cambio de uso de suelo (rural) en toda la superficie de la cuenca a lo largo de las últimas décadas. Ello constituye un factor determinante en grandes áreas de captación del agua de lluvia que antiguamente ofrecían una retención capaz de regular el flujo de agua y que actualmente no lo hacen, y facilita que el agua caída rápidamente llegue aguas abajo⁴⁷.

En este escenario, cabe señalar que entre las potenciales consecuencias adversas producidas por los eventos climáticos con lluvias y tormentas que afectan a la ciudad se destacan anegamientos transitorios por precipitaciones abundantes en cortos períodos de tiempo en diversas zonas, barrios y calles, desborde de zanjas, obstrucción de bocas de tormenta, destrozos y deterioro en todo tipo de edificaciones, caídas de árboles y ramas, cuantiosas pérdidas materiales, económicas y hasta humanas, afectación de la prestación de diferentes servicios (transporte, higiene urbana, provisión de la energía eléctrica, etc.), y diversos riesgos a la salud humana.

Las medidas de adaptación para atenuar los impactos y reducir el riesgo de inundación y anegamientos se dividen generalmente en medidas estructurales y no estructurales.

Por un lado, las medidas estructurales engloban todas aquellas construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la inundación, tales como sistemas de drenaje, obras de conducción, de retención de excedentes hídricos, obras de defensa, etc. Son estructuras con funcionalidad limitada, ya que se diseñan para eventos asociados a una cierta probabilidad anual de excedencia, de forma tal que si se produce un evento superior, la estructura no es capaz de proporcionar la protección necesaria.

Por otro lado, las medidas no estructurales incluyen políticas y planes de contingencia y operación con participación ciudadana, desarrollo de normativa que regule el uso de suelo y de herramientas de predicción, manejo integral de cuencas, implementación de protocolos de salud, estrategias de participación ciudadana para que la población acceda a la información de modo que pueda reducirse el riesgo existente y el impacto de los eventos climáticos o inundaciones. Se trata de implementar medidas que apunten a disminuir la vulnerabilidad de la comunidad en riesgo, reconociendo las múltiples dimensiones para su abordaje.

A nivel internacional, la preparación de las ciudades ante riesgos climáticos y desastres es considerada fundamental en los esfuerzos de desarrollo y reducción de la pobreza.

En ese sentido, existe una concatenación entre diferentes estamentos que abordan la gestión del riesgo de desastres, la cual está articulada no solamente con el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030, sino además con Hábitat III y la Nueva Agenda Urbana (NAU) de Naciones Unidas, con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París sobre el cambio climático del año 2015. Se refiere a la importancia de adopción por parte de las ciudades de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

⁴⁷ Si bien es cierto que las urbanizaciones afectan el caudal por impermeabilizar el suelo pero eso sucede aguas debajo de las cuencas. El problema es que en las partes media y alta de las cuencas, el agua fluye de una manera que determina las inundaciones en la cuenca baja, que generalmente es la que tiene infraestructura instalada y urbanizaciones.

3.4.2 Objetivo estratégico

- Construir colectivamente territorios más resilientes al cambio climático y preservar la vida de las personas y los recursos naturales.

3.4.3 Directrices sectoriales

- Fortalecimiento institucional en la gestión integral hidráulica en el marco de un espacio inter-jurisdiccional e inversión pública en la construcción de nuevas infraestructuras hídricas y de otros dispositivos.
- Fortalecimiento municipal y desarrollo de procesos de participación ciudadana de la gestión de riesgo.
- Difusión, comunicación y acceso de la población a la información sobre fenómenos meteorológicos adversos.

3.4.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.4.4.1 Fortalecimiento institucional en la gestión integral hidráulica en el marco de un espacio inter-jurisdiccional e inversión pública en la construcción de nuevas infraestructuras hídricas y de otros dispositivos

Con el objetivo de brindar una protección adecuada a la población y realizar una correcta captación de las aguas, la municipalidad desarrolla una serie de instrumentos de planificación -a nivel regional entre las localidades de las cuencas- y de regulación que buscan mejorar el hábitat urbano, los cuales incluyen los siguientes:

- Actualización del Plan Integral de Desagües
- Recuperación integral de las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo
- Plan de Ampliación de Cloacas
- Plantas de depuración de líquidos cloacales

- **Actualización del Plan Integral de Desagües**

El Plan Integral de Desagües es el marco de la planificación de la cuestión hídrica en la ciudad, con el fin de mejorar las condiciones de gestión y control de las aguas pluviales, y de realizar una adecuada captación y conducción de las mismas y preservar las condiciones de drenaje. Se trata de actualizar esta planificación -elaborada en la década de los 60-, que desarrolló un gran avance en su ejecución a partir de los 90. Dicho plan se realizó a través de la observación de la lluvia de un período histórico de 18 años.

Sin embargo, con la incorporación de datos de lluvia posterior a la considerada originalmente, se observa un incremento de aproximadamente el 15% en las intensidades, por lo que se estima que las infraestructuras existentes se encuentran en un 15% por debajo de los requerimientos. Frente a este panorama -incremento de las precipitaciones y de la intensidad de los fenómenos

hidrometeorológicos-, se apunta a implementar un conjunto de medidas y dispositivos que buscan, por un lado, reducir los caudales por medio de:

- Infiltración: Aumento de las áreas verdes, pavimento o veredas porosas, pozos de infiltración que faciliten el paso del agua en la superficie hacia a las napas, etc.
- Almacenamientos: Sistemas de captación y almacenamiento de agua que podrían instalarse en diferentes lugares y de diversos tamaños (pocos y grandes en espacios públicos o bien muchos pequeños en viviendas, galpones o veredas).

Y por otro lado, buscan desarrollar más obras que aumenten la capacidad de evacuación de la ciudad:

- Nuevos emisarios: Se apunta a agregar emisarios en zonas de expansión (donde no existían) y a eliminar las zanjas (drenajes pluviales a cielo abierto). En los casos de los emisarios existentes, se busca mantenerlos y optimizarlos para obtener un mejor funcionamiento.

Nuevas infraestructuras hídricas

Se plantea un plan de obras para la gestión de los recursos hídricos a fin de controlar el agua. Se trata de una serie de estructuras de regulación a construirse en los arroyos Ludueña y Saladillo, y que buscan proteger a la población y prevenir las posibles inundaciones.

Las obras del arroyo Ludueña son similares a las existentes. Buscan retardar el flujo y disminuir el caudal en los cauces principales del arroyo y el canal Ibarlucea, con el objetivo de generar un almacenamiento y retener el agua en el cauce fluvial -en un espacio específico destinado a estos fines-, evitando así la inundación en un lugar indeseable y reduciendo el riesgo a la población. Para ello, se prevé la construcción de tres presas:

1. Cierre 1: Para el canal Ibarlucea.
2. Cierre 2: En la comuna Ibarlucea que toma los canales de Salvat, Ibarlucea y Bajo Corominas.
3. Cierre 3: Presa de Roldán que abarcará los canales de La Legua y Cañada Carmelita, situada aguas arriba de la presa del arroyo Ludueña, al sur de la autopista de Rosario-Córdoba.

También se ha planteado el Aliviador 3 (en una segunda etapa), el cual recibirá los aportes del canal Salvat e Ibarlucea y los derivará hacia el río Paraná (sin que ingresen al arroyo Ludueña).

A través de esta serie de obras, regulaciones y dispositivos se busca estabilizar los excedentes del sistema de los recursos hídricos, y evitar inundaciones y afectación a la población.

Rectificación del cauce de los arroyos Ludueña y Saladillo

Los cursos de agua están sujetos en mayor o menor grado a procesos de erosión o degradación y sedimentación. La acumulación de arenas y sedimentos en el lecho o fondo de los ríos es un problema porque reduce la capacidad del canal. Se forma en el cauce de baja pendiente por el depósito de material.

Con el propósito de remover depósitos y eliminar el embancamiento de montículos u otros obstáculos, productos del arrastre, se realiza el proceso de rectificación del cauce. Así se mantiene el curso de agua y su capacidad de drenaje o evacuación.

A través de estas actuaciones, se prevé desarrollar operatorias de dragado para evitar la pérdida de conducción en el arroyo Ludueña y el canal de Ibarlucea, y en

menor medida se realizarán en el arroyo Saladillo. Estas tareas podrían realizarse de forma periódica y sistemática -aproximadamente cada 5 años- para el mantenimiento del cauce de llanura.

La aplicación de un criterio integrado y sistémico es importante para abordar de forma articulada toda la cuenca. Ello permite minimizar los requerimientos de medidas estructurales en zonas de cuenca baja (ya que la pérdida de conducción será recurrente y la necesidad de dragado creciente). Se trata de gestionar -entre localidades de la cuenca- acuerdos inter-jurisdiccionales (descrito detalladamente en el proyecto de la recuperación integral de las cuencas) que sean capaces de devolver a estos cuerpos de agua condiciones más afines a sus antiguos pulsos naturales. Ello podrá lograrse mediante la implementación de medidas no estructurales vinculadas con el manejo del suelo, e incluso con algunas medidas estructurales de bajo impacto, como pequeñas intervenciones aguas arriba que permitan desarrollar un sistema de retención con trabajos de control a través de bordos de agua de pequeña escala (para aprovechar el agua de lluvia generando una zona de captación) y el uso de la vegetación como factor de incremento de la rugosidad superficial del suelo (aumentado la infiltración del agua y reteniendo las partículas del suelo). Se estima que dichas intervenciones ofrecerán mayor sustentabilidad a mediano y largo plazo.

Mantenimiento del sistema de drenaje a cielo abierto

La ciudad posee -en algunos sectores- un sistema de desagües pluviales a cielo abierto, conocidas como zanjas. Dichas zanjas constituyen excavaciones que sirven para canalizar y desagotar el agua de lluvia. En algunos casos, las vecinas y los vecinos también vierten allí las aguas grises -provenientes del uso doméstico, el lavado de utensilios y de ropa así como el baño-. Con el fin de permitir el flujo del agua y evitar los efectos adversos que produce su acumulación excesiva, las obstrucciones y el anegamiento en la vía pública, este sistema debe ser mantenidos de forma periódica.

Las encargadas en el municipio de realizar el mantenimiento del sistema son las Áreas de Servicios Urbanos Descentralizados (ASU).

Los días de lluvia y/o alerta meteorológico las cuadrillas de cada ASU quedan enteramente afectadas a la limpieza de las captaciones de cada sector de zanjeo para asegurar que el agua pueda drenar lo más rápido posible.

Estas tareas -realizadas con una frecuencia mensual- tienen como objetivo mejorar el sistema de desagües pluviales de cada sector de la ciudad que cuenta con zanjas.

Si bien la proyección de la ciudad apunta a la eliminación progresiva de este tipo de desagüe -que hoy llega a 1.261.400 metros lineales- y al saneamiento mediante la ejecución de nuevas infraestructuras pluviales, se prevé realizar un trabajo participativo con las vecinas y los vecinos para el cuidado de las zanjas en aquellas zonas más vulnerables (previamente identificadas en el mapa de riesgo de Rosario). Al mismo tiempo, se propone mejorar los protocolos de actuación para el mantenimiento de este sistema en caso de lluvias intensas o fenómenos hidrometeorológicos a fin de resolver el riesgo de inundación.

Separación de los sistemas pluvial y cloacal del área histórica de la ciudad

Cuando en las ciudades se instalaron los sistemas de recolección de aguas servidas, se utilizaron sistemas de cañería únicos para transportar tanto escorrentia pluvial como las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales. Los sistemas unificados tienen varios problemas, tales como la dificultad de tratamiento de efluentes cloacales, la necesidad de sifonamientos para evitar malos olores, entre otros.

A través de este proyecto, se propone la separación de este sistema unificado. La separación reducirá la carga contaminante vertida en el río, lo cual facilitaría el tratamiento de las aguas cloacales y mejoraría la calidad del agua. Para ello, se prevé realizar estudios de factibilidad y análisis a fines de definir el mejor proyecto de separación de ambos sistemas.

Otras intervenciones

- Desarrollar actuaciones preventivas en tiempo seco.
- Realizar acciones para interceptar tanto residuos líquidos como sólidos del sistema pluvial, previo a la descarga en el río Paraná, a fin de mejorar la calidad del agua.
- Implementar un sistema de regulación de excedentes pluviales (ayuda a evitar inundaciones por colapso de la red de desagües durante lluvias intensas), mediante el incremento de reservorios ubicados en construcciones, que permitan retener las aguas pluviales.
- Armar dispositivos flexibles para defender algunos espacios, con el fin de disminuir la exposición y aumentar la resiliencia a riesgos cambiantes.

Sector: Agua, resiliencia y riesgo

Medidas: Adaptación

• **Recuperación integral de las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo**

Se propone la recuperación de los arroyos Ludueña y Saladillo planteándose acciones sobre las cuencas y los bordes. Contempla intervenciones ambientales, urbanas y sociales, muchas de las cuales ya se desarrollan actualmente -mencionadas algunas con anterioridad- y otras que se desarrollarán en un futuro, llevadas adelante desde los distintos niveles de gobierno.

Estas intervenciones están orientadas a la recuperación de la calidad de estos cursos de agua y a la reducción de la vulnerabilidad de ambos recursos hídricos. Se encuentran enmarcadas en un enfoque integral de la gestión de las cuencas hidrográficas.

Cabe destacar que el manejo integrado de los recursos hídricos es un proceso que promueve el desarrollo y la administración coordinada del agua, el suelo y los recursos relacionados. Se busca orientar el desarrollo de las políticas públicas en materia de recursos hídricos, mediante una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas, impulsando la articulación y colaboración entre las localidades de la cuenca.

En ese sentido, el ordenamiento territorial constituye un marco conceptual e institucional adecuado a desarrollar en esta temática. Además, cuenta con antecedentes que pueden promoverse y profundizarse como modelos de gestión integrada para el mediano y largo plazo.

Más allá del criterio del planeamiento urbano, se dispone del Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT) a nivel provincial. Su función es coordinar las acciones entre los diferentes estamentos del Estado provincial y los municipios y comunas resultantes de la vinculación con el territorio y sus procesos de ordenamiento territorial. Es un organismo transversal de abordaje con gran amplitud para el manejo del territorio en todas sus dimensiones (social-político, económico-productivo y ecológico-ambiental).

Sector: Agua, resiliencia y riesgo
Medidas: Mitigación y adaptación

- **Plan de Ampliación de Cloacas**

La expansión del sistema de cloacas apunta a mejorar el hábitat urbano y las condiciones de salud, higiene y ambiente de la población. Se busca otorgar este servicio a aquellos sectores de la ciudad que todavía no cuentan con ello. La implementación de este plan se desarrolla por etapas a fin de dar una mayor cobertura, evitando así la contaminación de la napa freática y la inhabilitación del recurso para otros usos.

Según datos de la Dirección General de Hidráulica de la Secretaría de Obras Públicas, la cobertura del sistema de cloacas en la ciudad en la actualidad es de aproximadamente 89%; para el año 2021 se proyecta alcanzar con el sistema los barrios faltantes.

Sector: Agua, resiliencia y riesgo
Medidas: Mitigación y adaptación

- **Plantas depuradoras de líquidos cloacales**

Se prevé la construcción de obras e infraestructuras que permitan el tratamiento de los líquidos cloacales previo a su descarga, mejorando así la calidad del efluente.

Por medio de estas estructuras de saneamiento, se atendería a los parámetros de vuelco recomendados por la ley provincial N° 11.220 del año 1994. Además, se promueve la conservación del río Paraná y se contribuye a su preservación.

Cabe destacar que el ámbito competente para el desarrollo de este proyecto es el nivel provincial, y a través de Aguas Santafesinas S.A. (ASSA) se gestiona los efluentes cloacales y la provisión de agua potable.

Es importante señalar que la principal dificultad que presenta la implementación de este proyecto es la gran cantidad de descargas existentes y el espacio físico – del que no se dispone- requerido para el tratamiento de los líquidos cloacales. Una alternativa a esta iniciativa es la ejecución de un colector rivereño que recepcione todas las descargas y las conduzca hacia el sur, hasta un espacio que reúna las condiciones necesarias.

Sector: Agua, resiliencia y riesgo
Medidas: Mitigación y adaptación

3.4.4.2 Fortalecimiento municipal y desarrollo de procesos de participación ciudadana de la gestión de riesgo

La capacitación de los recursos humanos en la municipalidad y la incorporación transversal de la perspectiva en la gestión local en los procesos de planificación territorial y la participación ciudadana a todos los niveles, se promoverá a través del desarrollo de las siguientes acciones:

- Intervenciones de gestión de riesgo y resiliencia urbana
- Promoción de la resiliencia y gestión de riesgo en las empresas

- **Intervenciones de gestión de riesgo y resiliencia urbana**

Rosario cuenta con una importante capacidad de respuesta y atención de emergencias de desastres, pero en consonancia con las tendencias mundiales se plantea superar este abordaje y avanzar hacia la preparación de la ciudad desde la prevención y anticipación.

Lo hará por medio de la implementación de estrategias y de planificación que garantice la recuperación de la ciudad y que impulse a la reducción y prevención del riesgo.

En el año 2017, Rosario se adhirió a la Campaña de la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres llamada "Desarrollando Ciudades Resilientes: ¡Mi ciudad se está preparando!

Esta campaña tiene como objetivo promover los diez aspectos esenciales y buenas prácticas a fin de fortalecer la reducción del riesgo de desastres como una prioridad local. Se busca fomentar el compromiso político de los gobiernos locales con la reducción del riesgo urbano, fortalecer sus capacidades institucionales para aumentar la resiliencia urbana e incorporar esta temática en el desarrollo de sus procesos, entre otros objetivos.

Desde la municipalidad se apunta a desarrollar una gestión del riesgo que aborde de forma dinámica, cada vez más compleja, la problemática de la inundación urbana. Entre las acciones que se propone impulsar se encuentra la capacitación y el fortalecimiento institucional del tema del riesgo en la municipalidad, a fin de que sea integrado en la planificación y el ordenamiento territorial. Se trata de optimizar la respuesta operativa y las actividades de prevención, reforzando la coordinación y la integración intersectorial.

Si bien la amenaza de inundaciones es la principal preocupación en tema de riesgo, y la ciudad ya cuenta con un mapa de riesgo local de inundación (estudio presentado en este plan), se prevé analizar otras hipótesis posibles a fin de desarrollar un mapa dinámico de riesgos múltiples.

Cabe señalar que en virtud de que los riesgos no conocen límites territoriales, y que la disminución de los mismos en una localidad puede aumentarlos en otras, se propone trabajar a futuro con las localidades del área metropolitana con el objetivo de elaborar el mapa de riesgo de cada una de ellas e integrarlo a un mapa regional de riesgo.

Igualmente se plantea elaborar e implementar un plan de resiliencia urbana que reduzca los potenciales daños y brinde una mayor seguridad a la población, incorporando la perspectiva de la reducción de riesgo de forma transversal en las políticas locales y en las acciones existentes relacionadas con la reducción de riesgos.

Asimismo, se ha desarrollado un proyecto normativo para la conformación de un Sistema Municipal para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil, con el fin de integrar y articular las acciones de los diferentes niveles de gobierno y la sociedad civil. Se busca abordar la reducción del riesgo y el aumento de la resiliencia, en todo aquello que refiera a la prevención de la emergencia, así como a la preparación para la respuesta, la recuperación y el acceso a los servicios públicos. Se trata de garantizar la seguridad de la población y responder a la adaptación al cambio climático.

Otras actuaciones

Se prevé desarrollar actividades de participación, planificación y organización para enfrentar una posible emergencia y garantizar la seguridad de la población. Se impulsará la construcción colectiva de planes de contingencia frente a diferentes amenazas, incluyendo la actualización de los protocolos de emergencia, mapas de riesgo, emisión de alerta a la población para posibles evacuaciones, acciones de rescate de personas, entre otras herramientas. Se busca con estas acciones

favorecer el empoderamiento de la población, apuntando a minimizar los riesgos y la vulnerabilidad social. Al mismo tiempo, se promueve una respuesta efectiva -en caso de urgencia- y una recuperación rápida y eficaz, fomentando una cultura de prevención en la población.

Otra de las actuaciones proyectadas a futuro está relacionada con el restablecimiento de los servicios esenciales urbanos -relacionados con energía, agua, salud, educación- ante eventuales emergencias. Para ello, se propone trabajar con los diferentes niveles de gobierno y organismos públicos a fin de impulsar el desarrollo de planes de gestión de riesgo, protocolos de actuación de emergencia y medidas de prevención en diferentes ámbitos.

Sector: Agua, resiliencia y riesgo

Medidas: Adaptación

Rosario y COVID-19

Un nuevo escenario ha emergido con la pandemia del coronavirus, y Rosario, igual como muchas ciudades del mundo, la principal preocupación pasó por el abordaje de la contingencia sanitaria. Las capacidades de la ciudad, vinculadas al trabajo integrado y transversal entre las áreas, con un sistema de salud pública y la presencia municipal en el territorio permitieron un abordaje de la emergencia que ha dado buenos resultados en el control del avance de la pandemia. Se desarrolló un régimen de aislamiento social, preventivo y obligatorio impuesto a nivel nacional, que fueron acompañados con operativos de control y medidas de contención social por parte de la municipalidad. La respuesta a esta nueva amenaza evidencia la preparación de la ciudad y su capacidad de adaptarse mediante el trabajo integrado y con perspectiva de gestión de riesgo. La gestión municipal, liderada por el Intendente, reorganizó a las autoridades políticas y a los equipos de las diferentes secretarías a fin de garantizar una acción preventiva en las diferentes dimensiones para la contención sanitaria, social y económica en la ciudad. Se constituyó un Consejo de Gestión de Riesgo, presidido por el intendente, e integrado por la Secretaría de Salud Pública, la Secretaría de Gobierno, la Secretaría de Movilidad, Coordinación de Gabinete, Coordinación de Defensa Civil, la presidenta del Concejo Municipal y el presidente de la Comisión de Salud del Concejo Municipal, como órgano central para dar respuesta a la emergencia. Se apostó a una estrategia de información accesible a la comunidad. Además de sostener los servicios habituales de higiene y limpieza, el municipio implementó operativos especiales de desinfección de unidades del transporte público, ambulancias, paradas de colectivo, contenedores de residuos, calles, veredas y entornos de bancos y zonas muy transitadas. Asimismo, se reforzaron las estrategias de contención social de los sectores más vulnerables, enfocándose principalmente en la asistencia alimentaria. Para paliar la difícil situación económica de las pequeñas empresas y emprendedores de la ciudad, se llevaron adelante una serie de medidas de asistencia a este sector, que incluyen creación de créditos para pequeñas empresas y un sistema virtual para fortalecer y promover la actividad comercial local⁴⁸.

- **Promoción de la resiliencia y gestión de riesgo en las empresas**

La frecuencia de tormentas e inundaciones causan daños y pérdidas económicas en la población, incluido el sector privado. Como resultado de la afectación de sus negocios, las empresas sufren daños en inmuebles y equipos, pérdidas de ingresos, aumento de costos operativos, etc. Las pymes son especialmente vulnerables a estas situaciones, ya que en muchos de los casos su inversión es

⁴⁸ Avances de la agenda climática en la ciudad de Rosario, Argentina. Daniela Mastrángelo y Vanessa Herrera Carbuccia. Medio Ambiente y Urbanización N°92-93. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo IIED – América Latina, Julio 2020, págs. 232 y sgtes.

baja en lo que se refiere a la protección de sus instalaciones y en medidas de prevención de desastres, disminuyendo así su competitividad y capacidad de sostener empleos.

Este proyecto busca reforzar la resiliencia de las pymes apuntando al conocimiento del tema de riesgo de desastres y brindando pautas de actuación orientadas a la práctica.

El objetivo es promover la sensibilización y el diálogo sobre la temática de la gestión de riesgo de desastres en el sector privado, especialmente en las pymes, y coordinar acciones para enfrentar los desastres. Se trata de incluir y gestionar el riesgo de desastres en las inversiones de capital, las cadenas de valor y las operaciones en general. Se impulsa generar un efecto en la reducción de los niveles de riesgo y en el logro de las metas trazadas en la convención internacional del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030 -el cual considera de forma especial la función del sector privado para su consecución-, y propone una serie de actuaciones que permitan a este sector ejecutar proyectos para contrarrestar las pérdidas.

Ante dicho escenario, la municipalidad busca consolidar el rol del sector privado en el fortalecimiento de la resiliencia, combinar el desarrollo sostenible de la empresa junto con la identificación de los riesgos y evaluación de la vulnerabilidad específica de las pymes, a fin de promover inversiones y medidas adecuadas para la reducción de los riesgos.

Esta iniciativa prevé el desarrollo de ciclos de sensibilización y capacitación sobre la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia urbana, así como el diseño de estrategias y actuaciones que permitan evaluar la vulnerabilidad de las pymes e implementar planes de gestión del riesgo de desastres en sus empresas.

Sector: Resiliencia y riesgo
Medidas: Adaptación

3.4.4.3 Difusión, comunicación y acceso de la población a la información sobre fenómenos meteorológicos adversos

Desde la municipalidad se fomenta la divulgación y la comunicación de la información a la población en temas de prevención de riesgos y de respuesta a emergencias y desastres, por medio de la consolidación del **Sistema de Alerta Temprana**.

- **Sistema de Alerta Temprana**

La alerta temprana es una herramienta de reducción del riesgo de desastres relacionados con el clima. Fue desarrollada con el propósito de disminuir los impactos de fenómenos meteorológicos adversos y la vulnerabilidad de la población y de los recursos ambientales.

Los sistemas de alerta temprana están conformados por un conjunto de procedimientos e instrumentos que monitorean una amenaza o un evento adverso. Tienen como objetivo la evaluación y el seguimiento de eventos adversos. Permiten recopilar información y ofrecer pronósticos o predicciones temporales sobre su acción y posibles efectos ante una posible manifestación de un fenómeno meteorológico.

Cabe destacar que, entre las metas propuestas en el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015–2030, se observa la importancia de los sistemas de alerta temprana y su interacción con los planes de contingencia.

Rosario cuenta con un sistema integrado de detección de tormentas intensas, desarrollado por el Área Física de la Atmósfera, Radiación Solar y Astropartículas del Instituto de Física de Rosario (CONICET-UNR). También cuenta con una Red para Registro de Variables Hidrológicas del Gran Rosario (gobierno provincial), una Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (Municipalidad de Rosario) y con los protocolos locales de acción ante emergencias y/o desastres de la ciudad.

Este sistema permite, por un lado, capacitar a las personas y las comunidades para que respondan de forma oportuna y adecuada ante una amenaza con el fin de minimizar la pérdida de vidas, heridas, daños a los bienes, etc.; y por otro, monitorear o vigilar el estado y evolución de la amenaza, mantener informada a la población y facilitar la puesta en marcha de un protocolo de emergencia en caso necesario.

Desde la Dirección General de Hidráulica de la Municipalidad de Rosario, revisan y completan la información sobre el comportamiento del curso de agua afectado, alertando a la Coordinación de Defensa Civil sobre los lugares afectados y en los que podría producirse inundación.

De este modo, se busca poner en marcha mecanismos de coordinación y articulación para abordar las amenazas potenciales de forma adecuada y oportuna, y para aumentar la preparación y reducir los riesgos de desastres.

El sistema de alerta temprana, junto con el protocolo de alerta meteorológico que posee la ciudad, permite analizar las situaciones de riesgo a fin de dar una respuesta oportuna y efectiva a las necesidades y así anticiparse a los problemas que pueden surgir.

Se prevé consolidar el sistema de alerta temprana y dar difusión de la información a la comunidad, así como capacitar la interpretación y la posibilidad real de vecinos y vecinas de realizar tareas preventivas ante riesgos. Además, se propone la formulación participativa de un plan de contingencia que aborde no solamente los planes de emergencia y protocolos específicos existentes, sino que pueda contemplar desde la prevención la inclusión de planes de diferentes niveles de gobierno y sectoriales -particularmente aquellos elaborados por los organismos humanitarios- e involucrar a otros actores que participan en acciones y respuestas en emergencias.

Sector: Agua, resiliencia y riesgo

Medidas: Adaptación

Ejes relacionados

Salud

Biodiversidad y uso de suelo

3.4.5 Planes y políticas existentes

Plan Integral de Desagües

Establece las bases de los escurrimientos de las aguas pluviales en la ciudad de Rosario, subdividiendo las áreas urbana y suburbana de acuerdo a la topografía del terreno.

Plan de expansión del sistema de cloacas

Consiste en la ejecución de cañerías de conducción, bocas de registro, conexiones domiciliarias y/o estaciones elevadoras, que permitan conducir las descargas domiciliarias cloacales y/o industriales hacia la infraestructura existente, a partir de la cual se descargan al río Paraná.

Normativas

Ley Provincial N° 11.730/2000: Bienes zonas inundables

El régimen de uso de bienes situados en las áreas inundables dentro de la jurisdicción provincial queda sujeto a las disposiciones de la presente ley.

Ley Provincial N° 13.246/12: Escurrimiento Cuenca Ludueña

Prevé alcanzar la estabilización de los aportes originados por escurrimientos superficiales procedentes en la Cuenta de Aporte al sistema del Arroyo Ludueña, mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales.

Ordenanza Municipal N° 5.343 (modificadorias N° 5.374 y N° 5.375) de 1992: Plan Integral de Desagües

Incorpora dicho plan al Plan Director de la ciudad y se crea una cuenta especial "Desagües Pluviales de la Municipalidad de Rosario" destinada a la construcción de la redes de desagüe.

Ordenanza Municipal N° 7.336/02: Regulación de uso de suelo. Inundabilidad del Arroyo Saladillo

Normas complementarias. Planicie de inundaciones del Arroyo Saladillo. Zonificación, delimitación de las áreas con riesgo de inundación, destinadas al libre escurrimiento del flujo, de impactos mayores y menores, almacenamientos temporarios, medidas básicas de protección y carácter transitorio de las restricciones.

Ordenanza Municipal N° 8.334/08: Sistemas reguladores y/o retardadores de desagües pluviales para edificios

Incorporación al Reglamento de edificación de la Ciudad de Rosario Sistemas Reguladores y/o Retardadores de desagües pluviales para Edificios.

Ordenanza Municipal N° 8.876/11: Uso de suelo. Inundabilidad del Arroyo Ludueña

Establece una nueva zonificación para el uso de los suelos comprendidos en el valle de inundación del Arroyo Ludueña, y en los respectivos valles del Canal Ibarlucea y Canal Salvat, en correspondencia con el Distrito Rosario y en el ámbito de la Jurisdicción Municipal; en los niveles y con las condiciones y alcances que para cada uno de ellos se detallan en la presente ordenanza.

3.5 BIODIVERSIDAD Y USO DE SUELO

3.5.1 Justificación

La pérdida de la biodiversidad en el mundo junto a la pérdida de hábitats, la sobreexplotación de los recursos naturales, la contaminación y las especies exóticas invasoras, se encuentran entre las principales presiones sobre las que influye el cambio climático.

Este fenómeno global prevé múltiples efectos sobre la diversidad biológica y los ecosistemas incluyendo los urbanos, que ofrecen grandes servicios ambientales y funciones ecológicas en las ciudades, vinculados directamente con el bienestar humano.

La multifuncionalidad de los componentes de los ecosistemas urbanos se relaciona de forma general, por un lado, con la planificación urbana y periurbana de los espacios verdes –infraestructura verde–, a través de la conectividad de los corredores verdes y parques urbanos, la recuperación espacial y paisajística de zonas naturales, la gestión del arbolado, y de todos los aspectos espaciales que abordan los impactos ecológicos y sociales de la expansión urbana. Y por otro lado, se aborda desde el ordenamiento territorial y el uso de suelo de los bordes asociados a los cursos de agua –infraestructura azul–.

En este contexto, las infraestructuras verdes y azules vienen a ser protagonistas en el desarrollo sustentable de la ciudad y en la lucha contra el calentamiento global.

En esa misma línea, los árboles y la vegetación en áreas no urbanizadas ofrecen soluciones naturales de un menor costo frente a la escorrentía de aguas pluviales y a la contaminación atmosférica. Los árboles ayudan a combatir el calentamiento global mediante la reducción de la cantidad de gases de efecto invernadero y la huella de carbono en la atmósfera. La preservación de la biodiversidad y los servicios ambientales que proveen es sin duda una de las estrategias para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, considerándolas como respuestas naturales ante esta problemática.

Frente a los conflictos que plantea tanto el crecimiento urbano como la incertidumbre que genera el calentamiento global, preservar áreas verdes en cantidad, calidad y conectividad adecuadas –que conformen una red de infraestructura verde intra y periurbana y de infraestructura azul– constituye un modo de hacer que las ciudades sean resilientes a los impactos del cambio climático y sostenibles.

3.5.2 Objetivo estratégico

- Fomentar la preservación de los espacios verdes reduciendo los efectos de isla de calor, mejorando la calidad de aire en las áreas urbanizadas y contribuyendo en la mitigación y adaptación frente al cambio climático.

3.5.3 Directrices sectoriales

- Fortalecimiento de instrumentos que preserven las áreas verdes y promuevan su conexión.
- Aumento de la superficie absorbente y de las coberturas vegetales urbanas preservando así los servicios ambientales que prestan.

- Consolidación de áreas verdes de producción sustentable de alimentos.

3.5.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.5.4.1 Fortalecimiento de instrumentos que preserven las áreas verdes y promuevan su conexión

El desarrollo de políticas, actuaciones y definición de normativa urbanística que protejan las características naturales de los bordes de los cursos de agua y el río Paraná, incorporación de espacios verdes públicos y preservación de zonas en el periurbano para el desarrollo de la agricultura.

- **Premisas ambientales del Plan Urbano Rosario**

El Plan Urbano Rosario promueve un desarrollo equilibrado de los distintos distritos y sectores que configuran el ejido municipal. Además busca proteger las particularidades del medio ambiente, el paisaje, el patrimonio histórico, urbanístico y arquitectónico a los efectos de ofrecer una mejor calidad de vida urbana a los habitantes de la ciudad. Entre sus principales actuaciones, se encuentra la calificación de las riberas de los arroyos Ludueña y Saladillo y de los canales Ibarlucea y Salvat, como parques y/o áreas de reserva.

La actualización de dicho plan incluye la consolidación de la conservación y extensión del borde de los arroyos Ludueña y Saladillo y la ribera del río Paraná, en el marco de la Ley Provincial N° 13.372/2013 de Ordenamiento territorial del Bosque Nativo, y la introducción de varias premisas ambientales:

- ✓ La conservación del ecosistema y sus componentes, suelo, flora, fauna y biodiversidad. El objetivo excedería la preservación paisajística de los bordes de los cursos de agua, como una forma de abordar la mitigación del cambio climático.
- ✓ La conexión y eventual ampliación de las áreas de borde –de los arroyos Ludueña y Saladillo, ecosistema del espinal; del río Paraná, ecosistema del humedal y de los caminos, rutas y otros, ecosistema pampeano- con la incorporación de parques lineales que las vinculen a las nuevas urbanizaciones, como una forma de mantener una matriz pública y brindar servicios ecosistémicos actuando como corredores de biodiversidad. Para ello, se prevé profundizar en los mecanismos de gestión de las nuevas urbanizaciones en pos de consolidar espacios verdes públicos en relación a las vías principales, conformando así grandes bulevares y evitando de este modo la expansión de la urbanización en estas zonas.
- ✓ El mantenimiento, aumento y protección del suelo absorbente para la producción agrícola intensiva en el área frutihortícola ubicada en los bordes periurbanos (sobre todo dentro en los distritos oeste y sudoeste), a través de normativa para su preservación. El área frutihortícola conforma una membrana ambiental que combina diferentes usos de suelo productivo y contiene a su vez a la expansión del crecimiento urbano. Dicha membrana ambiental conecta con distintos espacios verdes de la ciudad por medio de corredores (conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados). La conexión con estas grandes áreas de producción frutihortícola configuran una red ambiental que aporta bienes y servicios.

- ✓ La identificación de unidades de análisis y gestión dentro del área histórica de la ciudad, conformando unidades ambientales. Se propone el mejoramiento de la calidad ambiental mediante la generación de zonas calmas, donde se plantean microintervenciones para aumentar el suelo absorbente y la vegetación. El objetivo fundamental de estas unidades es la mitigación de los impactos generados en estas zonas de alta densidad de edificación, y de circulación vehicular y en las islas de calor.
- ✓ El fortalecimiento de los corredores arbolados en avenidas y bulevares, profundizando las medidas de protección de las masas arbóreas históricas con valor patrimonial, paisajístico y ambiental, y su conectividad con espacios verdes y parques urbanos.
- ✓ Profundización de las políticas de gestión de riesgo en las normativas de uso de suelo en referencia a zonas que presenten amenazas por fenómenos hidrometeorológicos.

3.5.4.2 Aumento de la superficie absorbente y de las coberturas vegetales urbanas preservando así los servicios ambientales que prestan

Con el propósito de paliar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas urbanos, reduciendo además su aporte a la adaptación, se prevé la implementación de medidas que fomenten su preservación. Algunas acciones se desarrollan actualmente y otras se desarrollarán en un futuro:

- Plan de gestión del arbolado público
- Un millón de árboles
- Inventario de espacios verdes - *Relevamiento del arbolado público urbano: censo de arbolado*
- Tríptico del Ambiente:
 - Reserva Municipal Los Tres Cerros: recuperación ambiental del Legado Deliot
 - Plan de gestión integral del Bosque de los Constituyentes
 - Reconversión del parque Regional Sur

• Plan de gestión del arbolado público

Con el propósito de atender al equilibrio entre el medio natural y el construido en la búsqueda de la sustentabilidad urbana se desarrolla cada año el Plan de gestión del arbolado público. En este marco, se busca "reverdecer" el espacio público y asegurar la condición de durabilidad de la forestación -mediante políticas orientadoras de cuidado y protección de árboles- realizando las intervenciones necesarias para resolver tensiones con el uso urbano.

En este escenario, el árbol juega el rol protagónico tanto por sus ventajas ambientales y como paisajísticas. Por lo tanto, el reconocimiento de sus múltiples funciones y servicios naturales -que aportan de una forma accesible a todos los habitantes- es el punto de partida de cada plan de gestión.

Así, cada año, se planifican en el Plan de gestión de arbolado público una serie de intervenciones tendientes a preservar los principales beneficios que brinda el arbolado urbano, entre los que se encuentran:

- Protección de la biodiversidad.
- Mitigación de los efectos del cambio climático y absorción del dióxido de carbono del aire.
- Amortiguamiento de la contaminación atmosférica –aire y ruido- y un impacto positivo en la salud humana.
- Regulación térmica –reducir las temperaturas de las islas de calor-.
- Filtración de agua y disminución del volumen de escorrentía, moderación en la erosión del suelo, prevención en las inundaciones y reducción de riesgos de desastres naturales.
- Contribución en la polinización y mejoramiento de la calidad del paisaje urbano.

El Plan de gestión de arbolado público es la herramienta de manejo del patrimonio arbóreo local, conformado a su vez de un conjunto de tareas: Mantenimiento y gestión de los árboles a lo largo de todo su ciclo de vida, poda, escamonda; forestación anual del arbolado de alineación y de los espacios verdes, reemplazo de ejemplares, despeje de luminarias y reparación de veredas dañadas en algunos barrios de la ciudad.

Estas actuaciones se basan en tres ejes de trabajo: Plantaciones para incrementar la cantidad de arbolado urbano, adecuado mantenimiento del arbolado y participación ciudadana.

Vivero de especies arbóreas y arbustivas nativas:

En un sector del Bosque de los Constituyentes se está llevando a cabo la producción de especies nativas arbóreas y arbustivas para su utilización en espacios verdes y alineación. En dicho vivero, se realizan técnicas de reproducción, plantación y seguimiento de las especies nativas a fin de incorporarlas de forma paulatina en los espacios públicos de la ciudad.

Al presente, el vivero cuenta con más de 6.000 árboles en pleno crecimiento, de unas 75 especies nativas.

Se busca mantener y conservar los recursos naturales de la ciudad, en particular las especies nativas de la zona, debido a su importancia en la mitigación del cambio climático y a los servicios ambientales que la vegetación nativa genera.

Se constituye además como espacio educativo, ya que se realizan visitas, charlas y otras actividades de educación ambiental para promover el cuidado del arbolado y el reconocimiento de la vegetación nativa.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo

Medidas: Mitigación y adaptación

• **Un millón de árboles**

A fin de incrementar la cantidad y calidad del arbolado en las calles y espacios verdes de la ciudad y de mejorar la cobertura y la densidad de árboles, se propone para el año 2030 llegar a un millón de árboles: un árbol por cada rosarino y rosarina. Se trata de promover y reconocer al arbolado como principal elemento de aporte de biodiversidad en la ciudad, jerarquizando el patrimonio natural y los servicios ambientales que presta.

Al finalizar este año, se habrán plantado 9.000 nuevos ejemplares, 4.000 a cargo de la municipalidad y, 5.000 restantes a través de vecinos y vecinas que participan de actividades de plantación. Además, por medio de un formulario en la página web

de la municipalidad, se exhorta a la ciudadanía, instituciones, empresas, locales comerciales, etc., que registren los árboles existentes en sus propiedades, y sumarse así a esta iniciativa plantando nuevos ejemplares. Es importante destacar, que en la actualidad la ciudad cuenta con 420 mil árboles en las veredas y espacios verdes.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo
Medidas: Mitigación y adaptación

• **Inventario de Espacios Verdes**

Con el fin de analizar y estudiar los espacios verdes de Rosario, se prevé desarrollar un registro que permita la identificación y el reconocimiento de estos bienes naturales. Se trata de valorizar este patrimonio creando un catálogo de espacios verdes de la ciudad, que incluirá no solo aquellos conservados por la municipalidad sino todas aquellas superficies verdes que puedan ser visitadas y usadas por la población.

Este instrumento permitirá la evaluación y el diagnóstico de este capital ambiental (funciones, beneficios y problemáticas) así como la definición de posibles intervenciones futuras. Dicho instrumento podrá ser utilizado en posteriores investigaciones.

El inventario incluirá además del catálogo, otras operaciones, tales como un registro de parques, plazas y paseos; un relevamiento del arbolado público urbano; entre otras actuaciones.

Relevamiento del arbolado público urbano: censo de arbolado

Con el objetivo de actualizar el relevamiento de las especies que componen el arbolado público de la ciudad y elaborar una planificación sustentable y el diseño de políticas públicas, se realiza periódicamente la actualización del censo de arbolado. Se apunta a identificar la cantidad total de árboles por especie, su distribución y el número de faltantes, de conocer el estado sanitario en general y de determinar las especies convenientes a implantar en el futuro, entre otros fines. Se prevé que el censo sea dinámico en su actualización.

Igualmente se propone la creación de una herramienta informática para la comunicación ambiental y educativa a fin de georeferenciar los árboles de la ciudad y sus características.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo
Medidas: Mitigación y adaptación

• **Tríptico del Ambiente**

Rosario cuenta con espacios verdes que son depositarios de su patrimonio natural colectivo y de servicio público. Estos espacios se destacan como instrumentos para el desarrollo sustentable y funcionan como lugares propicios al equilibrio entre el ser humano y la intervención urbanística. Se ha seleccionado entre estas superficies a tres grandes sitios que por su carácter, tipología o funciones urbanas actúan como referentes para el abordaje integral de la preservación ambiental. Se trata de consolidar estas extensiones de terrenos como espacio soporte a los procesos naturales y como estructura fundamental para la integración armónica del tejido urbano con el entorno natural. Los elegidos son: Reserva Municipal Los

Tres Cerros (1.754 ha situadas en la ecorregión del Delta e Islas del Paraná), el Bosque de los Constituyentes (con 280 ha) y el Parque Regional Sur (133 ha), como muestrario de los más notables valores ecosistémicos que nos brindan los ambientes donde se encuentran emplazados.

Con el propósito de transitar hacia una construcción de un modelo de gestión integral y ambiental de estos sectores se propone tres principios generales que guiarán el desarrollo sustentable. Los principios sobre los cuales estará basado son de:

- Funcionalidad ecológica (que aborda el reconocimiento de una visión dinámica de la naturaleza en la ciudad y la importancia de los procesos naturales de estos espacios verdes, la preservación de estas zonas que proporcionan áreas como hábitat para la flora y fauna, mejoramiento de la calidad visual del paisaje, conectividad ecológica con otros corredores de biodiversidad y el papel biológico de la plantas en los mismos).
- Funcionalidad social (enmarcado en los propósitos de mejorar la calidad de vida urbana y de habitabilidad a partir del espacio público, ya que posibilitan el encuentro social, la activación física, el contacto con la naturaleza, y refiere al reconocimiento de la contribución al bienestar de la población); y
- Funcionalidad económica y ambiental de los recursos de este parque (que refiere al uso de los recursos energéticos y materiales, los servicios ambientales que prestan a la escorrentía de aguas pluviales y soluciones naturales a la contaminación atmosférica, la dinamización de la economía local con criterios ambientales)⁴⁹.

Es importante señalar que estas áreas seleccionadas son humedales: unas, pertenecen al ecosistema Pampa o pastizal pampeano o matorrales templados así como al ecosistema del Espinal, compuesto por formaciones vegetales características del centro de la provincia de Santa Fe, y al delta del río Paraná.

• **Reserva Municipal Los Tres Cerros: recuperación ambiental del Legado Deliot**

La Municipalidad de Rosario posee en el sistema de humedales del Delta del Paraná unas 1.700 hectáreas donadas por el Sr. Carlos D'Elit.

El área en particular donde el municipio ha puesto en marcha el proyecto de ecoturismo, consta de 600 ha.

Estos terrenos donados y situados en la Isla Charigüe -que forman parte del sistema de islas del valle de inundación del río Paraná- brindan una oportunidad para crear un área sustentable o de conservación de la biodiversidad para uso científico, ambiental, educativo y cultural en el marco de un plan de manejo adecuado para estos espacios. Se trata de ámbitos de fomento para la preservación del humedal.

Son ecosistemas importantes para el cambio climático porque funcionan como espacios de compensación en la mitigación de los gases de efecto invernadero – por la captura de carbono en biomasa- y en la adaptación –ya que actúa como infraestructura natural para reducir el riesgo de fenómenos extremos relacionados con los recursos naturales, como tormentas, inundaciones y sequías-.

A partir del año 2013, la municipalidad convocó a una serie de encuentros y reuniones con organizaciones ambientalistas de la ciudad y autoridades locales y

¹ Vélez Restrepo, Luis Aníbal. Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Escuela de Planeación Urbano-Regional, Universidad Nacional de Colombia.

provinciales con el propósito de darle institucionalidad a este espacio. Así se creó la Comisión Multisectorial "Legado Deliot", mediante Decreto del Ejecutivo Municipal N° 1.531/13. Esta comisión trabaja en la identificación de estrategias para la recuperación ambiental, social y cultural de estos espacios y la puesta en valor de su calidad ambiental.

Cabe destacar que en el predio, denominado en la actualidad "Los Tres Cerros"⁵⁰, la municipalidad realizó obras tales como la construcción de pasarelas, baños y otras mejoras para que el espacio pueda ser utilizado por los visitantes. Se trata de infraestructura mínima para modificar lo menos posible el lugar.

El desarrollo de actividades ecoturísticas y educativas como el avistaje de aves, es uno de los productos con potencial crecimiento debido a la cantidad de especies que se encuentran en las islas, así como el avistaje de flora y fauna, entre otros.

Se propone la profundización de la preservación de la biodiversidad en estos terrenos, y el desarrollo de programas de formación en la conservación y uso sustentable de los humedales así como el fortalecimiento de la participación de los actores de la comisión. Al mismo tiempo, se impulsará la coordinación y articulación de las diferentes acciones con la Municipalidad de Victoria – jurisdicción en la que se encuentra el predio-.

En el marco del Plan Local de Acción Climática de Rosario, se prevé que las acciones de promoción y educación para la comunidad -sobre el sistema de humedales y su importancia ante los desafíos del cambio climático- permitan no solamente la conservación de esta porción del ecosistema sino un mayor impulso en el cuidado del humedal.

Se prevé también consolidar el proyecto incluyendo a los habitantes originarios del Charigüe a fin de promover los valores culturales y saberes.

Recientemente se han firmado varios acuerdos, uno, con la Administración de Parques Nacionales (APN) con el fin de difundir políticas ambientales, conservando el estado natural del humedal y hacer efectivo el control sobre esta área. Otro de los acuerdos fue realizado con la Universidad Nacional de Rosario (UNR) con el propósito de coordinar acciones y conformar una base experimental de investigación y producción científica con base en los humedales.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo

Medidas: Mitigación y adaptación

• **Plan de gestión integral del Bosque de los Constituyentes**

El Bosque de los Constituyentes es el espacio verde más grande de la ciudad con escala regional, y constituye un elemento ambiental ordenador de la estructura ecológica. Este parque representa un valor incalculable para el desarrollo ambiental, social, económico y para el bienestar físico de esta área urbana ya que sirve para la regulación del crecimiento urbano y la ocupación del suelo en esa zona.

El plan de gestión integral del Bosque de los Constituyentes apunta a la recuperación y puesta en valor de las condiciones paisajísticas y ambientales de este espacio, tanto en su aspecto natural como cultural.

Para ello, se han definido una serie de estrategias y acciones para su preservación, mejorando su accesibilidad al uso público y protegiendo los espacios verdes que forman parte de la cuenca hidrográfica del arroyo Ludueña y el canal Ibarlucea.

⁵⁰ La elección del nombre para estos terrenos se llevó a cabo a través del portal "Rosario Participa", mediante iniciativa surgida de la Comisión Multisectorial. Este nombre evoca a los primeros pobladores de la zona y refiere a montículos de tierra construidos por los habitantes del Delta.

Se apunta a mejorar la integración de este parque al sistema urbano y metropolitano con equipamiento estructural sustentable, en función de la ecología del lugar, conectividad e integración social y urbanística. El proyecto abarca tanto, la implementación de una zonificación de los diferentes sectores del parque, así como la creación de áreas de uso múltiple y orientaciones. Dichas orientaciones contemplarán, por un lado, el mantenimiento y cuidado de sectores de preservación ecológica y, por el otro, la construcción del Centro de Educación Ambiental, de paseos y equipamientos para el desarrollo de actividades sociales, educativas, culturales, deportivas y económicas en estrecha relación con el ambiente.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo

Medidas: Mitigación y adaptación

- **Reconversión del parque Regional Sur**

El Parque Regional Sur cuenta con un total de 140 ha ubicadas en dos localidades pertenecientes a diferentes jurisdicciones departamentales. Sobre la margen derecha (perteneciente a la localidad de Villa Gobernador Gálvez), el Decreto Provincial N° 2.143⁵¹ de julio de 2015 incorporó la cuenca del arroyo Saladillo al Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, en la categoría de manejo de Reserva Hídrica Natural, considerando cien metros a cada lado del curso de agua y sus áreas de importancia ecológica.

En la margen izquierda (perteneciente a Rosario), asentadas sobre una terraza alta, se encuentran las restantes 39 ha. Se trata de un mosaico de pastizal pampeano y bosque, con zonas de uso recreativo.

Este parque es el único bosque nativo que queda en el sur de la provincia, lo que le otorga un valor ecológico y cultural invaluable.

La remodelación integral del Parque Regional Sur, con mejoramiento de los accesos y de las márgenes del arroyo Saladillo, involucra una serie de operaciones diseñadas desde una perspectiva ambiental, urbana y de inclusión social.

Además, se plantea la revalorización de este espacio histórico del sur de la ciudad que cuenta con múltiples atributos ecológicos, con servicios ambientales y con un rol destacado en el escenario climático actual.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo

Medidas: Mitigación y adaptación

3.5.4.3 Consolidación de áreas de producción sustentable de alimentos

La profundización de acciones que consoliden el abordaje del área periurbana para la producción sustentable de alimentos -y que la confirme- como prestador de servicios ambientales y de lucha contra el cambio climático se desarrolla a través del Proyecto Cinturón Verde Rosario (PCVR).

⁵¹ Este decreto propone determinar el área de la Reserva Hídrica Natural del arroyo Saladillo en toda su extensión, desde sus nacientes en el denominado “Bajo de los Leones”, hasta su desembocadura en el río Paraná, incluyendo sus tributarios y el área al sur del curso perteneciente al “Parque Regional Sur”.

- **Cinturón verde: Promoción de la producción sustentable frutihortícola y extensiva en el periurbano de Rosario**

El Proyecto Cinturón Verde Rosario (PCVR) se implementa en el área periurbana de la ciudad, donde se localizan producciones frutihortícolas y extensivas (cereales y oleaginosas), entre otras actividades. Esta iniciativa se articula con otras experiencias similares en la región con el fin de promover procesos de reconversión hacia sistemas agroecológicos y alimentarios sustentables en toda el área productiva agrícola existente.

Dicho sistema alimentario sustentable está basado en un proceso de transición agroecológica, mediante el apoyo y acompañamiento a aquellos productores que decidan introducir cambios en el manejo de sus establecimientos agropecuarios. Se trata de armonizar los resultados económicos y productivos con la salud del agroecosistema, y los niveles de calidad de vida del productor, su familia y comunidad.

Se actúa en atención a varios ejes de trabajo desde lo productivo, lo ecológico, lo económico y lo social. Se apunta a promover una producción sustentable de alimentos, libre de contaminantes -físicos, químicos y biológicos-, y a beneficiar a los consumidores dándoles acceso de alimentos sanos. Se jerarquiza esta actividad a fin de lograr productos de alto valor biológico.

Se busca que el periurbano funcione como prestador de servicios ambientales para así lograr los siguientes beneficios:

- Reducción de kilómetros que recorren los alimentos mediante la producción de alimentos cercanos a mercados urbanos.
- Disminución en el uso de fertilizantes.
- Mejoramiento de la infiltración del agua de lluvia.
- Reducción del efecto de isla de calor mediante el aumento de superficie verde.
- Retención de Gases de Efecto Invernadero; y
- Posibilidad de mejorar la alimentación, la seguridad alimentaria urbana, el empleo y el desarrollo local.

Resulta importante enfatizar que a partir de la sanción de la Ordenanza Municipal N° 8.871 del año 2011 -que regula el uso de agroquímicos- se fija la frontera agronómica y plantea la posible reconversión a la agroecología. Además, se generó un equipo de trabajo interdisciplinario para abordar la aplicación de dicha normativa, la cual requiere -para su cumplimiento- de un cambio en el modelo productivo y del acompañamiento del estado.

En el año 2012, se constituye el CECA (Comité Ejecutivo de Coordinación y Acción) creado por dicha ordenanza, integrado por las secretarías de Ambiente y Espacio Público, Producción, Empleo e Innovación, Economía Social y Salud (a través del Instituto del Alimento). A partir de este espacio se forma el equipo técnico que diseña la propuesta para avanzar con la reconversión productiva y la aplicación efectiva de la normativa mencionada con anterioridad. Al siguiente año, se promulga la Ordenanza Municipal N° 9.144/2013 que señala un Plan Integral de Suelo Productivo, estableciendo un área de protección para la producción frutihortícola de 800 ha en zona no urbanizable.

En este contexto, se realizó en el año 2015 un relevamiento exhaustivo de los productores y sus condiciones de producción, notificando formalmente la existencia de esta normativa municipal y su alcance.

Cabe destacar que el Proyecto Cinturón Verde constituye un paso más en la consolidación de la agroecología como política pública de la ciudad, donde se articula con actores gubernamentales, instituciones técnicas y de la sociedad civil.

Desde el año 2016, la Municipalidad de Rosario realiza el lanzamiento del Proyecto Cinturón Verde Rosario y firma una carta compromiso⁵² de mutua colaboración con instituciones y organizaciones educativas y tecnológicas, con el fin de impulsar modos de producción agrícola sustentable, en un proceso de reconversión gradual hacia la agroecología, para la producción de alimentos en el periurbano de la ciudad de Rosario.

Se prevé el aumento de la superficie productiva del periurbano a fin de completar este suelo con producción agroecológica u orgánica. Se busca preservar e incrementar los servicios ambientales asociados a la producción sustentable de alimentos, tales como, conservación del suelo absorbente, biodiversidad, mitigación y adaptación al cambio climático.

Cabe destacar que Rosario ha sido seleccionada entre las cinco finalista para recibir el premio *WRI Ross Center Prize for Cities*⁵³ a las "Ciudades inclusivas para un clima cambiante", mediante la presentación de la experiencia de producción sustentable de alimentos urbana y periurbana, a través del trabajo llevado adelante por el Programa Agricultura Urbana y el Proyecto de Cinturón Verde.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo
Medidas: Mitigación y adaptación

Parques y jardines huertas

Rosario ha sido pionera de la agricultura urbana, y también ha sido distinguida ello, según informe de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de Naciones Unidas (FAO). En este escenario se desarrolla la iniciativa de parques y jardines huertas, como una intervención que se realiza para aprovechar vacíos urbanos sobre los accesos viales a la ciudad, los bordes de los arroyos o espacios en tierras fiscales remanentes o sin programa de uso. Se busca mejorar los ingresos de los huerteros al facilitar el acceso a un espacio de mayor superficie de trabajo y a mejores condiciones productivas. Se apunta a producir alimentos sanos y a la comercialización directa, transformando lugares degradados –baldíos, puntos de arrojados irregulares de basura– en jardines de verduras productivos y sociales. Con ello se mejora el paisaje y la calidad ambiental de la ciudad a partir de la apropiación social productiva de estos espacios públicos, donde se incorpora además especies arbóreas y arbustivas. Igualmente, se motiva a toda la sociedad ante el problema ambiental y la inclusión social.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo
Medidas: Mitigación y adaptación

3.5.4.4 Otras acciones proyectadas

⁵² Entre los organismos firmantes se encontraban los siguientes: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), UNR (Universidad Nacional de Rosario), CIASFE (Colegio de Ingenieros Agrónomos), Programa Pro Huerta, Subsecretaría de Agricultura familiar de la Nación, SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad de Agroalimentaria), entre otras. Luego se sumaron otros: Laboratorio de la Bolsa de Comercio de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias, Arquitectura y Diseño, Ingeniería, Instituto de Física Rosario de la UNR, UCEL (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano).

⁵³ El *World Resources Institute (WRI) Ross Center Prize for Cities* es el premio mundial más importante que celebra y destaca los cambios urbanos transformadores. El premio se concede a proyectos o iniciativas basándose en su contribución a la transformación urbana sostenible en las ciudades. <https://prizeforcities.org/>

Al eje de Biodiversidad y uso de suelo se suman varias operaciones que participan en el logro de los resultados esperados con la implementación de los proyectos planteados en este contexto. Se busca aumentar la proporción de espacio verde, habilitar espacios al aire libre con superficie vegetal que estén desaprovechados, a fin de amortiguar la "isla de calor urbana", mejorar los servicios pluviales de conducción y absorción, y aportar al mejoramiento de la imagen y el paisaje de la ciudad, entre otros beneficios. Dentro de estas actuaciones se destacan las siguientes:

- Terrazas y balcones verdes
- Medianeras y veredas verdes
- Plazas de bolsillo

- **Terrazas y balcones verdes**

En el marco de la Ordenanza Municipal N° 8208 de 2007 se promueve la instalación de espacios verdes en terrazas. Son soluciones alternativas que permiten ampliar las superficies cubiertas de materiales absorbentes, retardando el escurrimiento de las aguas pluviales, y contribuyendo así a evitar la saturación del desagüe pluvial, mediante la instalación de terrazas y balcones verdes. Además, las mismas funcionan como amenizadores naturales del clima, protege de la radiación solar y del frío mejorando la térmica y la calidad atmosférica -ya que la vegetación sirve como una barrera para el sonido-.

- **Medianeras y veredas verdes**

Con el propósito de aumentar las zonas absorbentes con césped se prevé el reemplazo de baldosas, recuperando así suelos naturales con vegetación, además de absorber contaminantes, amortiguar ruidos, entre otras ventajas y servicios ambientales.

- **Plazas de bolsillo**

A través de la conformación de pequeños parques se propone poner valor lotes baldíos o terrenos remanentes en desuso transformándolo en espacios públicos para uso recreativo y cultural. Estos sitios pueden tener un impacto positivo para quienes convivan cerca de los mismos, mejoran la calidad de vida del sector y alivianan el estrés, creando áreas verdes accesibles al entorno. Consta de características sencillas, tales como, elemento verde, proximidad e imagen atractiva, mínima infraestructura recreativa, identidad con la comunidad local, etc. Se busca fortalecer los lazos de la convivencia social y la participación de las asociaciones barriales.

Sector: Biodiversidad y uso de suelo
Medidas: Mitigación y adaptación

Ejes relacionados

Agua, resiliencia y riesgo
Salud

3.5.5 Planes y políticas existentes

Censo de arbolado

Relevamiento para conocer el estado general del arbolado de alineación de Rosario.

Plan de arbolado

Es el instrumento de gestión local del patrimonio arbóreo, conformado por una serie de tareas de mantenimiento, poda, escamonda, reemplazo de ejemplares y despeje de luminarias, entre otras.

Normativas

Ley Provincial N° 13.836/2018: Ley del árbol

Establece como política de estado en materia ambiental, a través de la promoción y la conservación del arbolado.

Ley Provincial N° 13.372/2013: Mapa de ordenamiento de bosques nativos

Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Santa Fe (OTBN).

Ordenanza Municipal N° 5.118/1991: Protección del arbolado público

Decreto reglamentario N° 763/83.

Protege el arbolado público, reglamentando los requisitos técnicos y de trámite a la que se ajustará la plantación, conservación, erradicación y reimplantación del mismo en la ciudad.

Ordenanza Municipal N° 8208/2007: Terrazas verdes

Promociona un sistema de Terrazas verdes en el casco céntrico de Rosario a fin de incorporar vegetación en aquellos balcones de casas y de edificios –que estén en buen estado y con condiciones estructurales que lo permitan-.

3.6 SALUD

3.6.1 Justificación

Los cambios en la temperatura y en las precipitaciones tienen efectos sobre los sistemas naturales y humanos, especialmente en la salud de la población.

Los escenarios futuros muestran una tendencia de cambios en la variabilidad climática, lo cual prevé un aumento de la presencia de plagas, patógenos y vectores favorecidos por las nuevas condiciones agravadas, por factores tales como la degradación de la calidad de aire y por el aumento en la producción de ozono troposférico (O₃).

El sector salud debe tener un papel fundamental para que la población pueda adaptarse a los impactos del cambio climático, debido a la amplia variedad de consecuencias para la salud humana que este fenómeno pueda ocasionar. Se espera que estas variabilidades generen, en consecuencia, un aumento en la presión del sistema público de salud.

Entre las repercusiones sanitarias del cambio climático se encuentran los siguientes efectos:

- Incremento en la mortalidad y morbilidad relacionadas con las olas de calor y de frío, que afectan principalmente a personas mayores y a la niñez.
- Aumento de las personas afectadas por enfermedades causadas por plagas, agentes patógenos y vectores.
- Modificación de la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas.
- Efectos a la exposición de contaminantes del aire.
- Aumento de las infecciones relacionadas con el agua, incrementadas por las inundaciones.

Las variaciones en la humedad pueden afectar a las poblaciones de algunos insectos y aumentar el riesgo de transmisión de determinados arbovirus (virus transmitidos por artrópodos), como sucede en los casos del dengue, la fiebre amarilla, la fiebre de Zika, el virus del Nilo Occidental o el chikungunya, fomentando así la propagación de enfermedades. Además, muchas enfermedades importantes son sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad.

Cabe señalar que existen varios componentes vinculados a la salud ambiental, más relacionados con necesidades básicas (tales como provisión de agua corriente, cloacas, gestión de residuos sólidos urbanos, gestión de aguas, entre otros), los cuales constituyen prerequisites para establecer niveles de mejor salud y constituyen la primera -y la más importante- defensa contra enfermedades vectoriales. En el caso de las enfermedades mencionadas con anterioridad, son estas las acciones que prioritariamente deben ser encaradas como principal estrategia de prevención y control de la enfermedad.

3.6.2 Objetivo estratégico

- Contribuir al aumento de la seguridad sanitaria en la ciudad frente a los efectos del cambio climático.

3.6.3 Directrices sectoriales

- Desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático en el sector de la salud.
- Desarrollo de estrategias de comunicación pública y educación.
- Mejoramiento de la vigilancia de la calidad del aire.

3.6.4 Acciones seleccionadas: Proyectos en marcha y a futuro

3.6.4.1 Desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático en el sector de la salud

El Sistema de Salud Pública de Rosario cuenta con una serie instrumentos de gestión, protocolos de actuación, de prevención, de vigilancia y de control para los casos que surgen. Al mismo tiempo diseña estrategias en función de los distintos escenarios de acuerdo a las características de la situación epidemiológica local y entomológica. Para ello, se desarrollan diferentes intervenciones permanentes y sostenidas en el tiempo (las cuales tienden a la eliminación de los factores que permiten la instalación y continuidad de la enfermedad), y acciones abarcativas que -en caso de situaciones de emergencias- buscan limitar los brotes y minimizar las consecuencias sanitarias de la enfermedad. Se procura mejorar la calidad de vida de la población mediante el fortalecimiento de los programas de control y monitoreo, así como a través de otras acciones de respuesta a emergencias sanitarias frente a los potenciales efectos que el cambio climático pueda generar sobre la salud.

- **Salud y cambio climático**

Salud y calidad de vida guardan una estrecha relación con el medio ambiente físico, social, laboral y con los factores socioeconómicos y culturales. Desde el compromiso con el desarrollo de políticas públicas saludables⁵⁴, a través de proyectos participativos de promoción de la salud, la Municipalidad de Rosario propone un trabajo integrador para la construcción de opciones y entornos saludables.

En el marco de la gestión del conocimiento y de la información, se han creado diversos sistemas⁵⁵ tecnológicos innovadores que han habilitado, a la vez, a la capacitación de los trabajadores, constituyéndose en una fuente para el abordaje de situaciones emergentes en salud. Estos sistemas proporcionan el análisis de la información relacionada a la vigilancia intensificada de eventos priorizados, algunos de los cuales se han incrementado producto del cambio climático.

⁵⁴ Rosario fue uno de los municipios fundadores que constituyeron en el año 2001 la Red Nacional de Municipios Saludables.

⁵⁵ Se cuenta con el Sistema de Atención Primaria (SICAP) y el Sistema de Información de Salud de Rosario que permiten la automatización de procesos administrativos y asistenciales de forma descentralizada en tiempo real. A su vez, permiten detectar situaciones de salud fuera de lo esperado, y de esa manera implementar las acciones de bloqueo epidemiológico. Tanto el SIME como otras dependencias programáticas se encuentran en el período de migración al Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina (SISA). En dicho sistema se encuentra el Registro Federal de Establecimientos de Salud (REFES), que incluye todos los establecimientos sanitarios del país -tanto públicos como privados-.

Dentro de los eventos que se han identificado, las acciones y programas que se desarrollan son las siguientes:

Identificación y vigilancia de enfermedades asociadas al ambiente

Se han identificado las siguientes enfermedades asociadas a la problemática ambiental (incluido el cambio climático): enfermedades transmitidas por vectores (dengue, fiebre amarilla, *leishmaniasis*, malaria, chagas, y *chikungunya*), enfermedades transmitidas por roedores (leptospirosis, hantavirus y fiebres hemorrágicas virales), enfermedades atribuidas al agua (diarreas, gastroenteritis, hepatitis, helmintiasis, infecciones alimentarias), comportamientos de los problemas respiratorios agudos y crónicos (bronquitis, bronquiolitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica –EPOC–, asma y neumonías), y enfermedades cerebrovasculares entre otras.

Asimismo, se trabaja en la información contenida en el Registro de Cáncer Departamento Rosario (RECADER).

Antecedentes

Durante el año 2009, durante el primer brote de dengue autóctono en la ciudad - problemática reemergente con gran impacto regional-, surgió la necesidad de contar con una herramienta rápida y flexible que permitiese consolidar y analizar la información proveniente de distintos sistemas: vigilancia epidemiológica, vigilancia de laboratorio, estadísticas vitales y sanitarias, educación, ambiente, trabajo y otros. El objetivo era tomar decisiones operativas y resolver problemas concretos, sobre la base del conocimiento del entorno en que se producían, así como evaluar la organización y capacidad de respuesta del sistema y el impacto de las intervenciones territoriales. A tales fines, se creó la Sala de Situación como espacio en el que se organiza en forma sistemática el relevamiento y análisis de los datos epidemiológicos, para disponer de información ampliada, dinámica y actualizada. Se trata de optimizar las decisiones de intervención monitoreándolas e informar a la población y a los medios de comunicación acerca del curso de los acontecimientos. Es un instrumento de gestión de identificación, monitoreo y evaluación de las intervenciones en salud que permite desarrollar así una cultura de análisis e interpretación de información sobre los determinantes ambientales, sociales, de salud pública y sobre los servicios⁵⁶.

A partir del Decreto Municipal N° 951/2009, se creó la Infraestructura de Datos Espaciales de Rosario (IDERosario), que contiene estándares, procedimientos y recursos tecnológicos destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a información georreferenciada. En la actualidad posee más de 150 capas de datos proporcionados por las diversas dependencias públicas -entre ellas las referentes a salud-, y es de gran utilidad para la toma de decisiones. En este marco se han realizado trabajos cooperativos con diversas organizaciones para la realización de mapas y otros proyectos tales como "Estratificación de riesgo de Dengue a escala Urbana (ERDU)"⁵⁷.

Desarrollo de acciones de vigilancia con participación comunitaria

Ya en el año 1997 se registró la presencia de *Aedes aegypti* en la ciudad de Rosario⁵⁸. A partir de ese año comenzaron a realizarse actividades de seguimiento de ovipostura con participación comunitaria para la eliminación de reservorios del vector. En el año 2009 se creó el Laboratorio Entomológico Regional, dependiente

⁵⁶ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia/areas-programaticas/programa-de-municipio-saludable/sala-de-situacion-1/sala-de-situacion/view>

⁵⁷ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia/publicaciones-sime/articulos-sime/proyecto-estratificacion-de-riesgo-de-dengue-a-escala-urbana-erdu/view>

⁵⁸ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia/publicaciones-sime/articulos-sime/boletin-epidemiologico-2011/view>

de la Secretaría de Salud Pública. Desde entonces -junto con la Dirección de Vectores de la Secretaría de Ambiente y Espacio Público-, se han llevado a cabo diez muestreos larvarios de acuerdo a la metodología internacional LIRA, y se han sostenido las actividades de seguimiento de oviposturas en diferentes modalidades -tales como alerta temprana-, en un proceso descentralizado, sostenible y evaluable, orientado al registro sistemático de información entomológica para su análisis e interpretación. Dicha información permite predecir y prevenir.

A través de la educación, la participación comunitaria y comunicación de riesgos se involucra a la población, autoridades locales, instituciones públicas y a los sectores sociales y privados en los programas y acciones de salud. Se trata de fomentar un proceso en donde el individuo se transforma en un sujeto protagónico, capaz de incidir en la reconstrucción de su espacio, y la prevención de enfermedades, entre otras realidades cotidianas.

En ese sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido que una de las formas para fortalecer el programa de prevención y control de dengue debe estar basada en la participación activa de las familias y la comunidad en la eliminación y en el control de criaderos de mosquitos. Mediante la estrategia de "Patio Saludable", instalado en la ciudad desde el año 2007, se ha podido lograr un impacto positivo en la población sumado a las campañas del año 2014 con diferentes soportes audiovisuales publicitarios⁵⁹ en escuelas, talleres de capacitación a profesionales de la salud, etc.

Asimismo, se ha trabajado en la organización y construcción de redes de información para la "acción", la preparación ante un caso probable⁶⁰, y en el desarrollo de normativas y resoluciones municipales con respecto a alcanzar un mejoramiento en la provisión de agua, eliminación de residuos, tratamiento especial de baldíos, gomerías y cementerios.

Se prevé la profundización de estas actuaciones a fin de optimizar los procedimientos, especialmente, con la finalidad de monitorear la aparición y circulación del vector *Aedes aegypti*. Se busca determinar la fecha de aparición de dicho mosquito adulto en la ciudad para identificar las épocas del año más propicias para su desarrollo en cada lugar y para determinar las áreas de mayor densidad de dicho insecto⁶¹.

Estas acciones se acompañan con un trabajo de educación, comunicación y participación comunitaria sobre los riesgos de la circulación de este vector. Además se apunta a:

- Intensificar el control integral para reducir plagas con el mínimo uso de fitosanitarios y biocidas.
- Consolidar los programas de control de las arbovirosis y otras enfermedades transmitidas por vectores y los protocolos de control de mosquitos -de manera continuada-.
- Buscar soluciones al problema de la reproducción del mosquito en diferentes ámbitos (charrerías, desarmaderos, gomerías y cubiertas de cisternas).

⁵⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=mF2C7ILteD8>

<https://www.youtube.com/watch?v=ch5FmWeqbvs>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZGNXKrxm8Rs>

⁶⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=hGjyfHxQZ6I>

⁶¹ Cabe señalar que en el caso particular surgido en el distrito sur, en el último brote de dengue del año 2019, se proyecta la realización de un monitoreo de ovitrampas (trampas usadas en áreas urbanas para la vigilancia vectorial de *Aedes aegypti*) y el control de recipientes denominado "control focal".

Las intervenciones que se llevan adelante en la ciudad con el fin de reducir la población del *Aedes aegypti* están divididas en cuatro grupos: saneamiento ambiental, control de recipientes, evaluación entomológica y educación, participación comunitaria y comunicación de riesgos.

El control de recipientes (también llamado "control focal") es un tipo de control⁶² dirigido a la fase inmadura acuática del mosquito. Se considera "foco" a cualquier recipiente con agua que contiene larvas del vector.

En relación al monitoreo o evaluación entomológica, la vigilancia de este mosquito es un proceso descentralizado, sostenible y evaluable, orientado al registro sistemático de información entomológica para su análisis constante. Dicha información permite predecir, prevenir y/o controlar a los mosquitos vectores del dengue, así como prevenir la reurbanización de la Fiebre Amarilla urbana.

Prevención y acción ante olas de calor y frío

Los efectos de estos eventos tienden a funcionar como catalizadores que exponen e intensifican vulnerabilidades preexistentes en la población. Ante estas condiciones climáticas extremas, los grupos de mayor vulnerabilidad son: niños, ancianos, personas con enfermedades crónicas respiratorias o cardíacas y personas con vulnerabilidades socioeconómicas, que pueden sufrir golpes de calor. Con el fin de disminuir la gravedad de los impactos sobre la salud, se procura vacunar y referenciar a los centros de salud a aquellas personas que se encuentran en situación de calle⁶³. También se pretende informar -y difundir- en la comunidad sobre las medidas preventivas ante estas situaciones.

Comunicación

Se difunde información relacionada con la prevención de enfermedades tanto en espacios académicos y eventos nacionales e internacionales sobre cambio climático. Además, se informa sobre distintos temas -agua segura, uso de repelentes⁶⁴, manejo de la basura- a la población que concurre a los efectores de salud.

Identificación de poblaciones vulnerables

Se ha realizado el Mapa de riesgo de Rosario⁶⁵ mediante el análisis espacial de las distintas variables que determinan tanto la amenaza (por ejemplo, altitud del terreno) como la vulnerabilidad (por ejemplo, situación habitacional) frente a eventos extremos, incluyendo la variable de salud para su elaboración. Dicha herramienta sirve de base para la planificación de las políticas en salud.

Sector: Salud

Medidas: Adaptación

⁶² Se aplica en las viviendas y alrededores inmediatos. Los terrenos baldíos, las orillas de los canales, los parques y jardines públicos, se inspeccionan y tratan como viviendas. Para su ejecución es necesario contar con personal debidamente capacitado y establecer vínculos con los vecinos (lograr su cooperación), ya que estos deben autorizar la entrada en las viviendas para la realización de las tareas. La implementación de estas actividades antilarvarias se desarrollan mediante acciones de ordenamiento del medio y el trabajo en conjunto con la comunidad, para involucrarla de la mejor forma posible.

⁶³ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia/promocion-y-prevencion-de-la-salud/actividades-territoriales/2018/sem-epidemiologia-no-35-jornada-de-vacunacion>

⁶⁴ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia/promocion-y-prevencion-de-la-salud/actividades-territoriales/2018>

⁶⁵ Para más información, ver este documento Parte I - Introducción, 3.3 Mapa de riesgo de Rosario.

3.6.4.2 Desarrollo de estrategias de comunicación pública y educación

Se busca persuadir, motivar, escuchar y movilizar a los grupos de la población, impulsar a cambios de hábitos y prácticas a fin de formar ambientes, sistemas y políticas favorables a la salud y al bienestar. Se trata de aumentar la toma de conciencia sobre las consecuencias del cambio climático en la salud, y sus efectos directos e indirectos en la transmisión de enfermedades.

- **Recopilación y difusión de información sobre los efectos del cambio climático en la salud pública local**

A través de esta iniciativa, se apunta al establecimiento de un sistema de información en salud, clima y ambiente que contribuya a la educación, sensibilización e investigación en la temática.

Se busca poner a disposición de la población información sobre la relación entre la variabilidad del cambio climático y sus probables impactos en la salud. Se trata de brindar información tendiente a disminuir sus posibles efectos sobre la salud, a fin de mitigar los daños y efectos que producen las inundaciones, las olas de calor, la hipotermia, etc., y realizar un seguimiento de las patologías que están ligadas al cambio climático.

Se proyecta, además, consolidar un sistema de datos de variables climáticas conjuntamente con otras áreas municipales, con la finalidad de actualizar y ajustar las políticas de adaptación necesarias para la protección de la población más vulnerable.

Se trata de generar dispositivos que además puedan implementarse en sectores críticos, de manera preventiva, durante y después de eventos hidrometeorológicos, inundaciones, etc.

Sector: Salud

Medidas: Adaptación

- **Otras acciones**

En el ámbito de la salud pública de la ciudad se prevé orientar las acciones para reforzar el sistema de salud ante el aumento de las precipitaciones y las temperaturas. Se apunta a mejorar la calidad del servicio prestado para que sea cercano al vecino y vecina.

También se propone incrementar las capacitaciones al personal del equipo de salud respecto al cambio climático, así como reforzar la articulación en el Sistema de Epidemiología para fortalecer la vigilancia entomológica y de las enfermedades asociadas al cambio climático en forma intersectorial.

Asimismo, se prevé la elaboración periódica de informes de evaluación y seguimiento sobre los efectos del cambio climático en salud.

Sector: Salud

Medidas: Adaptación

- **Salud y medidas de mitigación**

Dada la escala de la política local en salud pública, el municipio posee numerosos edificios para la prestación de sus servicios a la comunidad. En estos espacios

trabaja casi la mitad del personal municipal. Por ello, este sector posee un rol importante en la mitigación de gases de efecto invernadero en la administración local, incluyendo medidas que limiten su propia huella de carbono.

Se llevan adelante una serie de iniciativas y actividades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los edificios, tales como, colectores solares para agua caliente (actualmente en tres edificios). Asimismo, se implementan otras medidas de sustentabilidad como la gestión de separación de los residuos en todos sus establecimientos y los reservorios de agua lluvia, entre otras.

Con el fin de analizar los consumos energéticos y de evaluar alternativas de reducción en las diferentes instalaciones, se está desarrollando una auditoría energética en el hospital público más importante de la ciudad, el Centro de Especialidades Médicas Ambulatorias de Rosario (CEMAR), en el marco del proyecto nacional de "Sistemas de refrigeración eficientes, monitoreados y saludables". Mediante estas auditorías, se pretende que los centros de salud conozcan las características de su consumo de energía enfocado en la climatización y sus costos, a la vez que identifican acciones para mejorar la eficiencia energética. En este proyecto participan el Hospital de Albardón de San Juan, el Hospital de Pediatría Garrahan de Buenos Aires y el CEMAR de Rosario, todos miembros de la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables.

A través de estas intervenciones se apunta a la gestión de la eficiencia energética en los establecimientos de asistencia sanitaria y a la reducción de la huella de carbono.

A futuro se prevé la evaluación energética en los diferentes edificios, la profundización de otras acciones sustentables, y la conformación de un sistema de indicadores de generación de residuos por tipo.

Sector: Salud

Medidas: Mitigación

3.6.4.3 Mejoramiento de la vigilancia de la calidad del aire

Gran parte de las acciones de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel local tienen un impacto directo en la mejora de la calidad del aire y en consecuencia de sus efectos, sobre la salud de la población. Por ello, se prevé el fortalecimiento de las actuaciones que apuntan a controlar la contaminación atmosférica y sonora a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de Rosario y proteger los recursos naturales. Las acciones de control de emisiones se articulan con las medidas para mitigar el cambio climático. Algunas de las siguientes intervenciones se encuentran en marcha y otras se desarrollarán a futuro:

- Plan de gestión de calidad de aire
- Mapa de ruido

- **Plan de gestión de calidad de aire**

El municipio viene desarrollando hace más de una década el monitoreo de la calidad del aire a través de mediciones de los niveles de óxidos de nitrógeno en varios sectores de la ciudad que son afectados principalmente por el tránsito vehicular.

Se plantea que -mediante el desarrollo de un plan de gestión de calidad de aire- se diseñe, ejecute y monitoree el control de las emisiones provenientes de diferentes fuentes.

El plan de gestión de calidad de aire tendrá como objetivo mejorar las condiciones de salud, reduciendo los contaminantes atmosféricos y contribuyendo además en la disminución de los gases de efecto invernadero.

Este plan se propone contemplar varias actuaciones y medidas que aborden el monitoreo de la contaminación del aire en las zonas identificadas como de mayor afectación, ya sea por la presencia de establecimientos industriales y/o comerciales que cuentan con emisiones a la atmósfera en sus procesos, o de sectores con gran densidad de tránsito automotor.

Para ello, se prevé mejorar la vigilancia mediante la ampliación del monitoreo, la identificación, caracterización y georreferenciación de los distintos puntos de la ciudad en los cuales se localizan estos impactos, previniendo la sumatoria de situaciones de degradación ambiental y priorizando las acciones de control. Se trata de prolongar la sistematización y actualizar la información sobre las fuentes fijas y móviles de emisión de contaminantes del aire. Este inventario será de gran utilidad para la implementación de las estrategias de lucha contra el cambio climático y la reducción de los gases que contribuyen a este problema global.

También se propone incluir campañas puntuales, seguimiento con sensores, control de emisiones en fuentes móviles, identificación de posibles herramientas de modelación, estudio y análisis de la evolución de los contaminantes locales en los impactos sobre la salud humana, y seguimiento de acciones para la reducción de la contaminación del aire.

Estas herramientas conforman el plan de gestión de calidad de aire, el cual permitirá definir acciones y estrategias en relación a las fuentes de emisión para preservar la calidad ambiental en la ciudad.

Sector: Salud
Medidas: Mitigación

• Mapa de ruido

Se propone la actualización permanente del Mapa de Niveles de Presión Sonora de la ciudad, realizando mediciones focalizadas en puntos o sectores de interés a los fines de mejorar la caracterización de la situación sonora urbana, así como de analizar la evolución de la problemática y las medidas implementadas. Se busca sistematizar, planificar e informar las acciones vinculadas al control del ruido y las vibraciones en la ciudad. Se promoverán acciones de prevención y reducción del impacto acústico.

Sector: Salud
Medidas: Mitigación

Ejes relacionados

Residuos

Movilidad

Agua y gestión de riesgo

Biodiversidad y uso de suelo

3.6.5 Planes y políticas existentes

Sistema de Salud Pública de Rosario

Principios y valores del Sistema de Salud Pública: universalidad, equidad, integralidad, accesibilidad, gratuidad, calidad e intersectorialidad

Modelo de atención basado en la estrategia de Atención Primaria de la Salud (APS)

Rosario ofrece una red de servicios públicos que integra acciones del municipio, la provincia y la nación, donde más de 500.000 vecinos y vecinas cuidan su salud.

La red de efectores municipales está conformada por 51 centros de salud de atención primaria distribuidos en los seis distritos de la ciudad, cinco hospitales (Hospital Carrasco, Hospital Roque Sáenz Peña, Hospital Alberdi, Hospital Clemente Álvarez y Hospital de Niños V. J. Vilela), dos maternidades (Maternidad Martín y la maternidad del Hospital Roque Sáenz Peña), un Centro de Especialidades Médicas Ambulatorias (CEMAR), el Instituto de Lucha Antipoliomielítica y Rehabilitación del Lisiado (ILAR), el Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEM), el Instituto del Alimento, un Sistema Integrado de Emergencias Sanitaria (SIES) y el Instituto de Salud Animal (IMUSA).

El Sistema Municipal de Epidemiología (SIME)⁶⁶ lleva adelante los lineamientos estratégicos de abordaje de los determinantes y condicionantes de la salud que inciden sobre los individuos, las organizaciones y el territorio en sus cuatro dimensiones: sistemas y servicios de salud, modos de vida, salud ambiental y socioeconómica.

⁶⁶ <https://www.rosario.gob.ar/mr/epidemiologia>

ANEXOS

Anexo 1 – Convenciones Internacionales

Hitos más importantes a los largo de la historia relacionados al Cambio Climático	
Año/Lugar/Nombre	Aportes destacados
1972, Estocolmo I Conferencia de las Naciones Unidas* sobre el Medio Humano	Declaración de Estocolmo: los líderes mundiales acuerdan reunirse cada diez años para realizar un seguimiento del estado medio ambiental y analizar el impacto que sobre él pueda conllevar el desarrollo.
1976, Vancouver I Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat I)	Declaración de Vancouver (sobre los Asentamientos Humanos): plan de acción con 64 recomendaciones de alcance nacional. Se establece el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT).
1979, Ginebra I Conferencia Mundial del Clima	Convenio de Ginebra: la Organización Meteorológica Mundial (OMM) alienta a los gobiernos a prever y evitar el calentamiento global a partir de la regulación del volumen de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la quema de combustibles fósiles.
1985, Villach Conferencia de Villach	Se elaboran proyecciones mundiales sobre los niveles de emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) y el aumento de la temperatura, así como del ascenso del nivel del mar y el incremento térmico en las zonas polares.
1987 X Congreso Mundial de la OMM	Se propone la puesta en marcha de un Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).
1987, Montreal	Negociaciones del Protocolo de Montreal (que entra en vigor en 1989), relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
1988	Creación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
1990 1° Informe de Evaluación del IPCC	Se confirman los elementos científicos que suscitan preocupación acerca del cambio climático, por lo cual la Asamblea General de las

	Naciones Unidas decide preparar una Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
1990, Ginebra II Conferencia Mundial sobre el Clima	Se acuerda la elaboración de un instrumento internacional para regular la mitigación del cambio climático global y para fomentar la cooperación entre los países para la mitigación de las emisiones de GEI.
1992, Nueva York Proyecto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	Se aprueba el texto de la Convención para afrontar mundialmente la problemática del cambio climático.
1992, Rio de Janeiro Cumbre de la Tierra	Se abre a la firma la CMNUCC y se adopta la Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
1994	Entra en vigor la CMNUCC.
1994, Yokohama Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción de los Desastres Naturales	Se adopta la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro.
1995, Berlín 1º Conferencia de las Partes (COP-1) de la CMNUCC	Se acuerda el Mandato de Berlín para poner en marcha un Protocolo que contenga los compromisos adquiridos por los Estados.
1995 2º Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 1995	Proporciona material para las negociaciones del Protocolo de Kyoto derivado de la CMNUCC. Consta de tres informes de grupos de trabajo y de una síntesis de información científica y técnica útil para la interpretación del artículo 2 (el objetivo) de la CMNUCC.
1996	Se crea la Secretaria de la CMNUCC para respaldar las medidas adoptadas en el marco de la Convención.
1996, Ginebra COP-2	Se empieza a hablar de "Comercio de Emisiones". Se pone a disposición el 2º Informe de Evaluación del IPCC.
1996, Estambul II Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat II)	Declaración de Estambul y Agenda Hábitat: plan mundial de acción para que todas las personas dispongan de una vivienda adecuada, con la noción de asentamientos humanos sostenibles guiando el desarrollo en un planeta que se urbaniza rápidamente.
1997, Kyoto COP-3	Firma del Protocolo de Kyoto para reducir las emisiones de GEI en un 5,2 % para el año 2010 respecto a los niveles de 1990. Incluye la posibilidad de comerciar emisiones entre países industrializados.
1998, Buenos Aires COP-4	Plan de Acción de Buenos Aires: plan de trabajo para concretar el Protocolo de Kyoto.
1999 Bonn COP-5	Se continúa trabajando en la ejecución del Plan de Acción de Buenos Aires.
2000, Nueva York	Declaración del Milenio: plantea los Objetivos de

Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas	Desarrollo del Milenio (ODM) a alcanzar en el año 2015. El ODM 7 es garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
2000, La Haya COP-6 Parte I	Los países reunidos no consiguen ponerse de acuerdo en la forma de aplicación del Protocolo de Kyoto.
2001, Bonn COP-6 Parte II	Acuerdo de Bonn: 180 países acuerdan poner en marcha el Protocolo.
2001, Marrakech COP-7	Se estructuran los instrumentos y mecanismos legales para implementar el Protocolo.
2001 3° Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2001	Consta de tres informes de grupos de trabajo sobre "La base científica", "Efectos, adaptación y vulnerabilidad", y "Mitigación", así como un Informe de síntesis en el que se abordan diversas cuestiones científicas y técnicas útiles para el diseño de políticas.
2002, Johannesburgo Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible	Se aprueba la Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, profundizando la solidaridad internacional con los países más pobres y vulnerables.
2002, Nueva Delhi COP-8	Se llega a la Declaración de Nueva Delhi sobre Cambio Climático y Desarrollo Sostenible.
2003, Milán COP-9	Se profundiza sobre los métodos de financiamiento y transferencia de tecnología entre los diversos países contenidos en el Protocolo de Kyoto.
2004, Buenos Aires COP-10	Rusia ratifica el Protocolo, por lo que ya puede entrar en vigor.
2005 Entrada en vigor del Protocolo de Kyoto	Tras la ratificación de Rusia, se cumple la segunda condición para entrada en vigor del Protocolo de Kyoto (las Partes representan el 61,6% de las emisiones de estos países en el año 1990).
2005, Kobe II Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción de los Desastres Naturales	Se adopta el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.
2005, Montreal COP-11	Se celebra en Montreal la primera reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2006, Nairobi COP-12	Se adopta el Programa de Trabajo de Nairobi sobre los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación del cambio climático.
2007 4° Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2007	Tiene la misma estructura que el 3° Informe de Evaluación.
2007, Bali COP-13	Se desarrolla un Plan de Acción sobre Cambio Climático, Mitigación y Adaptación: Hoja de ruta de Bali.
2008, Poznan COP-14	Se pone en marcha el Fondo de Adaptación del Protocolo de Kyoto y mejoras al Mecanismo de Desarrollo Limpio.
2009, Copenhague COP-15	Acuerdo de Copenhague: compromiso colectivo para establecer las metas de reducción de

	emisiones al año 2020 y las acciones de mitigación nacional por parte de los países en desarrollo.
2010, Cancún COP-16	Se aprueban los Acuerdos de Cancún, los cuales entrarían en vigencia una vez expirado el Protocolo de Kyoto para la implementación de proyectos "Fondo Verde".
2011, Durban COP-17	Los gobiernos reconocen la necesidad de crear un nuevo acuerdo para hacer frente al cambio climático después de 2020.
2012, Doha COP-18	Se adopta la Enmienda Doha al Protocolo de Kyoto: nuevos acuerdos para asumir las acciones relativas al segundo periodo de compromiso establecido en el Protocolo.
2013, Varsovia COP-19	Se impulsa la Plataforma Durban, el Fondo Verde para el Clima y el Mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático.
2014 5° Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2014	En comparación con los Informes anteriores, se hace más hincapié en la evaluación de los aspectos socioeconómicos del cambio climático y sus consecuencias para el desarrollo sostenible, los aspectos regionales, la gestión del riesgo y la elaboración de una respuesta mediante la adaptación y la mitigación.
2014, Lima COP-20	Llamado de Lima para la Acción Climática: se pone énfasis en las responsabilidades y capacidades diferenciadas para implementar las "Contribuciones Nacionales" (planes en materia de mitigación y adaptación).
2015, Sendai III Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción de los Desastres Naturales	Se adopta el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
2015, Nueva York Cumbre para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas	Se adopta la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 que plantea los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) basados en los ODM pero traspasando su alcance. ODS 11: lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
2015, Addis Abeba III Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo de las Naciones Unidas	Agenda de Acción de Addis Abeba: marco global para la financiación del desarrollo sostenible que alinea la financiación y las políticas con las prioridades económicas, sociales y medioambientales. La Agenda también establece un proceso para dar seguimiento y revisar los resultados de la financiación al desarrollo, además de los medios para implementar la Agenda de

	Desarrollo Sostenible 2030.
2015, París COP-21	Acuerdo de París: acuerdo dentro del marco de la CMNUCC que establece medidas para la reducción de las emisiones de GEI a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del calentamiento global. Su objetivo principal es mantener el aumento de la temperatura media mundial "muy por debajo" de 2°C.
2016	Se abre a la firma el Acuerdo de París y entra en vigor tras ser ratificado por más de 55 partes que suman más del 55% de las emisiones globales de GEI, aunque recién será aplicable en el año 2020 cuando finalice la vigencia del Protocolo de Kyoto.
2016 43° reunión del IPCC	Se acuerda que el informe de síntesis del 6° Informe de Evaluación se terminará en 2022, a tiempo para el primer balance mundial de la CMNUCC. Los países examinarán los progresos realizados para lograr su objetivo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C mientras que, al mismo tiempo, proseguirán los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C.
2016, Quito III Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III)	Se adopta la Nueva Agenda Urbana que servirá de guía para la urbanización 2016-2036. Hábitat III se apoya en el ODS 11.
2016, Marrakech COP-22	Proclamación de Marrakech: declaración de intenciones que refleja el compromiso mundial para frenar el calentamiento global.
2017, Bonn COP-23	<i>Fiji Momentum for Implementation</i> : se refuerza la necesidad de una acción urgente y mayor ambición. Se lanza el Diálogo de Talanoa para ayudar a los países a mejorar e implementar sus contribuciones determinadas a nivel nacional para el año 2020.
2018, Katowice COP-24	<i>Katowice Rulebook</i> : libro de reglas para la implementación de las contribuciones nacionales del Acuerdo de París.
2019 COP-25	Se realizó desde el 02 hasta el 13-12, en Madrid, España.

*Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Anexo 2 – Marco normativo

Norma (Ley o Decreto)	Título	Número	Objetivos Generales	Referencia
Ley provincial	Arbolado Público	9.004/82	Establece que el organismo de aplicación -el Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe, a través de la Dirección General de Recursos Naturales y Ecología- otorgará la autorización de extracción o poda del arbolado público, previa evaluación técnica y una vez cumplimentados los requisitos establecidos en la reglamentación (Decreto provincial N° 0763/83).	CC

Constitución de la Nación Argentina (1994)			Art. 41: Derecho a un ambiente sano. Art. 124: Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.	Cambio climático (CC)
Ley nacional	Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar	25.019/98	Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.	Eficiencia energética y CC
Ley nacional	Política Ambiental Nacional	25.675/02	Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.	CC
Ley nacional	Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los policlorobifenilos (PCBs)	25.670/02	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión y eliminación de los PCBs.	Eficiencia energética y CC

Ley nacional	Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental	25.831/03	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.	CC
Ley nacional	Hidrocarburos	26.019/05	Se autoriza al Poder Ejecutivo nacional a mantener por el plazo de 10 años los objetivos y finalidad perseguidos por el Acuerdo de abastecimiento de gas propano para redes de distribución de gas propano indiluido, ratificado por el Decreto nacional N° 934/03 y renovado por la Resolución N° 419/03 de la Secretaría de Energía.	Eficiencia energética y CC
Ley nacional	Biocombustibles	26.093/06	Regula el corte de biocombustibles al 10% desde el año 2014.	Eficiencia energética y CC

Ley nacional	Actividad Nuclear	26.566/09	Declara de interés nacional las actividades que permitan concretar la extensión de la vida de la Central Nuclear Embalse. Establece el Plan Nacional Nuclear en base a dos ejes: la consolidación de la opción nuclear en la generación de energía eléctrica y el desarrollo de tecnologías nucleares que mejoren la calidad de vida (salud, transporte, etc.).	Eficiencia energética y CC
Resolución nacional		762/09	Crea el Programa Nacional de Obras Hidroeléctricas. Incentivar y sostener la construcción de centrales hidroeléctricas. Hay marcos de proyectos actualmente para alrededor de 10.000 MW en distintas etapas de desarrollo.	Eficiencia energética y CC
Resolución nacional		712/09	Habilita la realización de Contratos de Abastecimiento entre el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada (particulares), con el fin de obtener abastecimiento en el marco de la Ley Nacional N° 26.190 (Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica).	Eficiencia energética y CC

Norma nacional IRAM ISO	Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) - Requisitos con orientación para su uso	50001/11	Establece los requisitos que debe tener un sistema de gestión de la energía en una organización para sistematizar la mejora de su desempeño energético, el aumento de su eficiencia energética y la reducción de los impactos ambientales.	Eficiencia energética y CC
Ley nacional	Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global	27520/19	Establece estrategias, medidas, políticas e instrumentos relativos al estudio del impacto, la vulnerabilidad y las actividades nacionales de adaptación y mitigación. Contempla objetivos, principios que orientan a los instrumentos y políticas, medidas y acciones, vinculación con la participación ciudadana y el derecho de acceso a la información.	CC
Ley provincial (modificada por las Leyes provinciales N° 12.817/07; 13.060/09 y 13.723/17. Reglamentada por las leyes provinciales 11.778/00; 11.876/00; 12.069/02 y 12.175/03.)	Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable	11.717/99	Ley de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.	CC

Decreto provincial		101/03	Reglamenta la Ley N° 11.717/99. Define al Ordenamiento Territorial como una herramienta de planificación para la toma de decisiones sobre la localización de actividades en el espacio geográfico o ámbito físico de un territorio.	CC
Resolución provincial		86/05	Dentro del ámbito del CO.PRO.M.A (Consejo Provincial de Medio Ambiente), se crearon el Comité Técnico de Gestión Ambiental, y el Comité de Salud y Calidad de Vida, reemplazado por el Comité Interministerial de Salud Ambiental - que se creó por Decreto provincial N° 815/10-.	CC
Ley provincial (Reglamentada por las Leyes provinciales N° 12.691/06 y 12.692/06)	Energías Renovables Alternativas: Régimen Legal de su Uso y Generación	12.503/05	Declara de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables en todo el territorio de la Provincia de Santa Fe. Crea un Plan Energético-Ambiental.	Eficiencia energética y CC
Ley provincial	Régimen Promocional Provincial para Productos Relacionados con las Energías Renovables No Convencionales	12.692/06	Establece el Régimen Promocional Provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales.	Eficiencia energética y CC
Ley provincial		13.240/11	Crea la Secretaría de Estado de Energía.	Eficiencia energética y CC

<p>Ley provincial (reglamentada por el Decreto provincial N° 5.242/14)</p>	<p>Mapa de Ordenamiento de Bosques Nativos</p>	<p>13.372/13</p>	<p>Establece que toda intervención en Bosques Nativos se realizará conforme a lo que establece el Reglamento de Procedimientos Generales de la Ley Nacional N° 26.331/07 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Ésta reglamenta la protección ambiental en tres categorías de conservación identificadas con los colores rojo, amarillo y verde. Aquellos bosques que requieren muy alta conservación llevan el color rojo; de mediano valor de conservación, el amarillo; y de bajo valor de conservación, el verde.</p>	<p>CC</p>
<p>Ley Marco de Acción Climática Provincial</p>		<p>2020</p>	<p>Protege a la población de los efectos del cambio climático y coadyuva al desarrollo sustentable.</p>	<p>CC</p>

<p>Decreto provincial</p>	<p>Santa Fe Avanza en la Sustentabilidad de Edificios y Oficinas Públicas</p>	<p>1.351/13</p>	<p>Crea el programa "Santa Fe avanza en la sustentabilidad de edificios y oficinas públicas". Cinco ejes: uso racional de la energía; utilización de energías renovables; consumo sustentable y disposición final adecuada; uso racional y eficiente del agua, y educación no formal de todo el personal de la administración pública. Nodos: Santa Fe, Recreo, Reconquista, Rafaela, Venado Tuerto. Para implementar dicho programa se creó el Comité Interministerial de Uso Racional de la Energía y Consumo Sustentable.</p>	<p>Eficiencia energética y CC</p>
----------------------------------	---	-----------------	--	-----------------------------------

<p>Decretos provinciales</p>		<p>638/14 y 5.605/16</p>	<p>Crea el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT), con el objetivo de sistematizar los procesos de ordenamiento territorial, introduciendo criterios transversales en las acciones de gobierno que permitan una mejor articulación entre las diferentes áreas y promuevan la optimización del potencial productivo con la conservación del entorno en procesos territoriales para un desarrollo sustentable. El CIOT está integrado por los Ministerios de la Producción y Medio Ambiente, y funciona en la órbita de este último.</p>	<p>CC</p>
<p>Decreto provincial</p>	<p>Creación del Programa "Energía Renovable para el Ambiente"</p>	<p>1098/20</p>	<p>Incentiva el uso de energías renovables para la generación de energía eléctrica distribuida, impulsar el desarrollo de redes inteligentes y el uso eficiente, entre otros.</p>	<p>Eficiencia energética y CC</p>

Decreto provincial	Crea la Comisión Provincial de Expertos en CC	371/17	La Comisión está integrada por reconocidos profesionales, científicos y académicos. La misma asesora al señor Gobernador respecto a las circunstancias climáticas esperables en los distintos horizontes temporales de mediano y largo plazo, así como de los efectos en los distintos componentes naturales y antrópicos del ambiente, y las pertinentes estrategias para responder a los mismos.	CC
Ordenanza municipal	Código de Faltas	2.783/81	Los locales comerciales con aire acondicionado encendido deben tener las puertas de ingreso cerradas y su incumplimiento es motivo de sanciones por no cuidar el medioambiente ni la energía de la ciudad.	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	Comisión Asesora de Ecología y Medio Ambiente. Creación	4.351/87	Creación de la Comisión Asesora de Ecología y Medio Ambiente, cuya función específica es asesorar al Gobierno Municipal en todo lo atinente a materia ecológica y ambiental.	CC
Ordenanza municipal		5.039/90	Declara al Municipio de Rosario "Zona No Nuclear". Prohíbe la instalación de centrales nucleares en el Municipio.	Eficiencia energética y CC

Ordenanza municipal	Transformadores, capacitadores o cualquier otro elemento eléctrico que contenga PCB. Instalación. Prohibición	7.132/00	Se prohíbe en la ciudad de Rosario la instalación de transformadores, capacitores o cualquier otro elemento eléctrico que contenga PCB.	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	"Digesto Ambiental Rosario". Creación	7.269/01	Creación de un "Digesto Ambiental": recopilación de la normativa municipal vigente relacionada a la protección del medio ambiente.	CC
Ordenanza municipal	Programa "Terrazas Verdes". Creación. Objetivo	8.208/07	Creación del Programa "Terrazas Verdes", cuyo objetivo fundamental es mejorar la calidad del aire en el área urbana y especialmente en el área céntrica, promoviendo en los consorcios de edificios, los particulares, empresas y organizaciones diversas, la utilización de la superficie de sus terrazas para emplazar especies vegetales diversas.	CC
Ordenanza municipal	Reglamento de Edificación. Modificación	8.334/08	Se incorporan al Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario los Sistemas Reguladores y/o Retardadores de desagües pluviales para Edificios.	Desagües pluviales
Ordenanza municipal	Programa de Biodigestores Comunitarios. Creación	8.537/10	Creación del Programa de Biodigestores Comunitarios.	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	Uso Racional de la Energía y Recursos No Renovables. Concientización	8.716/10	Concientizar sobre el uso racional de la energía y recursos no renovables, destinado a ser aplicado en edificios públicos municipales.	Eficiencia energética y CC

Ordenanza municipal	Convenio Urbanístico. Impacto Ambiental. Evaluación	8.814/11	Todo convenio urbanístico deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental. Ésta deberá realizarse en aquellos convenios de lote igual o superior a 2.000 m ² o edificación superior a 36 m de altura.	CC
Ordenanza municipal	Reglamento de Edificación. Modificación	8.757/11	Establece la obligación de analizar y optimizar las envolventes del edificio con el fin de reducir el consumo de energía para acondicionamiento térmico tanto en calefacción como en refrigeración. Se estudia el comportamiento de paredes exteriores, techos, superficies transparentes y protecciones solares de cada local para determinar si cumplen con los valores máximos de transmitancia térmica establecidos y el factor de exposición solar según la orientación.	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal (Reglamentada por Decreto Municipal N° 2.120/12)	Sistema de Captación de Energía Solar. Edificios Públicos. Regulación	8.784/11	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.	Eficiencia energética y CC

Decreto municipal		35.539/11	Encomienda la realización de campañas de difusión y concientización sobre las prohibiciones de la Ley 26.473/08 (prohibición de la importación y comercialización de lámparas incandescentes de uso residencial).	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	Programa de "Uso y Consumo Racional de la Energía en Dependencias Municipales". Creación	9.237/14	Crea el Programa "Uso y consumo racional de la energía en dependencias municipales".	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	Convenio Aporte Financiero. Secretaría de Estado de la Energía de la Provincia de Santa Fe y el Banco Municipal de Rosario. Autorización	9.358/14	Convenio para el otorgamiento de préstamos destinados a la promoción de las energías renovables y la eficiencia energética en pymes y empresas con proyectos productivos relacionados con energías renovables, dentro de la Provincia de Santa Fe.	Eficiencia energética y CC
Ordenanza municipal	Espacios Públicos. Sistema Recarga Celulares por Energía Solar. Público y Gratuito. Incorporación	9.368/14	Incorporación en diferentes espacios públicos, y en particular en la Terminal de Ómnibus Mariano Moreno, de un sistema de recarga de celulares por medio de la energía solar, de uso público y gratuito.	Eficiencia energética y CC

Ordenanza municipal	Emisión GEI. Reducción. CC. Plan Local de Acción. Creación. Intervención Municipal	9.424/15	Regula la intervención municipal dirigida a reducir la emisión de GEI y determinar medidas de adaptación frente al cambio climático. Crea el Plan Local frente al CC y el Comité Asesor frente al CC.	CC
Reglamento interno del Concejo Municipal			Arts. 47 y 47 bis: Establecen las competencias y la conformación de la Comisión Asesora de Ecología y Medio Ambiente.	
Ordenanza municipal		34.160	Confección de un "Manual de Buenas Prácticas Ambientales" con el objetivo de fomentar políticas de ahorro de energía.	Eficiencia energética y CC

Anexo 3 – Sistematización del proceso participativo para la adaptación al cambio climático

Desde el año 2016, la Secretaría de Ambiente y Espacio Público comenzó un proceso de elaboración participativa del Plan Local de Acción Climática a partir de diversas actividades.

Se orientaron a generar una mayor sensibilidad y conciencia sobre el fenómeno del cambio climático y sus impactos, la energía y la reducción de su consumo, las inundaciones urbanas y la gestión de riesgo. Igualmente se fomentó la capacitación y formación de funcionarios locales y actores clave de la sociedad civil. Además, se impulsó la búsqueda de información para el relevamiento de los proyectos del plan.

En los próximos párrafos se sintetizan las principales actividades participativas desarrolladas entre los años 2016 y 2018, incluyendo sus objetivos, los actores participantes en ellas y los aportes logrados como contribución al Plan Local de Acción Climática.

Durante el año 2016 se llevaron a cabo encuentros con funcionarios municipales – Secretaría General y directores generales de los Centros Municipales de Distrito- a fin de presentarles la propuesta de trabajo e informarles sobre la temática a desarrollar para un abordaje transversal. En los meses de agosto, octubre y diciembre del mismo año se realizaron tres importantes actividades. Dichas actividades, que continuaron en los meses siguientes, se orientaron a generar interés y atención en el desarrollo sustentable de la ciudad, desde un enfoque ambiental, ligado particularmente a la adaptación frente al cambio climático, la reducción de riesgos de desastres y el incremento de la resiliencia a nivel local. Asimismo, se realizaron instancias de capacitación y participación destinadas a funcionarios y personal de áreas municipales vinculadas con estos temas para

compartir conocimientos, intercambiar opiniones e idear estrategias de incorporación de estos conceptos a la propia práctica cotidiana.

Primera etapa: Sensibilización e intercambio de experiencias

- **1^{era} Jornada de gestión de desastres ante los nuevos escenarios del cambio climático: Experiencias locales e internacionales**

Su principal objetivo fue difundir diferentes experiencias relacionadas con los riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático, con un especial enfoque en el desarrollo de políticas de planificación y de construcción de una cultura de la prevención. Las exposiciones estuvieron a cargo de referentes del gobierno nacional (Eduardo Madariaga, Subsecretario de Coordinación de Emergencias del Ministerio de Defensa de la Nación), del gobierno provincial de Santa Fe (Antonio Moyano, Subsecretario de Protección Civil de la Provincia de Santa Fe) y de la Municipalidad de Rosario (Gonzalo Ratner, Subdirector de la Coordinación General de Defensa Civil). Se contó además con la ponencia de una experta internacional e investigadora del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, la arquitecta Luz Stella Velásquez Barrero, doctora y magíster en temas ligados a la sostenibilidad ambiental y los asentamientos humanos.

La actividad resultó de gran interés para varios sectores de la ciudad y contó con la participación de 65 personas. Asistieron funcionarios nacionales, provinciales y municipales de diferentes áreas: Prefectura, Aeropuerto, Bomberos, secretarías municipales de Planeamiento, Obras Públicas, Ambiente y Espacio Público y de Gobierno; también miembros de organizaciones no gubernamentales (ONG), medios de comunicación y prensa, estudiantes universitarios y personas interesadas.

Esta instancia fue propicia para reflexionar acerca de las experiencias vividas, particularmente relacionadas con el fenómeno conocido como "el Niño". Además, permitió conocer e intercambiar las formas de trabajo -a nivel local, provincial y nacional- y, a la vez, contar con una mirada integradora acerca de la gestión del riesgo de desastres y la adaptación del cambio climático en el desarrollo de la política ambiental, donde la participación ciudadana resulta clave.

- **1^{er} Curso-Taller: Reducción local de riesgos y aumento de la resiliencia**

A partir de la sensibilización lograda en la instancia anterior, y con el propósito de brindar mayores herramientas conceptuales y de gestión a las diferentes áreas municipales involucradas en el tema, se desarrolló esta primera instancia de capacitación. Su objetivo fue compartir una visión integral sobre los riesgos de origen climático y su posible reducción a nivel local, a fin de incorporar este concepto al accionar municipal, tanto en la planificación como en la gestión cotidiana.

La exposición y coordinación del taller estuvieron a cargo de la licenciada Verónica Viduzzi, una especialista en comunicación social y gestión del riesgo. Abordó los principales conceptos relacionados con los riesgos de origen climático, su posible reducción, los marcos de acción internacionales en el tema (Marco de Sendai) y su importancia a nivel local. Además, la ingeniera Daniela Mastrángelo, de la Subsecretaría de Ambiente, brindó las nociones básicas para comprender la variabilidad y el cambio del clima, así como el estado en que estaba entonces la formulación del Plan Local de Acción Climática como contexto. Asistieron a esta actividad 45 personas,

todos funcionarios municipales de las secretarías de Planeamiento, Ambiente y Espacio Público, General (directores, coordinadores de los CMD, ASU) y de Gobierno (Coordinación de Defensa Civil).

El taller resultó de gran interés y aportó diferentes propuestas para la formulación del plan, incluyendo la puesta en marcha de nuevas prácticas posibles, la consolidación de acciones vigentes o la redefinición de actuales prácticas incorporando el enfoque abordado (prevención, preparación, respuesta y recuperación frente a posibles emergencias o desastres). Las propuestas elaboradas mostraron una adecuada comprensión de lo planteado pero, además, brindaron una base de compromiso interdistrital crucial para llevar adelante una agenda común, en el marco del Plan. Las principales ideas giraron en torno a:

- Mejorar la coordinación y articulación entre las distintas áreas municipales.
- Implementar actividades de capacitación, divulgación y concientización sobre el tema en espacios de participación distritales, comunitarios y educativos.
- Crear propuestas lúdicas y atractivas, incluyendo la capacitación a docentes para el trabajo con estudiantes y con la comunidad.
- Elaborar mapas de riesgo de la ciudad y el área metropolitana, incorporando mayor información de las condiciones de vulnerabilidad de las diferentes zonas expuestas.
- Evaluar periódicamente el alcance y las limitaciones de obras hidráulicas e infraestructura crítica frente al crecimiento de la ciudad y su expansión (nuevos barrios, emprendimientos, actividades).
- Monitorear el sistema de gestión de residuos y evaluar la calidad del servicio.
- Mejorar la gestión del voluntariado durante la respuesta frente a eventos adversos.
- Optimizar el estado de reclamos y pedidos de los distritos para un mejor seguimiento de las intervenciones en puntos críticos.
- Generar espacios de reflexión y análisis crítico-constructivo posteriores a situaciones de emergencia.
- Fortalecer la buena convivencia entre vecinos, la identidad y pertinencia barrial, el respeto mutuo y la tolerancia.
- Ampliar los espacios verdes y crearlos donde no los hay.

○ III · 2^{do} Curso-Taller “Reducción local de riesgos y aumento de la resiliencia”

Esta actividad se propuso con el objetivo de continuar trabajando sobre la incorporación del enfoque de adaptación al cambio climático, reducción del riesgo de desastres y aumento de la resiliencia con diferentes áreas municipales relacionadas con estos temas y con los referentes municipales de los centros distritales.

Al igual que en el primer curso-taller, la coordinación estuvo a cargo de la licenciada Verónica Viduzzi, quien realizó un breve repaso de los conceptos ya trabajados y propuso un trabajo grupal orientado a profundizar la reflexión acerca del propio accionar frente a los eventos climáticos (antes, durante y después de su ocurrencia) y de la incorporación de nuevas

actividades destinadas a la prevención, preparación, respuesta y recuperación ante posibles emergencias y desastres.

Con un total de 32 personas, el taller contó con la participación de funcionarios municipales de las principales áreas vinculadas con la temática: Planeamiento, Ambiente y Espacio Público, Producción, Salud, General, Defensa Civil, entre otras.

La actividad fue propicia para contribuir en la generación de capacidades locales para prevenir y gestionar los impactos del cambio climático, hacia un desarrollo local más seguro y sustentable. Además, surgió en esta instancia la necesidad y el compromiso de ampliar la colaboración y la articulación, no solo entre áreas municipales sino también con los demás actores de la sociedad civil y las organizaciones comunitarias, con el propósito de abordar en forma conjunta la problemática ligada al cambio climático y sus riesgos.

Los principales aportes logrados en el taller fueron asociados a las prioridades de acción consignadas en el Marco de Sendai (UNISDR-ONU). Pueden sintetizarse en los siguientes comentarios y propuestas:

- **Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres**
 - ✓ Se han realizado investigaciones sobre los fenómenos hidroclimáticos de la región y relevamientos de áreas vulnerables. También se han puesto en marcha actividades de educación y concientización para prevenir daños y pérdidas frente a eventos.
 - ✓ Se propone incrementar la capacitación de los actores públicos y privados, así como las acciones educativas, incluyendo el tema en la currícula escolar.

- **Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo para gestionarlo**
 - ✓ Existe un adecuado marco normativo relacionado con la planificación urbana, el ordenamiento territorial, usos del suelo y zonificación, restricciones para la construcción de nuevos barrios privados, gestión de residuos, reubicación de familias asentadas en zonas bajas, entre otras normas de gran relevancia para la planificación territorial y la gobernanza del riesgo.
 - ✓ Se sugirió continuar trabajando en una planificación y gestión que evite los asentamientos en barrancas y demás zonas ubicadas a la vera del río y los arroyos urbanos y periurbanos. A la vez, se resaltó la importancia de contar con mayor presencia del Estado en los controles para el cumplimiento de la normativa existente.

- **Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres**
 - ✓ Se ha invertido en la prevención de enfermedades (dengue), en la vacunación y la limpieza de desagües y zanjas; se ha distribuido información sobre el tema en los distintos barrios. Por otra parte, se ha optimizado el Sistema de Alerta Temprana, involucrando a actores como CONICET y compañías aseguradoras.
 - ✓ Para mejorar la inversión en la reducción del riesgo, se propone incluir el tema en los presupuestos específicos de cada área

municipal, además de la consolidación y puesta en marcha del Plan Local de Acción Climática.

- **Prioridad 4: Aumentar la preparación para enfrentar desastres, hacia una mejor respuesta y recuperación.**
 - ✓ Se han elaborado e implementado planes de contingencia y protocolos de actuación (Coordinación General de Defensa Civil) frente a las emergencias, mejorando además la recepción y atención de reclamos en estas situaciones. Se relevaron asentamientos y actividades en zonas bajas para su reubicación o readecuación (en el caso de algunas industrias, incluyendo medidas específicas de adaptación). Se han realizado simulacros en forma periódica por otros riesgos, como explosiones o incendios.
 - ✓ Es importante continuar la optimización del Sistema de Alerta Temprana y su comunicación, teniendo en cuenta los Centros Municipales de Distritos, la coordinación de Defensa Civil, la participación de los diferentes sectores científicos y técnicos en su buen funcionamiento. También es clave continuar con la reubicación y el control que permita evitar asentamientos en las zonas más vulnerables. Se valoraron los simulacros y simulaciones como ejercicios necesarios para la mejor preparación ante futuros eventos, fomentando la concientización sobre los riesgos.

Segunda etapa: Diseño e implementación de proyecto de participación ciudadana

○ 2017: Proyecto de Gobernanza. Cambio climático y reducción del riesgo: hacia una ciudad resiliente

Desde la Secretaría de Ambiente y Espacio Público, junto a la Coordinación General de Defensa Civil, se implementó el proyecto de "Gobernanza ambiental y adaptación al cambio climático en la ciudad de Rosario", el cual contó con el apoyo del Fondo Canadá para Iniciativas Locales. Para su desarrollo se realizaron diferentes actividades que consistieron en jornadas de capacitación y un seminario internacional para funcionarios y autoridades locales y metropolitanas y actores de la sociedad civil. Se trató de poner en discusión los efectos del cambio climático, plantear la necesidad de hacer más resilientes las ciudades y proseguir en la elaboración, de forma participativa, del Plan Local de Acción Climática.

En el proceso desarrollado en los distritos municipales se incorporaron dos instancias -conferencias y talleres-: por un lado, conferencias y charlas sensibilizadoras con conceptos básicos del cambio climático (variabilidad climática, la adaptación al cambio climático, la gestión de riesgo, etc.) y la entrega de un material informativo -sobre el cambio climático y cómo actuar ante las alertas por tormentas-; y por otro lado, talleres participativos y de consulta ciudadana para identificar situaciones de riesgo climáticos presentes en los barrios. Tanto las conferencias como los talleres participativos estuvieron dirigidos a organizaciones comunitarias, vecinales de cada distrito municipal, organizaciones sin fines de lucro y sociales, empresas, entidades religiosas y referentes en ese espacio, escuelas,

participantes de las mesas barriales y consejeros barriales del Presupuesto Participativo y a todo el público en general.

La metodología utilizada en los talleres participativos permitió el desarrollo de herramientas de análisis –mapas participativos–, conocimiento y gobernanza para actuar frente al riesgo climático y eventos extremos, factores que contribuyen a la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación en el territorio así como la identificación de situaciones de riesgo presentes en los distritos barrios y propuestas de abordaje. Se apuntó a fomentar la participación de la ciudadanía en el proceso de la toma de decisiones.

Las charlas de sensibilización estuvieron a cargo de Jorgelina Hardoy (Instituto Internacional de para Medio Ambiente y Desarrollo de América Latina-IIED), Rubén Piacentini (CONICET, Rosario) y Gonzalo Ratner (Subdirector de la Coordinación General de Defensa Civil). El ciclo de los talleres participativos estuvieron a cargo de Ana María Ezcurra (representante del Programa de Gestión de riesgos de desastres de la facultad de Psicología, UNR) con el fin de identificar los factores que contribuyen a la vulnerabilidad en el territorio, la información geográfica, los impactos vinculados con los eventos hídricos y climáticos, la percepción de los actores locales, entre otros. También se hizo entrega de un material de comunicación que trataba sobre qué es el cambio climático, cómo actuar ante alertas por tormentas y un decálogo ambiental con acciones sustentables.

Estas instancias participativas resultaron de gran interés porque aportaron al reconocimiento del territorio, de sus características físicas, de los puntos críticos donde los fenómenos naturales generan mayores impactos, los principales riesgos, posibles propuestas de abordaje y los factores que contribuyen a la construcción social de la vulnerabilidad. También permitieron reconocer las capacidades de adaptación presentes en el territorio, incluyendo la identificación de instituciones y organizaciones de referencia, los aprendizajes a partir de experiencias transitadas, entre otros.

Cabe destacar que la implementación de este proceso de participación multi-actoral a nivel distrital en este proyecto buscó, a través de diálogos y debates, sensibilizar a la población sobre cómo podría reducir las emisiones de GEI, y estar cada vez más preparada para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Estas actividades participativas se desarrollaron en los Centros Municipales de Distrito del Norte, Noroeste, Noreste y Sur de la ciudad de Rosario, incluyendo jornadas educativas en una escuela.

Además, con el propósito de mantener el tema en la agenda pública, la Secretaría de Ambiente y Espacio Público organizó el "Seminario Internacional de Cambio Climático y Gestión de Riesgo a nivel metropolitano", que contó con la participación de conferencistas internacionales y con la asistencia de referentes de diferentes localidades del área metropolitana y la región.

La actividad se propuso con el objetivo de socializar, difundir y compartir experiencias y buenas prácticas sobre las estrategias que las ciudades están incorporando para la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgo. El principal expositor en el Seminario fue Javier González Müller, experto internacional, economista, especialista en Proyectos de Reducción de Riesgos de Desastres y Desarrollo Local Sostenible y promotor para Uruguay de la Campaña Mundial "Desarrollando Ciudades Resilientes: ¡Mi ciudad se está preparando!". El evento también contó con la disertación de

Mirta Levin, Directora de la Unidad de Planificación y Gestión Estratégica Rosario, entre otros expositores.

DOS JORNADAS EN ESCUELAS

En el año 2018 se desarrollaron dos jornadas de trabajo con la metodología participativa del proyecto de gobernanza en el ámbito escolar.

Anexo 4 - Otras referencias ambientales

Calidad atmosférica: Aire y Ruido

Calidad del aire

Las emisiones a la atmósfera consecuencia de las actividades humanas, tienen además del efecto específico de los Gases de Efecto Invernadero, un impacto directo sobre la calidad de aire a nivel local y regional con incidencia directa sobre el ambiente y la salud pública.

Por ello, las estrategias de reducción de GEI son concurrentes con los esfuerzos de gestión de la calidad del aire en la ciudad.

En un centro urbano, la emisión de contaminantes atmosféricos puede atribuirse principalmente a dos tipos de fuentes: fijas y móviles. En nuestra ciudad, las fuentes fijas están constituidas principalmente por establecimientos de baja escala (comerciales e industriales). Se destacan dos fuentes puntuales de gran escala: una ubicada en la zona portuaria, en el sur de la ciudad y separada de las áreas urbanas; y la otra corresponde a la Central Termoeléctrica de Generación Rosario, en el norte. En cuanto a las fuentes móviles (vehículos) constituyen un problema especialmente en el área central, como consecuencia de la gran circulación de medios de transporte. Este tipo de emisiones depende, entre otros factores, principalmente de las condiciones del parque automotor, de la infraestructura para la movilidad (conectividad, bicisendas, playas de estacionamiento, etc.), y de los modos de circulación.

La Municipalidad de Rosario reconoce la importancia de conocer la calidad del aire y su evolución como insumo de las políticas ambientales en general, y de movilidad en particular. Para esto, desde el año 2004, la Secretaría de Ambiente y Espacio Público viene efectuando un monitoreo de la contaminación atmosférica en la ciudad.

A través de un convenio con la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) se está realizando el Programa de Monitoreo de Aire en la zona céntrica de la ciudad. Tiene como objetivo obtener información que permita evaluar y definir políticas de control de emisiones a la atmósfera con una continuidad en el tiempo, que contemple las variaciones estacionales y que permita, al mismo tiempo, identificar las tendencias existentes. Para ello, se ha implementado una red de monitoreo en el área central de la ciudad con la que se mide la concentración de los óxidos de nitrógeno. Dicho contaminante es indicativo de la contaminación por tránsito vehicular en general, considerando que todo tipo de motor de combustión interna (naftero, gasolero o a GNC) emite óxidos de nitrógeno⁶⁷. Su medición permite evaluar el estado de la calidad del aire de ese sector.

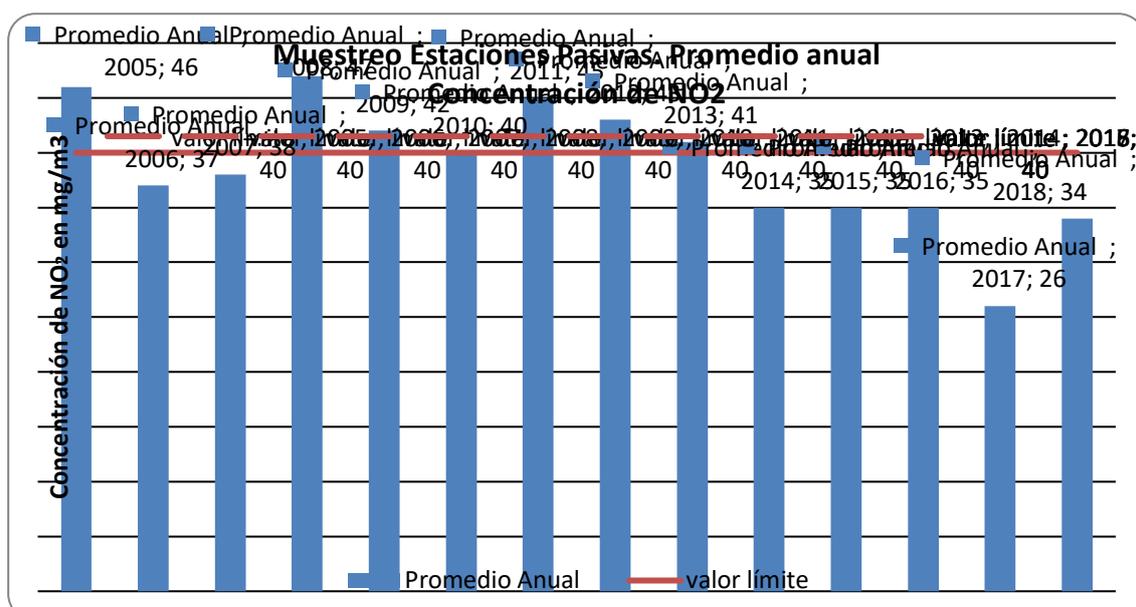
⁶⁷ Los Óxidos de Nitrógeno son dos: Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y el Óxido Nítrico o Monóxido de Nitrógeno (NO). A la suma de ambos se la denomina NO_x.

Actualmente, la red de monitoreo está constituida por veinticinco estaciones, de las cuales veinticuatro son dispositivos del tipo pasivo, y una del tipo activo. Los equipos pasivos de monitoreo son simples dispositivos que arrojan valores de concentraciones promedio mensuales de NO₂ (dióxido de nitrógeno), lo que permite evaluar la distribución espacial de la contaminación atmosférica. Mientras que la estación activa está constituida por un sistema de aspiración y captación en reactivo químico del contaminante, y mide concentraciones de NO_x (óxidos de nitrógeno) en un promedio de 24 horas.

El análisis histórico de los resultados obtenidos nos permite inferir que los niveles hallados tienen una tendencia levemente decreciente. Cabe aclarar que las concentraciones arrojadas por los muestreadores son promedios del mes, por lo cual no reflejan valores instantáneos para identificar con exactitud cuáles son las fuentes o los momentos de mayor contaminación.

Como la concentración máxima permitida de dióxido de nitrógeno (NO₂) no se encuentra regulada en la ciudad, se toma como referencia el valor límite establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea para la exposición anual a NO₂ promedio, que es de 40 µg/m³ (microgramos por metro cúbico).

La siguiente gráfica presenta el muestreo de las estaciones pasivas y el promedio anual:



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Fiscalización Ambiental, MR.

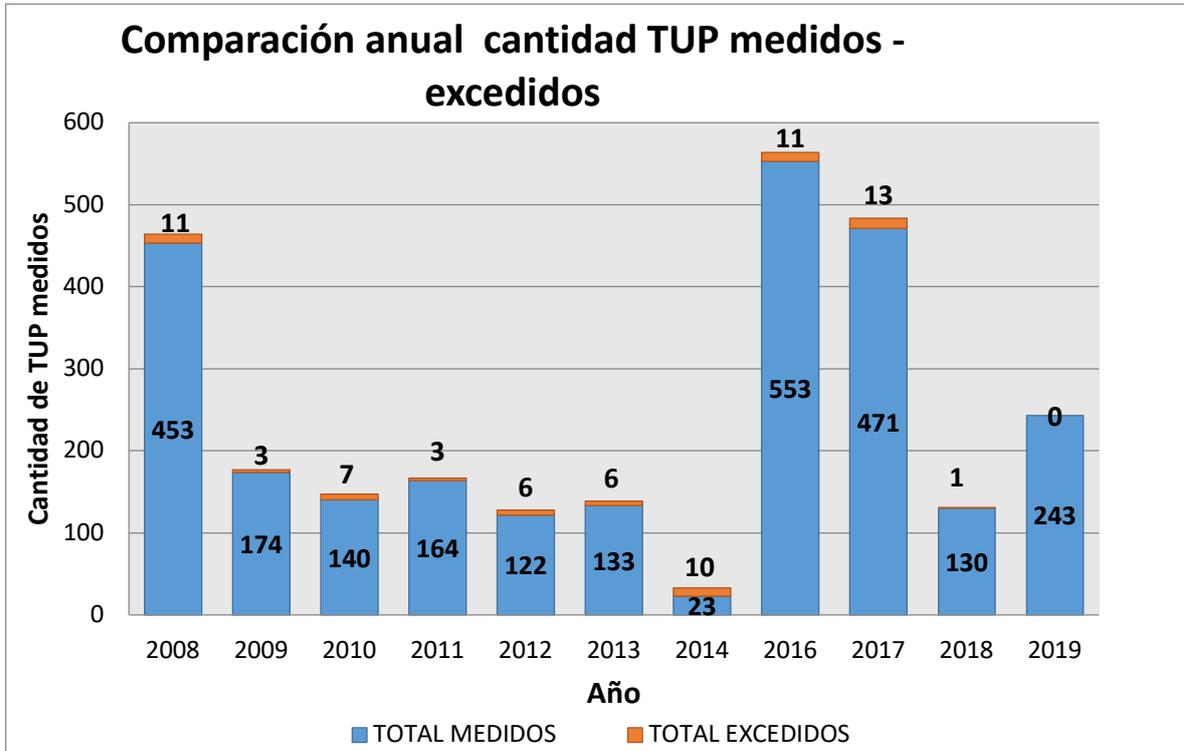
Para el año 2016 se realizaron 225 muestras, tomadas desde los meses de abril hasta a diciembre, en 25 estaciones. Mientras que en el año 2017 fueron 125 muestras, tomadas desde los meses de junio hasta octubre, en 25 estaciones. Y durante el año 2018 se alcanzó las 300 muestras, tomadas desde el mes de enero hasta el mes de diciembre. El contaminante analizado fue el dióxido de nitrógeno.

En cuanto a las fuentes fijas de emisión, se realizan de manera periódica muestreos y análisis de material particulado sedimentable en 30 días y de material particulado en suspensión total, en diferentes zonas de la ciudad donde se ubican empresas con emisiones caracterizadas por los mencionados parámetros. Además, se mantiene actualizado un registro con las empresas de la ciudad que cuentan con emisiones a la atmósfera y se controla el cumplimiento de los programas de

monitoreo de dichas emisiones. A la fecha se encuentran en dicho registro 201 empresas.

En relación a las emisiones de fuentes móviles desde el año 2008, se lleva a cabo mediciones de opacidad a las emisiones en el Transporte Urbano de Pasajeros (TUP), de acuerdo a la Ordenanza Municipal N° 4546/88, y su Decreto reglamentario N° 2562/98.

El próximo gráfico refiere a la comparación anual y cantidad de TUP medidos:



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Fiscalización Ambiental, MR.

Tendencias y desafíos en relación a la calidad del aire y el marco del cambio climático

La calidad del aire está determinada por la composición y la cantidad de cada componente, y su repercusión en el bienestar de la población. Las estrategias de reducción de gases de efecto invernadero tiene como co-beneficio fundamental el mejoramiento de la calidad del aire a nivel local, con un impacto en la salud de las personas que habitan la ciudad.

En ese sentido, un reciente informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) demuestra que los denominados contaminantes climáticos de vida corta (carbono negro, ozono y metano) no solamente provocan un aumento importante de la temperatura del planeta, sino que además contribuyen considerablemente a las más de 7 millones de muertes prematuras anuales vinculadas a la contaminación del aire. Las intervenciones para disminuir esos contaminantes contribuyen a la consecución de dos objetivos simultáneos: prevenir el cambio climático así como garantizar una buena salud con acciones, tales como la movilidad sustentable, el control de las emisiones de fuentes fijas y móviles, la eficiencia energética y la adecuada gestión de los residuos.

Ruido

En Rosario, así como en cualquier ciudad de grandes dimensiones, la problemática del ruido es multifacética y de difícil tratamiento, ya que su afectación depende de diversas variables.

En general, pueden identificarse cuatro factores que inciden en la potencial molestia del ruido: nivel sonoro, tiempo y oportunidad de exposición (horario y ámbito), contenido espectral y contenido semántico.

Las problemáticas más percibidas por la ciudadanía, que generan reclamos y cuentan con una normativa que las regula, son aquellas vinculadas al ruido de locales de recreación, bailables o con música en vivo o amplificadas, el ruido de obras en construcción, el ruido de instalaciones auxiliares como aires acondicionados, grupos electrógenos, etc., y el ruido de talleres y establecimientos industriales. Para estas fuentes, la ciudad cuenta con el Decreto-Ordenanza N° 46542/72, que regula la contaminación sonora en el interior de las viviendas, estableciendo límites permitidos en función de ámbitos y horarios en dichos interiores. La autoridad de aplicación (Dirección de Fiscalización Ambiental) realiza los controles pertinentes y exige su cumplimiento.

Pero probablemente la fuente de ruido más extendida en una localidad sea la proveniente del tránsito vehicular, aunque dicho ruido no provoca tantos reclamos de vecinos como otras fuentes fijas (antes citadas), consideradas como mucho más evitables.

Se entiende al ruido urbano (también denominado ruido ambiental, ruido residencial o ruido doméstico) como el ruido emitido por todas las fuentes, a excepción de las áreas industriales. Las fuentes principales de ruido urbano son el tránsito automotor, ferroviario y aéreo, la construcción y las obras públicas, y el vecindario.

La reducción del ruido urbano constituye un co-beneficio de las estrategias de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), ya que las estrategias de movilidad sostenible y el incremento del uso de fuentes renovables de energía tienen un impacto directo sobre muchas de estas fuentes de ruido, constituyendo un doble beneficio ambiental, tanto a nivel global como local.

Los niveles de ruido urbano a los que se expone la población en general, y los sectores más densamente poblados o con elevada actividad comercial y de tránsito vehicular en particular, no están regulados en la ciudad, y constituyen una problemática ambiental creciente en todos los centros urbanos.

Con el fin de monitorear esta problemática y elaborar la línea de base del Ruido Ambiental del Municipio, durante los años 2016 y 2017 se desarrolló un Mapa de Niveles de Presión Sonora de la ciudad, muestreando 616 puntos, durante horarios de mañana y tarde. Durante los años 2018 y 2019 se realizaron mediciones focalizadas en horarios y sectores identificados como más críticos.

Se obtuvo un valor promedio para toda la ciudad de Rosario de 70 dB (decibelios) valor que se encuentra acorde al propuesto en *Guías para el Ruido Urbano* de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta establece que: "Se espera que el ruido ambiental y de áreas recreativas con un LAeq,24h (Nivel sonoro equivalente para 24 hs) de 70 dB(A) o menos no cause deficiencias auditivas, incluso después de una exposición durante toda una vida".

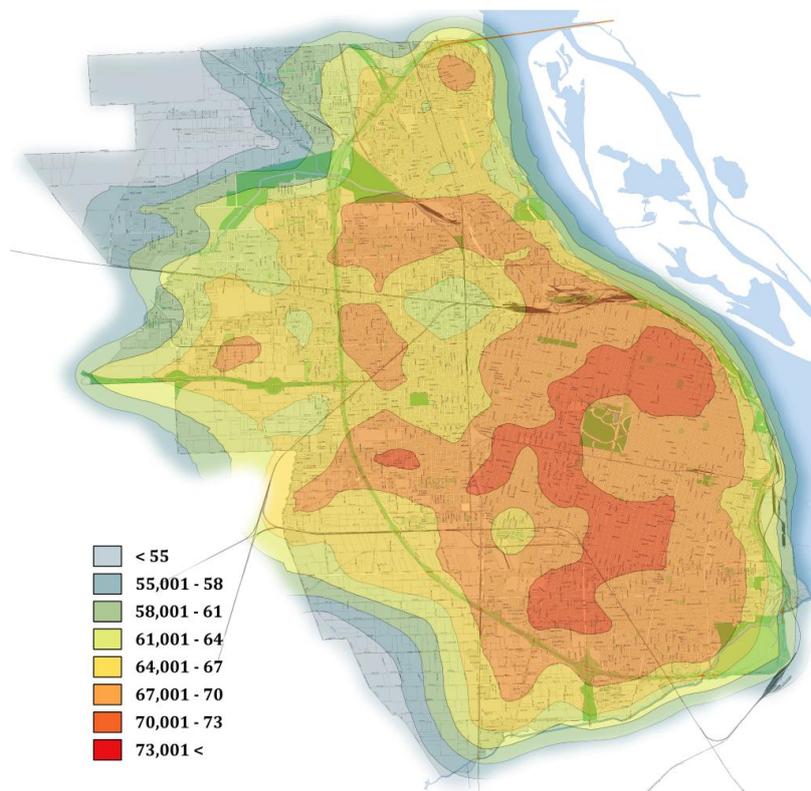
Además, cabe señalar que en el Proyecto Nacional de Ley de Niveles Guía de Calidad Acústica, se establece que los límites máximos admisibles para los niveles sonoros de inmisión en zona acústica con predominio de uso residencial, comercial y alguna industria liviana o rutas principales son un Leq 70 dB(A) para el día y 60 dB(A) para la noche.

No obstante, en la ciudad de Rosario se observa que en aquellas zonas que se caracterizan por tener una importante actividad comercial, con vías de alta circulación vehicular privada y de transporte público, predomina un nivel de

presión sonora levemente superior a los 70dB. Mientras que en el resto de la ciudad los niveles sonoros son inferiores, arrojando un resultado promedio de 66 dB.

A continuación se presenta el resultado del trabajo citado:

LEQ 8 horas



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Fiscalización Ambiental, MR.

Residuos Sólidos Urbanos

Caracterización

Estudio de Generación y Composición de Residuos Sólidos Urbanos

La caracterización de los residuos comprende la descripción de los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos sólidos, sus porcentuales relativos y sus volúmenes totales. Esta información es importante para la evaluación de alternativas sobre el destino final, el equipamiento para el almacenamiento, el acondicionamiento inicial para la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final de dichos residuos.

El Estudio de Generación y Composición de Residuos Sólidos Urbanos provenientes de domicilios se actualizó en el año 2014. El objetivo de este nuevo análisis es la obtención de datos estadísticamente representativos de la generación de los residuos domiciliarios hoy en día en la ciudad. Su resultado se exhibe a continuación:

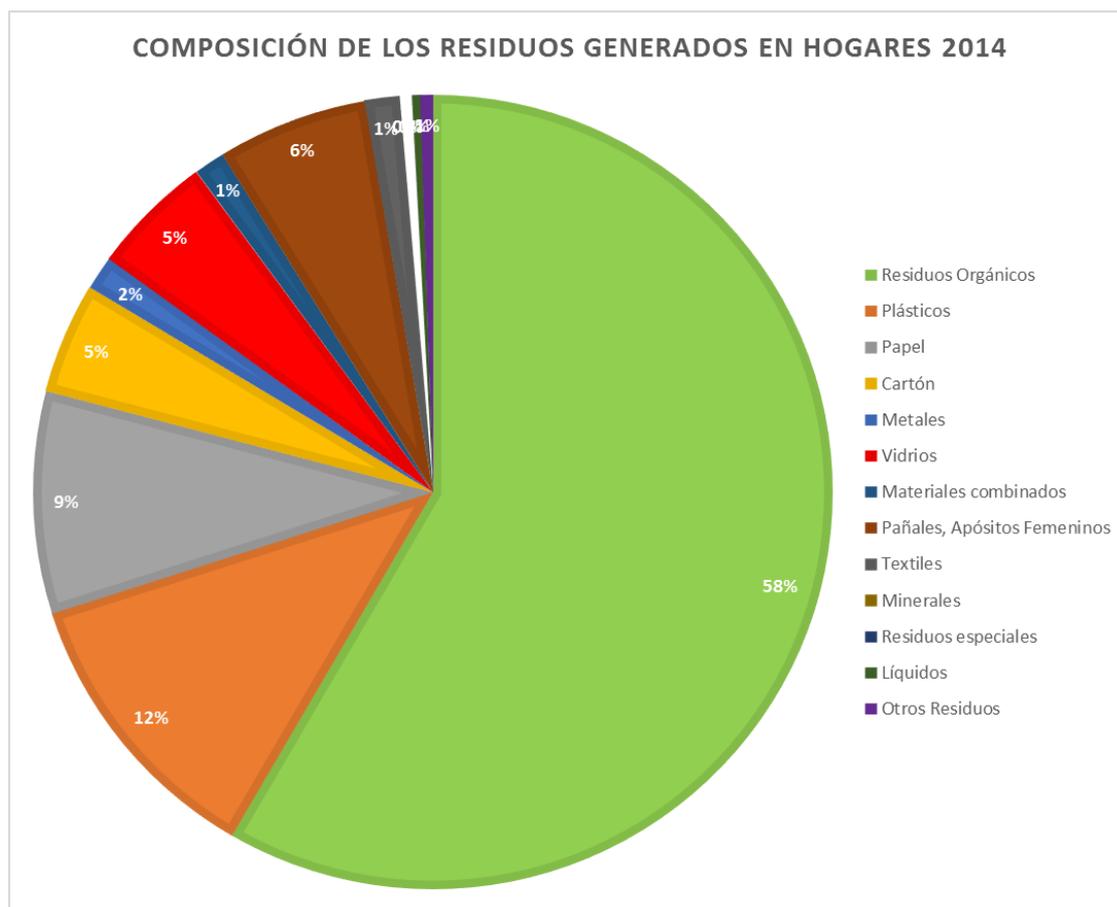


Gráfico N° 5: Valores expresados en porcentajes en peso, provenientes del Estudio de generación y composición de residuos sólidos domiciliarios enviados a disposición final, 2014. Elaboración propia en base a datos de la Municipalidad de Rosario.

El gráfico refleja la alta composición orgánica de los residuos, así como la importancia de realizar un tratamiento adecuado a esta fracción específica con vistas a reducir la cantidad de residuos enviados a disposición final. También se desprende de este análisis que la corriente de residuos de la ciudad presenta un alto potencial de recuperación de materiales secos, tales como papel, cartón, plásticos y metales de los residuos producidos.

Según datos de la Dirección General de Gestión de Residuos, en el año 2017 Rosario recolectó y envió a disposición final 1.935 toneladas por día de residuos sólidos urbanos, 850 toneladas correspondientes a residuos domiciliarios y 1085 a residuos inertes.

Cabe señalar que los residuos domiciliarios y compatibles responden a aquellos elementos, objetos o sustancias que, como subproductos de los procesos de consumo domiciliario y del desarrollo de las actividades humanas, son desechados con un contenido líquido insuficiente como para fluir libremente, y cuyo destino natural debería ser su adecuada disposición final, salvo que pudieran ser utilizados como insumos para otros procesos. Mientras que los residuos inertes y de baja biodegradabilidad son residuos de composición heterogénea, provenientes del servicio privado de volquetes, de restos de construcción, de movimiento de suelo, de barrido y limpieza de vía pública, de restos de poda domiciliaria y del arbolado público.

Tendencias de los residuos

La tasa de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es una variable que depende del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. En términos generales, varía de una población a otra de acuerdo a su grado de urbanización, a la cantidad de población y a su nivel de consumo. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes, también pueden afectar la generación de residuos.

La generación de RSU en Rosario ha ido en aumento en los últimos años. Ello está relacionado fundamentalmente con los niveles de actividad económica y con la expansión de la ciudad. Dicho incremento se ve reflejado en los valores de disposición final de los residuos, señalados más adelante.

Recolección de los residuos domiciliarios y compatibles

La ciudad se encuentra dividida en tres zonas a los fines del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, y en dos para el servicio de higiene urbana y limpieza de la vía pública. En la zona central, se encarga de la recolección de residuos el Ente Autárquico SUMAR⁶⁸, y en las zonas norte y sur, se realizan a través de empresas privadas.

El 100% de la ciudad cuenta con servicio de recolección de residuos, bajo diferentes modalidades de acuerdo a las distintas características edilicias y de densidad poblacional. Actualmente, el sistema de recolección posee 9.612 contenedores en vía pública para disposición de residuos, de los cuales 9.075 son destinados a residuos domiciliarios urbanos sin separación y 537 a residuos reciclables separados en origen⁶⁹. Cabe destacar que se encuentra en vigencia la contratación de los servicios de higiene urbana y gestión de residuos, efectuada por un plazo de 7 años, mediante licitación pública internacional. Los servicios contratados en la zona norte y sur son: recolección de residuos domiciliarios, recolección en asentamientos irregulares, recolección de residuos verdes y voluminosos, recolección y limpieza en mini basurales crónicos, entre otros.

El nuevo paradigma de la gestión de residuos sólidos urbanos está orientado al desarrollo e implementación de estrategias que promueven la separación en origen de los residuos y su disposición inicial, así como de la recolección diferenciada de los residuos, orientados hacia el reciclaje y la valorización de los mismos.

En ese sentido, la municipalidad está desarrollando varias iniciativas con el fin de avanzar hacia la disposición inicial de residuos separado en varias fracciones: orgánicos, reciclables y restos. Mediante diferentes modalidades se busca ofrecer cada vez más oportunidades a la población para la separación de residuos en origen. Dichas modalidades están dirigidas tanto a vecinos como a grandes generadores de residuos (sectores comerciales y empresariales calificados como tal, de acuerdo a disposiciones normativas), y son compatibles con los residuos domiciliarios. Al presente se cuenta con ocho barrios con circuitos de recolección "puerta a puerta" de residuos orgánicos, reciclables y restos. Se prevé avanzar hacia la disposición inicial de residuos separada en origen en varias fracciones y alcanzar al 38% de la población.

⁶⁸ Servicio Urbanos de Mantenimiento Ambiental Rosario (SUMAR) es uno de los operadores del servicio de recolección de residuos domiciliarios creado por la Ordenanza Municipal N° 8422 del año 2009. Tiene a su cargo la recolección de mayor densidad poblacional, gestiona también el Relleno Bella Vista, opera el tratamiento de residuos inertes y la estación de transferencia realiza al mismo tiempo las tareas generales del predio.

⁶⁹ Esta cantidad no incluye los contenedores localizados en establecimientos municipales -114-, ni los ubicados en los Centros de Recepción en instituciones y comercios -812-.

Cabe señalar que el servicio de recolección diferenciada de residuos secos reciclables se realiza bajo tres modalidades: Contenedor naranja en vía pública, Centros de Recepción en instituciones y comercios y "puerta a puerta".

Entre los desafíos de la gestión de residuos urbanos se encuentran la implementación de recolección de residuos orgánicos en zonas contenerizadas, la apropiación por un mayor número de rosarinos y rosarinas de estas estrategias de separación, así como el aumento en la fiscalización y el control de la gestión de los residuos de los grandes generadores de residuos.

Valorización

Los residuos reciclables recolectados mediante los tres servicios mencionados con anterioridad se destinan a emprendimientos de recuperadores urbanos de la ciudad.

Para ello, las estrategias para la disposición inicial y recolección diferenciada desarrolladas e implementadas por la municipalidad buscan preservar la calidad de los materiales obtenidos, a fin de optimizar la tarea de clasificación de los residuos y minimizar la generación de rechazos. En la actualidad, la calidad de material de los residuos recolectados es buena, con un rechazo relativamente bajo, ya que el índice de recuperación oscila entre el 94% y el 99%. Al respecto, en el año 2016, el programa SEPARE recolectó y envió residuos reciclables a valorización un promedio de 180 toneladas por mes.

Planta de Clasificación y Compostaje de Residuos de Bella Vista

Rosario cuenta con una planta de tratamiento y valorización de los residuos domiciliarios. Ubicada en la avenida Las Palmeras al 4800, en la zona oeste, está situada en un predio donde funciona el relleno de materiales inertes y la estación de transferencia, logrando así la integración de las prácticas de separación, valorización, tratamiento y transferencia de residuos en una única unidad operativa. El proceso de tratamiento permite aprovechar la materia orgánica contenida en los residuos y utilizarla para la obtención de compost, y la recuperación de fracciones seleccionadas: vidrio, plástico, metales ferrosos y aluminio que pueden, a su vez, reciclarse para la obtención de numerosos productos. La corriente de residuos que alimenta dicha planta proviene de la recolección domiciliaria, sin separación en origen. La planta fue diseñada para procesar 200 toneladas de residuos por día. Actualmente, procesa en promedio 60 toneladas por día, lo que representa aproximadamente un 7% del total de los residuos sólidos domiciliarios generados. La planta se encuentra gestionada por la municipalidad, y su personal está integrado por empleados municipales y ex recuperadores urbanos, conformando así un único grupo de trabajo de 42 personas.

Disposición final de los residuos

Rosario cuenta con el método de relleno sanitario para la disposición final de aquellos residuos recolectados que no son valorizados.

En la actualidad, la ciudad dispone de un promedio de 25.500 toneladas mensuales de residuos domiciliarios y compatibles con domiciliarios (850 ton/día) y 34.000 toneladas mensuales de residuos inertes y de baja biodegradabilidad (1.100 ton/día) provenientes de restos de construcción, podas, limpieza de vía pública y barrido. Estos valores representan para la ciudad una tasa de disposición final de 2,0005 kg/habitante por día de generación.

Dado que Rosario no cuenta con un centro de disposición final propio para los residuos domiciliarios, dichos desechos se descargan en la Estación de Transferencia del predio de Bella Vista, donde se reciben la totalidad de los

camiones de recolección domiciliaria. Estos residuos atraviesan antes de su disposición final dos procesos de valorización, y luego se transportan al relleno sanitario metropolitano perteneciente a una firma privada. El mismo está emplazado a 30 km de Rosario, en la vecina localidad de Ricardone.

Cabe señalar que entre los retos que presenta la disposición final de los residuos en Rosario, se encuentra la localización de nuevos lugares para su valorización, tratamiento y disposición final, sobre todo para los residuos inertes.

Situación de los RSU a nivel metropolitano

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) ha tenido un crecimiento desequilibrado en las localidades que componen el Área Metropolitana de Rosario (AMR), debido a diversos factores, como la carencia de políticas eficaces ante esta temática, las limitaciones económicas y técnicas para hacer frente a soluciones integrales, entre otros. Por este motivo, la instalación del Centro Ambiental de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) en el AMR, en la ciudad de Villa Gobernador Gálvez constituye un significativo avance por la respuesta ambiental, urbanística y social que plantea a los residuos.

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario recuperar ambiental y urbanísticamente los predios afectados con la presencia de dos grandes basurales (uno de ellos el más grande a nivel provincial), ubicados sobre las márgenes del arroyo Saladillo, espacios que en un futuro integrarán un sistema verde de alcance metropolitano. Dicho centro tiene una superficie total de 42 hectáreas y aborda de forma integral el tratamiento y disposición final de los RSU a nivel metropolitano, y está diseñado para recibir aproximadamente 450 toneladas diarias. Sus disposiciones cuentan con estructuras específicas para desarrollar diferentes procesos y resolver el funcionamiento integral del complejo. Cuenta con: planta de clasificación y compostaje (con capacidad de procesamiento de 150 ton/día de residuos domiciliarios); planta de tratamiento de materiales áridos de construcción (con capacidad de procesamiento de 100 ton/día); relleno sanitario (con capacidad de recepción de 300 ton/día), y una planta de tratamiento de líquidos lixiviados, entre otras dependencias complementarias.

Al principio, todos los residuos que ingresan al centro provendrán de las tareas de recolección, barrido, limpieza de vía pública y escamonda de Villa Gobernador Gálvez, Alvear y Pueblo Esther. En una etapa posterior se podrá añadir a otras localidades de la parte sur del Área Metropolitana, además de incluir una fracción de los residuos generados por Rosario. Se espera generar no menos de 60 puestos de trabajo a recolectores informales, permitiendo así la separación de los RSU de modo formal, además de dar sustento económico y brindar condiciones de higiene y seguridad a aquellos sectores que realizan dicha actividad.

En lo que respecta al sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos en el área metropolitana, su desarrollo se viene realizando de forma incipiente, siendo este uno de los desafíos a fin de consensuar, unificar criterios y condiciones para el manejo integral y coordinado de los residuos sólidos urbanos entre las localidades. Otro de los retos es la localización de nuevos lugares para el desarrollo de distintos centros que permitan la recepción, el tratamiento y la disposición final de los RSU del área metropolitana a fin de continuar las soluciones en conjunto y la gestión mancomunada y reducir los impactos negativos que generan los residuos sobre el entorno.

Cabe señalar que la temática de los residuos sólidos urbanos ha registrado un impulso en el abordaje mediante la sanción de leyes, decretos y reglamentos en todos los niveles tanto municipal, como provincial y nacional.

Verde urbano

De la superficie total de Rosario de 178,69 km², hay un 65% que corresponde a la superficie urbanizada, y un 35% a suelo no urbanizable.

El verde urbano de la ciudad está compuesto por 24 parques, 124 plazas, 51 plazoletas, 24 paseos y otros 228 espacios verdes. Están abiertos las 24 horas del día y son utilizados por rosarinos de diferentes edades, de diversos sectores socioeconómicos y provenientes de distintos barrios. La superficie de espacios verdes es de 12.206.962 m² (12,207 km²), equivalente al 6,8% de la superficie total de la ciudad. Según la proyección del Censo de 2010, el espacio verde urbano por habitante al año 2015 es 12,39 metros cuadrados de espacio verde público por habitante. Estos espacios se encuentran distribuidos entre parques, plazas, rotondas, canteros centrales, bulevares, barrancas y accesos.

A continuación se observa la superficie de espacios verdes en los distritos municipales, y al final la relación de superficie de espacio verde (metros cuadrados por habitante) en toda la ciudad:

ESPACIOS VERDES PÚBLICO										
	PARQUES	PLAZAS	PLAZOLETAS	PASEOS	AUTOPISTAS	CIRCUNVALACIÓN	CANTEROS	SUBTOTALES POR DISTRITO		
DISTRITO NORTE	695.670,84	487.786,10	41.797,00	56.033,11	167.611,58	471.892,23	434.640,02	2.355.430,88	6,75% de la sup. del distrito	
DISTRITO NOROESTE	2.712.121,76	441.155,52	1.434,32		681.263,06	816.175,73	43.015,03	4.695.165,42	10,71% de la sup. del distrito	
DISTRITO OESTE	126.037,78	148.612,47	100,22			499.036,22	62.316,79	836.103,48	2,07% de la sup. del distrito	
DISTRITO SUROESTE	27.781,60	129.956,85				472.660,74	151.047,86	781.447,05	3,88% de la sup. del distrito	
DISTRITO SUR	618.573,59	231.366,62	18.573,44	1.724,53	493.296,44	123.697,42	53.375,18	1.540.607,22	8,20% de la sup. del distrito	
DISTRITO CENTRO	1.644.685,35	180.887,27	10.105,44	53.023,59			109.506,47	1.998.208,12	9,67% de la sup. del distrito	
SUBTOTALES [m2]	5.824.870,92	1.619.764,83	72.010,42	110.781,23	1.342.171,08	2.383.462,34	853.901,35			
SUBTOTALES [m2]	7.627.427,40				4.579.534,77					
TOTALES [m2]	12.206.962,17								12,39 m2/hab (considerando la población de 959,626 hab estimada por la Dir. Gral. de Estadística de la Municipalidad de Rosario para el año 2015)	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Planeamiento, MR.

Durante las últimas décadas, la significativa incorporación de nuevos espacios verdes para uso público, la habilitación de nuevas vías de comunicación para hacerlos accesibles desde diferentes puntos de la ciudad y la generación de iniciativas y actividades que incentivan su utilización expresan la prioridad del desarrollo de estos espacios. Una de las apuestas prioritarias de estas políticas es la transformación de la ribera. Este proyecto se convirtió en un emblema con rasgos distintivos de la ciudad. Consiste en una franja de parques que permite al caminante circular ininterrumpidamente varios kilómetros al borde de la ribera del río Paraná. Cuenta con características paisajísticas destacables, donde se integran los espacios verdes públicos con edificios de valor histórico patrimonial, los cuales fueron recuperados por iniciativas públicas y privadas como ámbitos públicos para actividades administrativas, comerciales, recreativas y culturales.

Uno de los desafíos para la multiplicación de espacios verdes en la ciudad es la incorporación de nuevas áreas ligada a los arroyos Ludueña y Saladillo.

Otros espacios

Zonas no urbanizadas

La expansión de la mancha urbana sobre el territorio circundante va generando áreas en las que se desarrollan actividades diversas y que van desarrollándose

progresivamente de acuerdo a las lógicas y dinámicas de cada urbe. Dichas áreas conforman, junto con el territorio rural y el suelo vacante, la periferia urbana.

En Rosario, la Ordenanza Municipal N° 9144 del año 2013 regula el uso de suelo productivo definiendo suelo no urbanizable para la producción primaria, y alcanza una gran proporción del área periurbana de la ciudad. Dicha normativa contempla tres sectores no urbanizables o área no urbanizable (ANU), que comprenden unas 1.700 hectáreas, cuyas extensiones son las siguientes: Superficie ANU 1: 411 hectáreas, Superficie ANU 2: 455 hectáreas, y Superficie APF (área de protección frutihortícola): 796 hectáreas. Dicha normativa prevé esta área para la producción frutihortícola, posibilitando así el desarrollo de políticas de producción agroecológica y sustentable de alimentos a nivel local.

En las 1.700 hectáreas se encuentran producciones extensivas (producción de soja, maíz, trigo, etc.), producciones intensivas (hortícolas, florícolas, avícolas y quintas), producción agropecuaria, zonas con campos naturales y algunos sectores con polos industriales.

Los terrenos ubicados en el periurbano suman suelo absorbente que permite capturar el agua de lluvias, reduciendo su escurrimiento y su posterior concentración en zonas de acumulación. Asimismo, contribuyen con la formación de la carpeta vegetal y con una vegetación que cumple funciones de soporte, refugio, alimento y lugar para los organismos que se alimentan de sustancias orgánicas.

Es importante señalar que estos espacios brindan además otros beneficios ambientales, como la captura de carbono y reducción de las islas de calor, entre otros servicios. Este suelo constituye un capital ambiental de la ciudad que se debe preservar y consolidar.

Por su parte, uno de los desafíos de transformación que presenta el área frutihortícola, es la migración hacia otros modelos de producción sustentable. Esto implica un cambio en la concepción en la forma de producción de alimentos, conservando la biodiversidad y las funciones ecosistémicas del entorno. Si bien existen normativas locales que restringen el uso de agroquímicos (la Ordenanza Municipal N° 8.871 de 2011 regula el uso de productos fitosanitarios y fija la frontera agronómica, y la N° 9789 de 2017 prohíbe del uso de glifosato), hoy en día el periurbano posee solo 35 has de producción agroecológica. Se prevé avanzar con esta conversión que permitiría la reducción progresiva del uso de agroquímicos en la ciudad, y mejorar la calidad de vida de los trabajadores agrícolas, sin dejar de mencionar las ventajas del consumo de proximidad, la calidad de los alimentos y el consumo responsable.

Espacios verdes privados

El crecimiento de nuevas urbanizaciones privadas e instituciones deportivas privadas también ha contribuido a la conformación de nuevos espacios verdes como lugares de esparcimiento y de prestación de servicios ambientales. Aunque son lugares restringidos que no poseen acceso público y son de uso exclusivo para los propietarios o miembros de estos ámbitos particulares, forman parte del paisaje urbano que brindan a los habitantes de la ciudad y cumplen con ciertas funciones ambientales e iguales características que los espacios verdes públicos. Uno de los retos a abordar en esta temática estaría en la conservación de estos ámbitos.

Arbolado

En los últimos diez años, la Municipalidad de Rosario ha logrado aumentar la cantidad de árboles, la diversidad de especies y la incorporación de ejemplares que brindan condiciones de mayor seguridad.

Rosario posee una forestación que alcanza aproximadamente 420.000 ejemplares en veredas y espacios verdes público. Esto permite disfrutar de un entorno urbano equilibrado en términos de paisaje y de hábitat por la presencia de aves e insectos que constituyen la biodiversidad urbana. También aporta servicios ambientales indispensables, entre los que se encuentran el efecto estético visual positivo, el confort de la sombra, la reducción de temperaturas, ruidos y contaminantes, el mejoramiento de la calidad del aire (captación del dióxido de carbono y aporte de oxígeno), la retención de agua de lluvia, la mitigación de islas de calor y de la cantidad de gases de efecto invernadero.

Según datos del Censo de Arbolado de 2015, Rosario está forestada en el 79% de los lugares disponibles para arbolado de alineación⁷⁰ con 219.946 ejemplares correspondientes a alineación, lo cual representa un aumento de más de un 18,9% sobre la cantidad de ejemplares respecto al censo anterior de 2004-2005. Este documento también señala que el 93,1% del arbolado es apto como arbolado de alineación, el 94,1% no presenta problemas fitosanitarios y el 96,5% no causa interferencias con el alumbrado público.

Los criterios de planificación y mantenimiento de los ejemplares, ya sea de los presentes en espacios verdes, o en arbolado de alineación, buscan su preservación y un apropiado equilibrio entre el arbolado y el ciudadano, y entre la jerarquización de las especies autóctonas, y el diseño paisajístico. Para la gestión del arbolado se tiene en cuenta varios aspectos, tales como la selección de especies y la ubicación adecuada que -permita crear un paisaje diverso y que posibilite a su vez el incremento de la biodiversidad urbana-, así como el uso de técnicas de arboricultura moderna en su cuidado. También se promueve la participación de la ciudadanía en el acompañamiento.

Cabe señalar que los árboles que componen el patrimonio arbóreo se encuentran en permanente competencia por el espacio físico circundante, siendo difícil encontrar condiciones ideales para su desarrollo vegetativo, y que las diversas intervenciones que se realizan buscan compatibilizar el crecimiento y su desarrollo. En ese sentido, el mantenimiento del arbolado es un desafío abordado de manera continua y permanente a través de cada plan forestal anual. Dicho instrumento conforma una serie de acciones tendientes al manejo, protección, conservación e incorporación de nuevos ejemplares en la ciudad.

Los retos consisten en aumentar la cantidad de arbolado, profundizar las políticas de su preservación, mejorar la biodiversidad con especies nativas, entre otros. Se prevé para el año 2030 que la ciudad cuente con un millón de árboles, es decir, un árbol para cada habitante. Para ello se ha priorizado la plantación de especies nativas debido a sus características y funciones, su capacidad de adaptación al entorno y los múltiples beneficios que aportan. Entre estas especies se encuentran Pezuñas de vaca (*Bahuiniasp*), Jacarandáes, Lapachos rosados y amarillos (*Handroanthussp*), los cuales serán destinados para el arbolado en alineación; mientras que para los espacios verdes se ha identificado otras especies nativas, que por sus particularidades se implantan en parques, plazas, plazoletas o bordes de arroyos y río, tales como Ceibos (*Erythrinasp*), Espinillo (*Acacia caven*), Ibirá Pitá, Timbó (*Peltophorumdubium*), Cina Cina, Sen de Campo (*Cassiacymbosa*), Guayacan (*Caesalpiniparaguariensis*), Acacia Mansa (*Sesbaniapunicea*), Azota Caballo (*Lueheadivaricata*), Ñangapiri (*Eugenia uniflora*), Anacahuita (*Blepharocalyxsalicifoluis*), entre otras. La producción de muchas de estas especies de árboles se ha iniciado en el vivero de arbóreas y arbustivas nativas.

⁷⁰ Se considera arbolado de alineación aquellos ejemplares que están plantados en veredas de calles y avenidas urbanas o suburbanas.

Vivero de especies arbóreas y arbustivas nativas

Con el propósito de mantener y conservar los recursos naturales de Rosario, entre ellos las especies nativas de nuestra zona, se está desarrollando esta iniciativa en el Bosque de los Constituyentes. Se trata de llevar a cabo la producción de especies nativas para su utilización en espacios verdes y de alineación de la ciudad.

Anexo 5 – Cálculo de reducción de emisiones de CO₂e

Introducción

Consumo y Ahorro de Energía

Este estudio calcula el ahorro de CO₂e por reducción en el consumo de energía en las viviendas que adoptan la Ordenanza Municipal N° 8.757/11, en particular en los consumos de gas para calefacción en invierno y electricidad para refrigeración en verano.

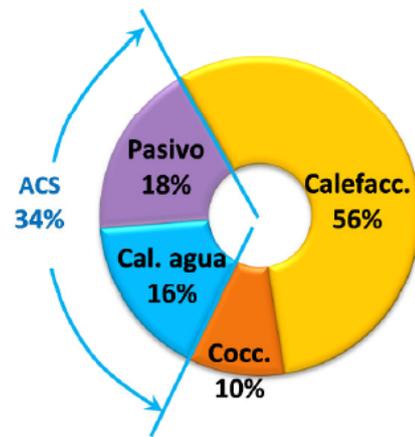
Para calcular este ahorro es necesario precisar la disminución de la transferencia de calor de una envolvente convencional a una envolvente que aplica los criterios de la norma citada anteriormente. De dicha diferencia se obtiene la reducción en el consumo de energía que se utiliza para calefaccionar y refrigerar. Para este proceso se estudió un edificio de propiedad horizontal típico de la ciudad aplicando las Normas IRAM. Se intentó calcular el coeficiente volumétrico de refrigeración y calefacción, teniendo en cuenta los artefactos típicos. Como resultado se obtuvo que el ahorro promedio en refrigeración es del 40% y en calefacción del 32%, siendo esto una estimación aproximada que se podría mejorar con un muestreo más amplio de edificios.

Al carecer de información precisa sobre el consumo de energía de las viviendas de la ciudad y sobre qué cantidad de energía es utilizada para cada uso, se recurrió a estudios realizados en la ciudad Buenos Aires por Salvador Gil⁷¹. Para su análisis se consideró en una combinación de datos estadísticos globales del consumo eléctrico de Argentina y mediciones individuales más exhaustivas realizadas en una muestra de 30 viviendas de CABA y GBA. A continuación, se presentan las siguientes gráficas sobre este estudio:

⁷¹ Uso de la energía en el sector residencial, M. Gastiarena, Analía Fazzini, R. Prieto y S. Gil Buenos Aires, marzo 2017, pág. 5, figura 7, versión *on-line*
https://www.academia.edu/32397194/Uso_de_la_energ%C3%ADa_en_el_sector_residencial

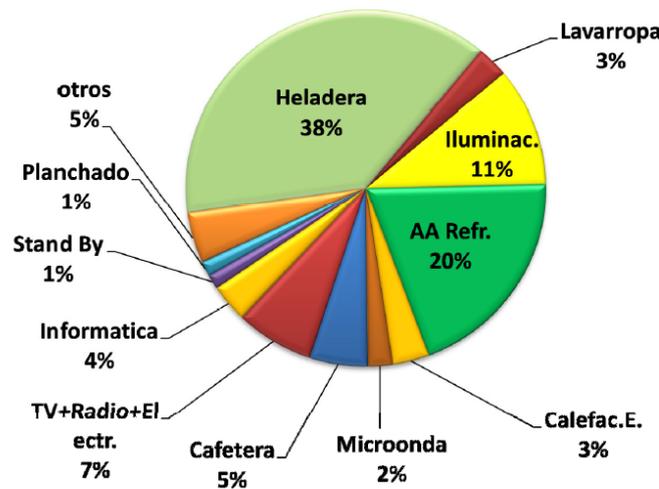
Consumo residencial de gas

Zona GBA		m ³ /día	m ³ /año	kWh/año
Base	Cocc.	0,30	110	1.184
	Cal. agua	0,50	183	1.974
	Pasivo	0,55	201	2.171
Calefacción		1,70	621	6.710
Total		3,05	1.113	12.038



Gráfica N° 1: Consumo eléctrico de Argentina y mediciones individuales.
Fuente: Uso de la energía en el sector residencial, M. Gastiarena, Analía Fazzini, R. Prieto y S.Gil Buenos Aires, marzo 2017.

Consumo eléctrico residencial



Gráfica N° 2: Consumo eléctrico residencial realizado en una muestra de 30 casas de voluntarios de la UNSAM y ENARGAS de nivel socioeconómico medio en la región de CABA y GBA. "Calefac. E." significa calefacción eléctrica⁷².

El gas utilizado para calefacción es de 621 m³/año por vivienda, mientras que la electricidad utilizada para refrigeración de Aire Acondicionado es el 20% del consumo total anual, que equivale a 540 kWh / año.

Cálculo de cantidad de Viviendas con Ordenanza Municipal N° 8.757/11

⁷² Ibídem, pág.9.

El cálculo se realizó sobre aquellas construcciones con permisos de edificación, para contar con la mayor cantidad y mejor calidad de información disponible. Como base se utilizó el año 2018, al haber sido un año que incluyó mayor cantidad de obras (195 en total), desde los 218 m² hasta 10.086 m², representando un total de 305.336,21 m². Para conocer la cantidad de viviendas proyectadas en el 2018, se calculó un promedio de los metros cuadrados por viviendas, a través de un muestreo por cantidades representativas. En total, ascienden a 4.078 viviendas.

Para el cálculo proyectado al año 2030, se utilizó el promedio de crecimiento de los permisos de edificación entre los años 2005 y 2016, que fue del 24,46 %. Cabe destacar que para el cálculo no se tuvo en cuenta la posibilidad de que la obligatoriedad de la norma alcance de manera obligatoria a construcciones menores a los 300m².

Ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero

Para el cálculo de las emisiones de CO₂e se tiene en cuenta la disminución en el consumo de energía por los factores de emisión promedio. Los factores de emisiones son valores tabulados, en el caso de la red eléctrica nacional y el gas de red, la Secretaria de Energía y Minería se encarga de su cálculo. En este caso se utilizaron los valores de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de 2015. Las siguientes tablas detallan la disminución en emisiones de gases de efecto invernadero alcanzado por la Ordenanza Municipal N° 8.757/11:

Cantidad de hogares: 463.211⁷³

Gas Natural consumido	177.714.321,50	m ³
Calefacción	99.520.020,041	m ³
Gas utilizado para calefacción por año por vivienda	214,84	m ³ /vivienda

Electricidad consumida	1.045.602.651	kWh
Refrigeración de AA	209.120.530,2	kWh
Electricidad utilizada para refrigeración de AA por año por vivienda	451,458	kWh/vivienda

Cantidad de hogares alcanzados por la ordenanza	4.074		Emisiones tCO ₂ e
Calefacción	875.258,16	m ³ /año	1696

⁷³ Dirección General de Estadística, Municipalidad de Rosario, 2018.

Refrigeración	1839,24	MWh/año	548
---------------	---------	---------	-----

Total	2242
-------	------

Ahorro de energía			
Invierno (Calefacción)	0,40	Cálculo propio	
Verano (Refrigeración)	0,32	Cálculo propio	Emisiones tCO ₂ e
Disminución del consumo de gas con la norma aplicada	350103,26	m ³ /año	678,5
Disminución del consumo de electricidad con la norma aplicada	588,56	MWh/año	175

Total	853,5
-------	-------

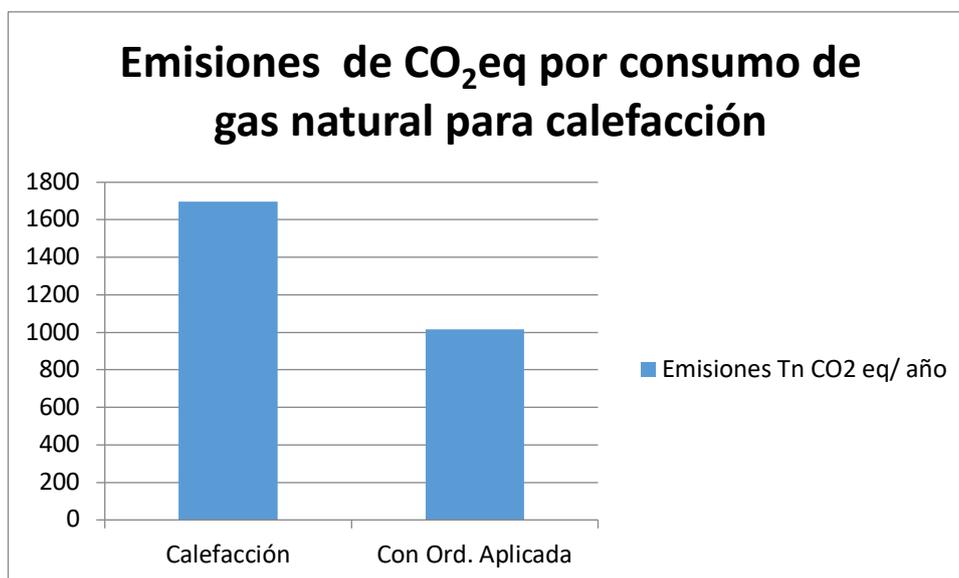
Total de emisiones - Inventario de gases de efecto invernadero 2018 (Tn CO ₂ eq/año)	3.197.804	Disminución respecto al total de emisiones	0,03%
---	-----------	--	-------

Emisiones para el sector residencial - Energía Estacionaria - Inventario de gases de efecto invernadero 2018 (Tn CO ₂ eq/año)	666.290	Disminución respecto al total de emisiones	0,13%
--	---------	--	-------

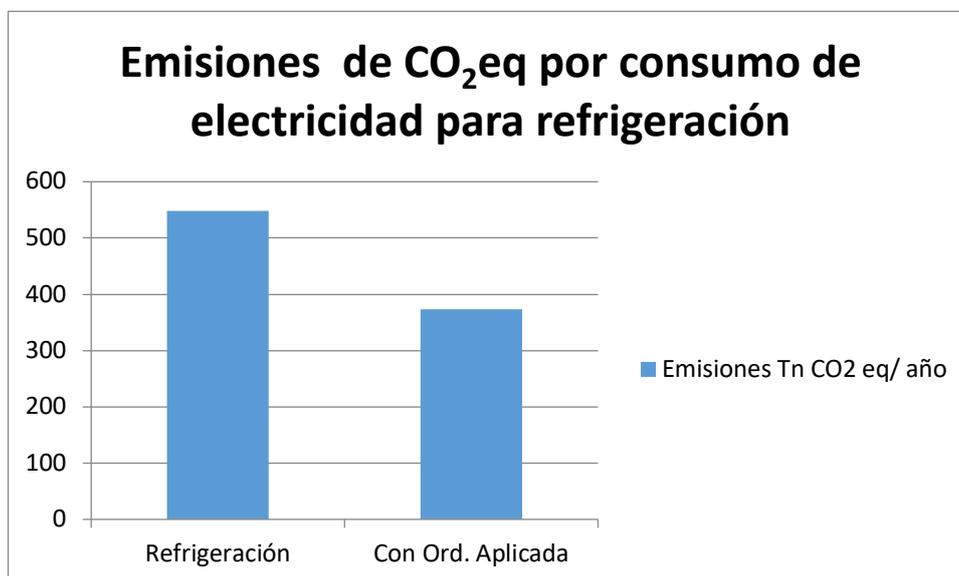
De la lectura de las tablas anteriores, se observa que la disminución en emisiones de gases de efecto invernadero -alcanzado por la Ordenanza Municipal N° 8.757/11- es del orden del 0.03% respecto al total de emisiones CO₂e de la ciudad de Rosario y representa el 0,13% de las emisiones de Energía Estacionaria correspondientes al sector residencial.

De los resultados también se puede concluir que una reconversión en la envolvente de los edificios tiene un impacto significativo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector residencial.

Las siguientes gráficas muestran la diferencia de emisiones de CO₂e por consumo de gas natural para calefacción y por consumo de electricidad para refrigeración con y sin aplicación de dicha ordenanza.



Gráfica N° 3 – Emisiones de CO₂e por consumo de gas natural utilizado para calefacción.
Fuente: Elaboración propia, Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental, MR, 2020.



Gráfica N° 4 – Emisiones de CO₂e por consumo de electricidad utilizado para refrigeración.
Fuente: Elaboración propia, Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental, MR, 2020.

Anexo 6 - Impacto en la salud y en las inundaciones del cambio climático

Otra de las investigaciones se relaciona con los impactos del cambio climático en la salud, donde se pronostica un incremento de la incidencia porcentual de cánceres de piel, la propagación de enfermedades tropicales así como el aumento del flujo fluvial en las subcuencas del Río de la Plata.

Cáncer de piel y temperatura ambiente

Entre los impactos del cambio climático en la salud se pronostica un incremento de la incidencia porcentual de cánceres de piel producido por exposición al sol (radiación UV⁷⁴) y a la temperatura ambiente a lo largo del presente siglo.

Los investigadores profesores Van der Leun y de Gruijl de la Universidad de Utrecht (Holanda) y Rubén D. Piacentini, del Instituto de Física Rosario (CONICET, – Universidad Nacional de Rosario)⁷⁵, demostraron que el incremento de la temperatura ambiente genera un aumento en el nivel de cánceres de piel de tipo baso-celular (BCC) y espiño-celular (SCC), aunque la causa primaria de este tipo de cáncer sea la radiación solar incidente sobre la piel. El trabajo de investigación se realizó en base a datos de personas que requirieron tratamientos médicos en centros de salud de Estados Unidos, ubicados en diferentes zonas geográficas. En particular, personas que vivían en regiones con similar intensidad solar, pero con diferente temperatura promedio estival, mostraban más casos de cánceres de piel que aquellas que residían en zonas de mayor temperatura. En consecuencia, si la temperatura ambiente aumenta en las próximas décadas, se tendrán más casos de este tipo de enfermedad. A continuación se presenta la Figura N°1 que ilustra este trabajo:

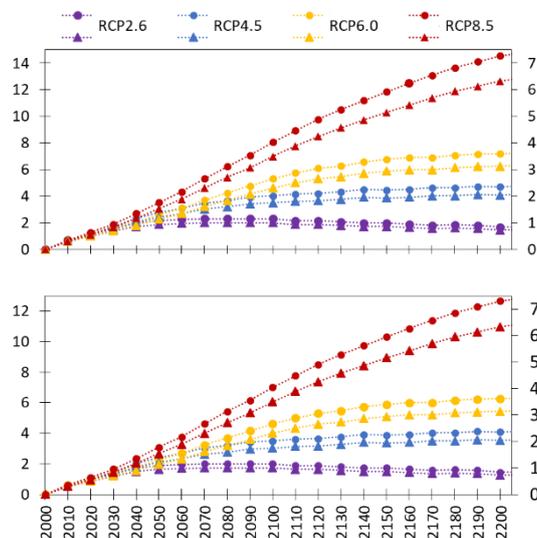


Figura N°1. Incremento en relación a la dosis de radiación UV de exposición al Sol, del número de cánceres de piel espiño-celular (figura superior) y baso-celular (figura inferior), -eje vertical izquierdo, círculos y líneas de punto- y aumento promedio mundial de la temperatura ambiente (eje vertical derecho).

⁷⁴ La exposición a la radiación ultravioleta (UV) es un factor de riesgo principal para la mayoría de los cánceres de piel. La luz solar es la fuente principal de la radiación ultravioleta. Los rayos UV dañan el ADN de las células de la piel. Los cánceres de piel comienzan cuando este daño afecta el ADN de los genes que controlan el crecimiento de las células de la piel. Fuente: *American Cancer Society*.

⁷⁵ Van der Leun J, Piacentini R D y de Gruijl F, *Climate change and human skin cancer*. Revista científica *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2008.

triángulos y líneas de punto), pronosticados para el presente siglo 21 y para el próximo siglo 22. Fuente: Piacentini R. D., Della Ceca L. e Ipiña A., *Climate change and its relationship with non-melanoma skin cancers*. Revista científica *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2018.

Un estudio más detallado realizado por Piacentini, Della Ceca e Ipiña⁷⁶ extiende el análisis al incluir tres distintos escenarios de cambio climático. En primer lugar, un **escenario optimista** (indicado como RCP 2.6 en la Figura N°1), el que se tomarán medidas urgentes y de alto impacto de eficiencia energética y en el uso de materiales, empleo de fuentes de energía renovables, entre otras, de modo que al final del próximo siglo 22 la temperatura ambiente no supere los 0,75°C, respecto del año 2000. En segundo lugar, un **escenarios intermedio** (indicados como RCP 4.5 y RCP 6.0 en la Figura N°1), con medidas también intermedias, para que la temperatura no supere el rango 2,0-3,1°C. En tercer y último lugar, un **escenario pesimista** (indicado como RCP 8.5 en la Figura N°1), con medidas poco eficaces para mitigar el calentamiento global, en el que la temperatura llegue a incrementarse en 6,3 °C.

En base a esta evolución pronosticada de la temperatura ambiente, Piacentini y sus colaboradores determinaron que la tendencia en la incidencia de cánceres de piel hasta el final del siglo 22, en un **escenario optimista** de cambio climático, será de solo el 6,5 % en función a los resultados que se muestran respecto del valor al año 2000, mientras que en un **escenario pesimista**, la incidencia será mucho mayor: 58,4 %. De allí la importancia de desarrollar acciones que tiendan a reducir el calentamiento global. Cabe mencionar que la incidencia de cánceres de piel fue investigada para todo el siglo 21 y extendida al siglo 22, ya que se espera que las personas tengan cada vez mayor esperanza de vida, la cual se extenderá para quienes hayan nacido en este siglo, hasta las últimas décadas del presente e incluso hasta el próximo siglo⁷⁷.

Enfermedades tropicales que se propagan a latitudes mayores. El caso del Dengue

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado un informe⁷⁸ en el que se detallan los siguientes aspectos preocupantes respecto al dengue:

- En las últimas décadas ha aumentado enormemente la incidencia del dengue en el mundo. Alrededor de la mitad de la población mundial corre el riesgo de contraer esta enfermedad.
- El dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales de todo el planeta, sobre todo en las zonas urbanas y semi-urbanas.
- En algunos países asiáticos y latinoamericanos, el dengue grave (conocido como dengue hemorrágico) es una causa de enfermedad y muerte en los niños y niñas.
- Antes del año 1970, solo nueve países habían sufrido epidemias de dengue grave. Ahora, la enfermedad es endémica en más de 100 países de las regiones de África, América, el Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental. Las regiones más gravemente afectadas son América, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental.

⁷⁶ Piacentini R D, Della Ceca L e Ipiña A, *Climate change and its relationship with non-melanoma skin cancers*. Revista científica *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2018.

⁷⁷ Oficina de Estadísticas Nacionales. Gran Bretaña. ¿Cuáles son sus chances de vivir 100 años? Publicado en Enero de 2016. Disponible en: <https://visual.ons.gov.uk/what-are-your-chances-of-living-to-100/>

⁷⁸ Organización Mundial de la Salud: Dengue y dengue grave. Informe publicado el 15 de abril de 2019. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

- Además de que el número de casos aumenta a medida que la enfermedad se propaga a nuevas zonas, se están produciendo brotes epidémicos de carácter explosivo.

En la imagen de la Figura N°2, es posible observar cómo se ha expandido el dengue en América Latina, desde la década de 1970 hasta el año 2008, debido a la adaptación del mosquito *Aedes aegypti* a las nuevas condiciones más cálidas. Además, este mosquito también propaga otras enfermedades como el zika y el chikungunya.



Figura N° 2. Evolución del dengue en América Latina, en las décadas del '70 (izquierda), del '80 (centro) y del '90 hasta el año 2008 (derecha). Fuente: Organización Panamericana de la Salud (OPS)⁷⁹.

Impacto en las inundaciones

En cuanto a este impacto, se pronostica un aumento de las inundaciones en el presente siglo y a largo plazo:

- a) Durante el presente siglo, se registrará un "aumento del flujo fluvial en las subcuencas del Río de la Plata, más allá del aumento debido al cambio de uso del suelo"⁸⁰.
- b) Rosario, Buenos Aires y otras regiones de América del Sur estarán permanentemente inundadas dentro de 5000 años, por el cambio climático⁸¹. Si se continúa con la emisión de gases y partículas de efecto invernadero sin restricciones, hacia el año 5000 se derretirá todo el hielo acumulado en los glaciares y en los Polos Norte y Sur, lo cual producirá un aumento de la temperatura de la Tierra en unos 13 °C y quedarán bajo agua regiones enteras, tales como gran parte de la Pampa Húmeda, el Litoral, el Delta del Paraná, la costa atlántica de Argentina y el centro de Amazonia en América del Sur.

La siguiente figura muestra este impacto:

⁷⁹ Unciencia. Publicación de la Universidad Nacional de Córdoba.

http://www.unciencia.unc.edu.ar/2009/mayo/mapa_avance_historico_del_dengue.png/image_view_fullscreen

⁸⁰ Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático. Grupo de Trabajo 2: Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Publicado por Cambridge University Press, 2014. www.ipcc.ch.

⁸¹ *What the World Would Look Like if All the Ice Melted*. Revista *National Geographic*, Septiembre 2013, on-line version, <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/09/rising-seas-ice-melt-new-shoreline-maps/#close>



Figura N° 3. Aumento pronosticado del nivel del mar y de las aguas internas para el año 5000. En particular, se detalla la zona de inundación permanente de la cuenca del Río de la Plata. Fuente: *National Geographic*⁸²

Prof. Dr. Rubén D Piacentini⁸³

⁸² Ibidem.

⁸³ Jefe Laboratorio de Eficiencia Energética, Sustentabilidad y Cambio Climático, IMAE. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. Director Área Física de la Atmósfera, Radiación Solar y Astropartículas, Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR.

BIBLIOGRAFÍA

Estrategia Provincial de Cambio Climático. Provincia de Santa Fe, agosto 2019.

Inundaciones urbanas y cambio climático. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.

Plan Ambiental Rosario, (PAR). Municipalidad de Rosario, febrero de 2016.

Plan de arbolado, 2019.

Plan Integral de Movilidad Rosario (PIM), abril 2011.

Plan Urbano Rosario 2007 – 2017. Municipalidad de Rosario, abril 2011.

Rosario 2030 Plan Estratégico. Municipalidad de Rosario, diciembre 2018.

Fuentes web:

“Los subsidios a los combustibles fósiles en Argentina 2018-2019”, Fundación Ambiente y Recursos Naturales (2019), versión on-line. Disponible en: <https://farn.org.ar/archives/26925>

Avances de la agenda climática en la ciudad de Rosario, Argentina. Daniela Mastrángelo y Vanessa Herrera Carbuccia. Medio Ambiente y Urbanización N°92-93. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo IIED – América Latina, Julio 2020

Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Vélez Restrepo, Luis Aníbal. Escuela de Planeación Urbano-Regional, Universidad Nacional de Colombia. Sistema de Información Científica Redalyc (Red de Revistas Científicas). Revista de Geografía Norte Grande, 2009 (43) <https://www.redalyc.org/pdf/300/30011632002.pdf>

Guías para el Ruido Urbano, Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible en: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%20para%20el%20ruido%20urbano.pdf>

Plan Nacional de Mitigación. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/que-es-el-cambio-climatico/plan-nacional-de-mitigacion>

Citas bibliográficas del Anexo 6 Impacto en la salud. Cáncer de piel y temperatura ambiente:

¿Cuáles son sus chances de vivir 100 años? Oficina de Estadísticas Nacionales. Gran Bretaña. Publicado en Enero de 2016. Disponible en: <https://visual.ons.gov.uk/what-are-your-chances-of-living-to-100/>

Climate change and human skin cancer. Van der Leun J, Piacentini R D y de Gruijl F, Revista científica *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2008.

Climate change and its relationship with non-melanoma skin cancers. Piacentini R D, Della Ceca L e Ipiña A, Revista científica *Photochemical and Photobiological Sciences*, 2018.

Dengue y dengue grave. Organización Mundial de la Salud. Informe publicado el 15 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

Grupo de Trabajo 2: Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático. Publicado por *Cambridge University Press*, 2014. www.ipcc.ch.

Unciencia. Publicación de la Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: http://www.unciencia.unc.edu.ar/2009/mayo/mapa_avance_historico_del_dengue.png/image_view_fullscreen

What the World Would Look Like if All the Ice Melted. Revista *National Geographic*, Septiembre 2013, *on-line version*, <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/09/rising-seas-ice-melt-new-shoreline-maps/#close>

Citas bibliográficas del Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad de Rosario

Birkmann, J. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies.* New York: *United Nations University Press*.

Cardona, O. D. (2006). Midiendo lo inmedible. Indicadores de vulnerabilidad y riesgo. Boletín Ambiental. Instituto de estudios ambientales IDE. Disponible en web: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48628/1/boletin53.pdf>.

Cardoso, M. M. (2017). Estudio de la vulnerabilidad socio-ambiental a través de un índice sintético/Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera, Provincia de Santa Fe, Argentina. *Study on socio-environmental vulnerability by applying (...)*. Cuaderno de Geografía, 27(48), 156-183.

Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). *Social vulnerability to environmental hazards*. *Social science quarterly*, 84(2), 242-261.

Fernandez, P., Mourato, S., Moreira, M., & Pereira, L. (2016). *A new approach for computing a flood vulnerability index using cluster analysis*. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 94, 47-55.

Merello, J. (2010). Aproximaciones al diagnóstico de la situación social de la provincia de Santa Fe mediante un análisis de clusters.

Pardo, C. E., & Del Campo, P. C. (2007). Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete *FactoClass*. *Revista colombiana de estadística*, 30(2), 231-245.

Renda, E., Garay, M. R., Moscardini, O., & Torchia, N. P. (2017). Manual para la elaboración de mapas de riesgo. Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en web: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>.

PARTICIPANTES

Agradecimientos

Se agradece la colaboración en la redacción y contenidos de los proyectos en los siguientes textos:

Antecedentes institucionales

Valeria Mischachiro

Mapa de riesgo de Rosario

Autores por la Municipalidad:

Coordinación General de Defensa Civil

Dir. Gral. de Hidráulica

Dir. Gral. de Innovación y Calidad Ambiental

Dir. Gral. de Parque y Paseo

Dir. Gral. de Epidemiología

Depto. de Cartografía Digital de la Dir. de Cartografía

Centro Integrado de Operaciones Rosario (CIOR)

Autores por la Universidad Nacional de Rosario (UNR):

Área de Sensores Remotos. Escuela de Agrimensura. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA)

Índice de vulnerabilidad ante amenaza de inundaciones para la ciudad de Rosario

Autores:

Laura Balparda

Lautaro Ruíz

Área de Sensores Remotos. Escuela de Agrimensura de la FCEIA

Diagnóstico y proyecciones climáticas en Rosario

Autores:

Gabriela V. Müller

Miguel A. Lovino

Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero

Igor Albuquerque - ICLEI

Iris Coluna - ICLEI

Jimena Garrofé

Leonardo Vera

María Amelia Piturro

Mariana Ramallo

Mariano Moreira

Nora Ventroni

RAMCC

Rubén Piacentini

Santiago García

Escenarios futuros de emisiones

Igor Albuquerque - ICLEI

Iris Coluna - ICLEI

Energía

Ana Paula Lattuca
Andrea Battistón
Bibiana Navarro
Eduardo González
Fernando Bertoni
Gabriela Vásquez
Jorge Nocino
María Rosa Aguirre
Pablo Torricella

Residuos Sólidos Urbanos

Agustina Rodríguez
María Cecilia Álvarez
Mariano Ascheri

Transporte y movilidad

Gisela Trossero
Eleonora Piriz
Andrea Magnani

Agua, resiliencia y riesgo

Gonzalo Rátner
Jorgelina Juliano
Mario Chirichigno
Nicolás Cordero
Ricardo Biassati

Biodiversidad y uso de suelo

Ángela Villadelmoros
Eduardo González
Erica Baumann
Graciela Porcio
Patricia Colella
Ricardo Kingsland
Sabrina Cáceres
Franco Capotosti
Lucía Fernández
Leticia Leonhardt
Cristina Montandon
Federico Pérez
Leila Póveda
Verónica Rosentgberg

Salud

Analía Chumpitaz
Daniel Alfano
Graciela Sosa

Mariela Cascé

Anexos

Anexo 3 - Sistematización del proceso participativo para la adaptación al cambio climático. Verónica Viducci

Anexo 4: Otras referencias ambientales. Caracterización. Ángela Villademoros. Jimena Garrofé. Laura Tosello. Mariano Ascheri. Mariela Cascé. Mario Chirichigno. Patricia Colella. Soledad Ferrando

Anexo 5 - Cálculo de reducción de emisiones de CO₂e. Fernando Bertone

Anexo 6 - Impacto en la salud y en las inundaciones del cambio climático. Prof. Dr. Rubén D Piacentini

Áreas de la administración municipal

Secretaría de Planeamiento

Secretaría de Obras Públicas

Secretaría de Producción y Desarrollo Local

Ente de la Movilidad de Rosario (EMR)

Dirección General de Estadística

Dirección General de Relaciones Internacionales

Áreas de la administración provincial

Secretaría de Estado de Energía / Subsecretaría de Energías Renovables

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable

Dirección Provincial de Cambio Climático

Secretaría de Recursos Hídricos

También colaboraron:

Agustina Calderini

Eugenio Modesto

Nicole Makowski

Talleres participativos

Coordinación y metodología de las jornadas de trabajo para la identificación de medidas de adaptación y mitigación

Igor Albuquerque - ICLEI

Iris Coluna - ICLEI

Coordinación y metodología del taller de gestión hídrica y resiliencia urbana frente a inundaciones

Verónica Viducci

Coordinación y metodología de los talleres de residuos sólidos urbanos y energía para la construcción del Plan Local de Acción Climática

Daniela Mastrángelo y Vanessa Herrera Carbuccia

Coordinación del taller de movilidad para la construcción del Plan Local de Acción Climática

Daniela Mastrángelo, Vanessa Herrera Carbuccia y Ente de la Movilidad de Rosario (EMR)

Metodología

Ente de la Movilidad de Rosario (EMR)

Expositores de los talleres

Daniela Mastrángelo. Directora General - Dirección General de Innovación y Calidad Ambiental

Eduardo González. Coordinador de Gabinete de Sustentabilidad

Gustavo Villa Uría. Asesor técnico de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Fe

Mario Chirichigno, Director de Proyectos de Hidráulica - Dirección General de Hidráulica. Secretaría de Obras Públicas

Mónica Alvarado. Secretaria de Transporte y Movilidad

Rodrigo Perpetuo. Secretario Ejecutivo de ICLEI-América del Sur

Verónica Viducci. Especialista en comunicación social y gestión del riesgo

Rubén D Piacentini. Jefe del Laboratorio de Eficiencia Energética, Sustentabilidad y Cambio Climático, IMAE. FCEIyA, CONICET-UNR

Colaboración en el proceso participativo de los talleres

Agustina Calderini

Andrea Battistón

Ayelén Busaid

Mariana Ramallo

Colaboración en el proyecto de "Gobernanza ambiental y adaptación al cambio climático en la ciudad de Rosario"

Agustina Calderini

Andrea Battistón

Ayelén Busaid

Bibiana Navarro

Esteban Grosso Ricci

Griselda Colomé

Jorgelina Juliano

Mariana Ramallo

Vanessa Cirivino

Instituciones participantes

Se agradece el acompañamiento en el proceso participativo a las siguientes instituciones públicas y privadas:

ONG

Asociación de Industriales Metalúrgicos (AIM)
Asociación de Transporte de Cargas de Rosario (ATCR)
Cámara Industrial y Comercial del Helado Artesanal - CICHA
E-cológica
EKOAN
Mutual de Socio de la AMR – Asociación Médica de Rosario
Nodo Tau Asociación Civil
Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático (RAMCC)
Ser Solar
STS Rosario
Taller Ecologista
Taller Protegido

Académicos

Área de Sensores Remotos, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) – UNR
Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático (CERVARCAM), Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), Universidad Nacional del Litoral (UNL)
Centro de Estudios del Ambiente Humano, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño (FAPyD) – UNR
Centro de Estudios Interdisciplinarios (CEI) – UNR
Centro de Ingeniería Sanitaria, FCEIA – UNR
Curso de Salud y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas - UNR
Departamento de Hidráulica, FCEIA - UNR
Escuela Superior de Comercio
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Austral
Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacional - UNR
Instituto de Estudios de Transporte, FCEIA – UNR
Instituto de Física de Rosario (IFIR), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-UNR)
Laboratorio de Eficiencia Energética y Sustentabilidad - Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras (IMAE), FCEIA – UNR
Programa Universidad Abierta para Adultos Mayores – UNR
Universidad Católica Argentina (UCA)

Colegios profesionales

Colegio de Abogados - Instituto de Derecho Ambiental
Colegio de Arquitectos de la Prov. Santa Fe - Cad2 - Rosario

Empresas

Caplast SRL
Cervecería Henze
Clean City
Grupo Madero
HSE Ingeniería SRL
HSMA / Medio ambiente Frimetal S.A. / Electrolux Group
IGenArg

IICTLabs Rosario
Ivanar SA
Mediciones Ambiental Rosario
Paseo del Bosque
Sustën

Gobierno provincial

Dirección Provincial de Cambio Climático – Ministerio de Medio Ambiente
Programa Provincial Empleos Verdes - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
Secretaría de Recursos Hídricos - Ministerio de Infraestructura y Transporte
Subsecretaría de Energías Renovables - Secretaría de Estado de la Energía

Gobierno municipal

Coordinación General de Defensa Civil
Coordinación Técnica de Planificación Ambiental - DGlyA
Dir. de Educación Ambiental - DGlyA
Dir. de Fiscalización Ambiental - DGlyA
Dir. de Proyectos de Hidráulica
Dir. Gral. de Alumbrado Público, Subsecretaría de Espacio Público
Dir. Gral. de Fiscalización Urbanística, Sec. de Planeamiento
Dir. Gral. de Gestión Integral de Residuos, Subsecretaría de Ambiente
Dir. Gral. de Hidráulica, Sec. de Obras Públicas
Dir. Gral. de Higiene Urbana, Subsecretaría de Espacio Público
Dir. Gral. de Innovación y Calidad Ambiental (DGlyA), Subsecretaría de Ambiente
Dir. Gral. de Parques y Paseos, Subsecretaría de Ambiente
Dirección de Epidemiología, Sec. de Salud Pública
Dirección de Topografía
Ente de la Movilidad (EMR)
Gabinete de Sustentabilidad
Metropolitana. Unidad de Planificación y Gestión Estratégica
Plan Estratégico, Sec. de Planeamiento
Programa Alimentario, Sec. de Producción, Empleo e Innovación
Programa de Buenas Prácticas Ambientales - DGlyA
Sec. de Ambiente y Espacio Público
Sec. de Desarrollo Social
Sec. de Planeamiento
Sec. de Producción, Empleo e Innovación
Sec. de Transporte y Movilidad
Sec. de Transporte y Movilidad
Servicio Urbano de Mantenimiento Ambiental Rosario (SUMAR)
Sistemas de Bicis Públicas "Mi Bici Tu Bici"

Otros

Centro Cultural Parque España
Centro de Mediación Interdisciplinario (CEMAUCO)
Fe y Justicia de los Pobres
Gobiernos Locales por la Sostenibilidad -ICLEI
Paseo a Ciegas, Asociación Rosarina de Deportes para Ciegos (ARDEC)
Vecinal La Nueva Fisherton
Vecinal Monumento

Participantes

En este proceso de planificación han asistido y colaborado las siguientes personas:

Adelma Mancinelli
Adriana Di Cosmo
Agustina Gimbatti
Alejandro Cicconi
Alexis Moreno
Alfredo Manavella
Ana Paula Brandino
Anabella Uliassi
Analía Almada
Analía Chumpitaz
Analía Eugenia Amprimo
Andrea Battistón
Andrea Nepote
Andrea Ronchi
Andrés Carbajo
Andrés Garelli
Ángela Villademoros
Ángeles Ransdale
Araceli Salcedo
Belén Martínez Perianes
Bernardita Iturraspe
Bibiana Baella
Bibiana Navarro
Camila Cámpora
Carlos Scuderi
Carlos Torrisi
Carlos Vannucci
Catalina Borri
Cecilia Rotelli
Claudia Forestieri
Corina Basella
Cristian Gómez
Cristian Torrez
Damián Lozano
Damián Méndez
Daniel Henze
Darío Formichelli
Eduardo González
Eduardo Roude
Eleonora Piriz
Elina Bertero
Emanuel Ayala
Eugenio Siri
Ezequiel Escobar
Ezequiel Kinderllknecht
Fabiana Martínez
Fernanda González Cortiñas
Fernando Bertoni
Fernando Deco

Fiorela Alanda
Florencia Mitchell
Florencia Quispe
Francisco Marraro
Gabriel Capuano
Gabriela Estrella
Gabriela Sibilín
Gianni Sciciliano
Gisela Trossero
Gonzalo Ratner
Graciela Sosa
Guillermo Soldano
Gustavo Chialvo
Gustavo Osimani
Gustavo Villa Uría
Ignacio Alva
Ileana Berlincourt
Isabel Martínez de San Vicente
Iván Novara
Javier Gómez Insausti
Jorge A. Vázquez
Jorge Staffolani
Jorge Vázquez
Jorgelina Juliano
José Di Croce
José Landa
Juan Manuel Aguilar
Juan Pablo Fortunato
Juliana Borsini
Julieta Barufaldi
Julieta Maino
Julieta Marcón
Julieta Núñez
Julieta Ruiz
Lara Colombo
Laura Brancalenti
Laura Delma
Laura Kovalevski
Laura Tosello
Leonardo Rigüero
Leonel Rico
Lucas Vozzi
Lucia Césepdes
Lucia Krimer
Lucía Odicini
Luciano Colonna
Luciano Marelli
Luis Campra
Luis Martínez
Marcelo Vega
Marcos Catalano
Marcos Merlo
Margarita Huisman

María Candela Esquivel
María de los Ángeles Sánchez
María Eugenia Gatto
María Florencia Cambria
María Laura Pagani
María Rosa Aguirre
María Sánchez Villalba
María Victoria Gómez Hernández
Mariano Ascheri
Mariano Mendez
Marina Sciala
Mario Chirichigno
Mario Domínguez
Marisa Palazzo
Marlene Diedrich
Martina Gimeno
Miguel Ángel Genovese
Miriam Susana Gabellini
Mónica Alvarado
Muriel Gervasoni
Nadia Montes
Natalia María Aiachini
Natalia Rucci
Nicolás Baudino
Nicolás Caravaca
Nicolás Dalmas
Nicolás Infantino
Nicolás Valladonna
Oscar Corte
Pablo Biasizzo
Pablo Botta
Pablo Torricela
Pablo Zupianin
Patricia Dulcich
Patricia Mosconi
Patricia Ruggeri
Raúl Oliva
Raúl Rainone
Raúl Terrile
Rita Abalone
Roberto Bisso
Rocío Belén Quiriconi
Rodrigo Duré
Roxana Altieri
Rubén Capuano
Rubén Gabellini
Rubén Piacentini
Sandra Díaz
Sergio Tartavull
Silvia Ferreyra
Silvina Masciarelli
Silvina Vicente
Soledad Bartolelli

Soledad Ferrando
Valeria Salama
Verónica Pederneschi
Verónica Riva
Victoria Gómez
Virginia Monzón
Vivas Carelli
Viviana Bordenabe

Secretaría de Ambiente y Espacio Público

Diego Leone

Subsecretaría de Ambiente

Natalia Feldman

Dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental

Agustina Rodríguez

Sub-dirección General de Acción Climática y Calidad Ambiental

Fernando Bertone

Coordinación Técnica de Planificación Ambiental

Vanessa Herrera Carbuccia

Redacción del plan

Daniela Mastrángelo

Vanessa Herrera Carbuccia

Corrección y revisión de textos

Ricardo Cravero



Municipalidad
de Rosario