

COMODORO RIVADAVIA

# PLAN LOCAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Año 2021



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



VIVAMOS  
COMODORO



Gobierno de la Ciudad de Comodoro Rivadavia - Autoridades

**Dr. Juan Pablo Luque**  
Intendente

**Sr. Othar Macharashvili**  
Vice Intendente

**Dr. Maximiliano Sampaoli**  
Secretario de Gobierno, Modernización y Transparencia

**Ing. Luis Ferrero**  
Secretario de Servicios Públicos, Planeamiento Urbano y Estrategias Urbano Ambientales

**Sr. Alberto Ricardo Gaitán**  
Secretario de Control Urbano y Operativo

**Sr. Gustavo Fita**  
Secretario de Coordinación de Gabinete

**Sr. Marcelo Rey**  
Secretario de Desarrollo Humano y Familia

**Prof. Jimena Cores**  
Secretaria de La Mujer, Género, Juventud y Diversidad

**Arq. Maximiliano López**  
Secretario de Infraestructura y Obras Públicas

**Dr. Ezequiel Turienzo**  
Secretario General, de Comunicación y de Relaciones Institucionales

**Prof. Lilliana Peralta**  
Secretaria de Cultura

**Cdor. Israel Coen**  
Secretario de Recaudación

**Dr. Carlos Arturo Catalá**  
Secretario de Salud

**Cdor. German Issa Pfister**  
Secretario de Economía, Finanzas y Control de Gestión

**Dr. Edgardo Guillermo Hugues Jenkins**  
Asesor Letrado

**Dr. Nicolás Caridi**  
Presidente Ente Autárquico Comodoro Conocimiento

**Prof. Hernán Martínez**  
Presidente Ente Autárquico Comodoro Deportes

**Gerente Sra. Gabriela Zuñeda**  
Ente Comodoro Turismo

**Geólogo Daniel Fernando González**  
Subsecretario de Ambiente

## Autores

### Equipo Técnico del Programa Municipal de Acción Climática de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia

[Ing. Diego Alejandro Distel](#)

Mg. en Gestión de Energía y Ambiente

Coordinador del Programa Municipal de Acción Climática

[Arq. Viviana Vanesa Vento](#)

Especialista en Planificación Urbana y Regional

[Lic. Natalia Valeria Narvaez](#)

Especialista en Derecho Ambiental Frente al Cambio Climático y Agotamiento de los Recursos

### Equipo Técnico de la Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático

[Ing. Ricardo Bertolino](#)

Director Ejecutivo

[Lic. Filippo Berdes](#)

Especialista en Planes de Acción Climática

[Esteban Bertino](#)

Analista de Planes de Acción Climática

Diseño de portada: Subsecretaría de Comunicación

El Cambio Climático es uno de los mayores desafíos que enfrenta nuestro planeta, con implicancias profundas y generalizadas para todos los aspectos de nuestra sociedad y de los sistemas ecológicos.

El reciente reporte del IPCC sobre las bases físicas del Cambio Climático (primera entrega del Sexto Informe de Evaluación), publicado el pasado 6 de agosto, es un nuevo llamado de atención que nos alerta sobre los cambios que ya están en marcha en nuestro sistema climático y las proyecciones de su aceleración e intensificación en las próximas décadas. Sin embargo, el reporte también indica que todavía hay posibilidades de estabilizar el clima, para ello se requiere reducir de forma sustancial, rápida y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero hasta finalmente lograr cero emisiones netas.

El desafío que se nos plantea a los comodorenses es un llamado a la acción local. Nuestra ciudad no está ajena a la realidad del Cambio Climático. Desde hace unas décadas venimos experimentando un aumento sostenido en las temperaturas medias, veranos más largos y un aumento de las precipitaciones extremas. Nuestra principal fuente de agua depende de las nevadas en la cordillera, las cuales se ven menguadas por el Cambio Climático. Aún está presente en nuestra memoria la tormenta vivida en marzo de 2017. Estos eventos ponen a prueba cada vez más la capacidad de resiliencia de nuestra infraestructura urbana y los actuales medios de subsistencia.

Es necesario adaptarnos a esta nueva realidad del clima y a la vez hacer nuestra contribución justa a la reducción de emisiones. Debemos fortalecer las capacidades de aquellos sectores que hoy son más vulnerables a los efectos negativos del Cambio Climático. Nuestra contribución a la reducción de emisiones deberá ser ambiciosa, pero se

necesita el apoyo externo para realizarla. Nuestra economía, ampliamente dependiente de la extracción de hidrocarburos, necesita hacer una transición justa hacia una economía baja en carbono, en la cual se preserven los puestos de trabajo de las familias comodorenses.

Necesitamos el involucramiento de todos los sectores de la sociedad. La transición energética es también una fuente de oportunidades para el sector privado para generar nuevos productos o servicios, para la creación de nuevas empresas y de nuevos puestos de trabajo. La energía eólica y el hidrógeno tienen un potencial de desarrollo todavía no explotado en su totalidad. Las PyMEs y vecinos comodorenses pueden encontrar en la eficiencia energética y en la generación de energía distribuida una forma de ahorro de dinero. Asimismo, la participación ciudadana es fundamental para delinear un objetivo común y las estrategias para alcanzarlo.

El presente Plan Local de Acción Climática representa un punto de partida, de cara al futuro, para la construcción de una sociedad más resiliente al Cambio Climático y la transición hacia una ciudad con una economía baja en carbono.



Juan Pablo Luque

## Contenido

<b>1. Resumen ejecutivo para tomadores de decisiones .....</b>	<b>12</b>
1.1. Inventario de Gases de Efecto Invernadero .....	13
1.2. Objetivo de mitigación y medidas propuestas.....	14
1.3. Resultados análisis de riesgos climáticos.....	16
1.4. Objetivos de adaptación y medidas propuestas .....	18
1.5. Conclusiones.....	19
<b>2. Introducción.....</b>	<b>20</b>
2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático .....	20
2.2. El Acuerdo de París .....	21
2.3. NDC Argentina y marco normativo.....	21
2.4. La RAMCC y el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía.....	22
2.5. Sobre el presente Plan Local de Acción Climática y sus ejes de trabajo.....	23
<b>3. Perfil socioeconómico y ambiental de Comodoro Rivadavia.....</b>	<b>25</b>
3.1. Aspectos ambientales .....	25
3.2. Áreas protegidas y zonas de interés para la biodiversidad .....	27
3.3. Infraestructura .....	28
3.4. Economía .....	31
3.5. Población y crecimiento urbano .....	31
3.6. Zonificación y usos de suelo .....	33
3.7. Integración de la perspectiva de género.....	33
<b>4. Estrategia de Mitigación.....</b>	<b>35</b>
4.1. Protocolo Global para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GPC) .....	35
4.2. Año base del inventario .....	36
4.3. Gases de Efecto Invernadero estudiados.....	36
4.4. Fuentes de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Sectores y Subsectores.....	36
4.5. Categorización de las emisiones por alcance.....	36
4.6. Resultados del Inventario de GEI.....	39
4.7. Análisis sectorial del inventario Básico+ .....	41
4.8. Objetivo de mitigación .....	43
4.9. Estrategia de mitigación .....	46
4.9.1. Reducción de emisiones por cambio en la matriz energética nacional .....	46
4.9.2. Sector Energía Estacionaria .....	47
4.9.3. Sector transporte.....	57
4.9.4. Sector Residuos.....	61
4.10. Comentarios finales sobre la estrategia de mitigación .....	64
<b>5. Estrategia de Adaptación .....</b>	<b>67</b>

5.1.	Justificación y marco conceptual .....	67	8.3.	Alianzas interinstitucionales .....	126
5.2.	Evaluación de las amenazas .....	69	8.3.1.	Trabajo en conjunto con la RAMCC .....	127
5.2.1.	Tendencias históricas de las variables climáticas .....	69	8.4.	Involucramiento del sector privado. ....	127
5.2.2.	Proyecciones climáticas futuras.....	74	8.5.	Participación ciudadana y acceso a la información .....	128
5.2.3.	Eventos climáticos extremos.....	77	<b>10.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>130</b>
5.3.	Evaluación de impactos y vulnerabilidad.....	80	<b>Bibliografía.....</b>	<b>133</b>	
5.3.1.	Principales amenazas identificadas y sus impactos .....	81	<b>Agradecimientos.....</b>	<b>136</b>	
5.3.2.	Impactos en los distintos sectores de la ciudad .....	88			
5.3.3.	Mapa de vulnerabilidad social .....	98			
5.3.4.	Riesgos de transición.....	103			
5.4.	Evaluación de los Riesgos Climáticos .....	103			
5.5.	Identificación de herramientas de adaptación existentes.....	106			
5.6.	Objetivos de de adaptación.....	109			
5.7.	Medidas de adaptación.....	111			
<b>6.</b>	<b>Sinergias entre Mitigación y Adaptación .....</b>	<b>118</b>			
<b>7.</b>	<b>Monitoreo, revisión, reporte y comunicación del Plan Local de Acción Climática .....</b>	<b>122</b>			
<b>8.</b>	<b>Gobernanza Climática .....</b>	<b>123</b>			
8.1.	Marco legal de la ciudad.....	124			
8.2.	Capacidad institucional .....	125			

## Índice de tablas

Tabla 1:	Personal ocupado según actividad económica principal, 4° trimestre de 2019 .....	31
Tabla 2:	Población por Localidad según Censos Nacionales 2001-2010 .....	32
Tabla 3:	Habitantes, superficie y densidad poblacional (1991-2017) Comodoro Rivadavia .....	32
Tabla 4:	Resultados del Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2018 .....	39
Tabla 5:	Emisiones por subsector .....	43
Tabla 6:	Indicadores de demanda ajustados para Comodoro Rivadavia. ....	44
Tabla 7:	Consumo y emisiones de GEI al año 2030 con la matriz energética actual y con la incorporación de 30% de energías renovables, para distintos subsectores. ....	46
Tabla 8:	Medidas de mitigación propuestas para el sector Energía Estacionaria.....	49
Tabla 9:	Medidas de mitigación propuestas para el sector Transporte .....	59
Tabla 10:	Medidas de mitigación propuestas para el sector Residuos .....	63
Tabla 11:	Síntesis de las tendencias históricas de las variables climáticas .....	74
Tabla 12:	Resultados de los modelos climáticos para el futuro cercano (período 2015-2039) y el escenario de emisiones altas (RCP8.5).....	75

Tabla 13:	Aumento del nivel medio del mar para el año 2100 respecto del periodo 1986-2005, para los cuatro escenarios analizados. (Quinto Informe de Evaluación del IPCC- Capítulo 13, pág. 1180).....	76
Tabla 14:	Sectores afectados por aumento de la temperatura y/o sequías.....	83
Tabla 15:	Sectores afectados por tormentas de lluvia.....	84
Tabla 16:	Sectores afectados por la subida del nivel del mar, marejadas, erosión costera y/o inundaciones costeras. ....	87
Tabla 17:	Sectores afectados por vientos fuertes. ....	87
Tabla 18:	Sectores afectados por condiciones invernales extremas.....	88
Tabla 19:	Nivel de riesgo de las amenazas identificadas. ....	105
Tabla 20:	Medidas de Adaptación al Cambio Climático propuestas .....	111
Tabla 21:	Sinergias entre las medidas de mitigación y de adaptación. ....	118

## Índice de figuras

Figura 1:	Ejes de mitigación y de adaptación .....	23
Figura 2:	Ubicación geográfica y límites del ejido de Comodoro Rivadavia (Dirección de Investigación Territorial - Municipalidad de Comodoro Rivadavia) .....	26
Figura 3:	Principales cuencas que atraviesan el ejido de Comodoro Rivadavia (Paredes et. al.) .....	27
Figura 4:	Área Natural Protegida Punta del Marqués .....	27
Figura 5:	Principales arterias e infraestructura de la ciudad.....	29
Figura 6:	Alcances del Inventario de Gases de Efecto Invernadero según el GPC Protocol.....	37
Figura 7:	Emisiones por sector.....	41
Figura 8:	Variación de los datos de actividad en el período 2018-2030. ....	45
Figura 9:	Escenarios de emisiones de la ciudad en tCO <sub>2</sub> e .....	45
Figura 10:	Emisiones de GEI en tCO <sub>2</sub> e por consumo de energía eléctrica de la red en distintos escenarios. ....	47
Figura 11:	Relación entre los términos Amenaza (o Peligros), Exposición, Vulnerabilidad y Riesgo. Fuente: IPCC, 2014. ....	67
Figura 12:	Tendencia de la temperatura media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.....	70
Figura 13:	Tendencia de la temperatura máxima media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.....	70
Figura 14:	Tendencia de la temperatura mínima media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia. ....	70
Figura 15:	Tendencia de la cantidad de días calurosos por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT. ....	71
Figura 16:	Tendencia de la cantidad de noches calurosas por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.....	71
Figura 17:	Tendencia de la cantidad de días con heladas por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.....	72
Figura 18:	Tendencia de la precipitación total anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia. ....	72
Figura 19:	Registro de la velocidad media del viento en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia .....	73
Figura 20:	Intensidad media mensual del viento máximo para la serie de años 1965-2020 en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero. ....	73
Figura 21:	División regional utilizada en el Sexto Informe de Evaluación del IPCC. ....	75
Figura 22:	Subida del nivel medio del mar proyectada, según el escenario de emisiones. La línea negra indica el valor medio, mientras que el sombreado gris	

	indica el intervalo de confianza. En color se muestran las distintas contribuciones.....	76
Figura 23:	Porcentaje en que se aparta la subida del nivel del mar respecto del promedio global para el escenario RCP4.5 .....	77
Figura 24:	Registro de eventos con precipitación diaria mayor a 40 mm en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.....	77
Figura 25:	Registro de eventos de olas de calor en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT. ....	78
Figura 26:	Medición de los años secos según el índice Estandarizado de Precipitación. Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.....	79
Figura 27:	Registro de la cantidad de días con viento máximo superior a 100 km/h en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de años 1968-2020. Elaboración propia. ....	79
Figura 28:	Registro de la cantidad de días que contribuyen a una ola de frío, caracterizada como al menos 5 días consecutivos con temperaturas mínimas menores al percentil 10. Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.....	80
Figura 29:	Niveles de agua diarios Lago Musters, 2008-2013. (CFI 2014, pág. 65) .....	81
Figura 30:	Niveles de agua diarios en Lago Musters, 1980-2013. (CFI 2014, pág. 65).....	82
Figura 31:	Zonas que quedarían por debajo del nivel del mar, frente aumento de 0,5 m, Zona Norte de Comodoro Rivadavia (Climate Central).....	85
Figura 32:	Zonas que quedarían por debajo del nivel del mar, frente a un aumento de 0,5 m, Zona Sur de Comodoro Rivadavia. (Climate Central).....	85
Figura 33:	Subida del nivel del mar al año 2050 sumada al Nivel de Inundación Anual, Zona Norte de Comodoro Rivadavia. (Climate Central).....	86
Figura 34:	Subida del nivel del mar al año 2050 sumada al Nivel de Inundación Anual, Zona Sur de Comodoro Rivadavia. (Climate Central).....	86
Figura 35:	Cantidad de impactos identificados según la amenaza climática que los genera. Las amenazas de tormenta de lluvia, condiciones invernales extremas y fuertes vientos son la causa del 67% de los impactos.....	98
Figura 36:	Cantidad de impactos identificados según sectores afectados. Los sectores residencial, sociedad, comunidad y cultura son los sectores con mayor cantidad de impactos. ....	98
Figura 37:	Mapa de Vulnerabilidad Social - Zona Norte.....	101
Figura 38:	Mapa de Vulnerabilidad Social - Zona Sur.....	102
Figura 39:	Valores de probabilidad de ocurrencia y severidad para poder asignar un nivel de riesgo a cada	

amenaza climática, en función de sus impactos.  
Elaboración propia..... 104

Figura 40: Inicio del contenido referido a Acción Climática  
en la página web de la Subsecretaría de  
Ambiente..... 129

## Acrónimos

CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
GCoM	Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (Global Covenant of Mayors)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero
IGEI	Inventario de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
MCR	Municipalidad de Comodoro Rivadavia
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PLAC	Plan Local de Acción Climática
RAMCC	Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático

## 1. Resumen ejecutivo para tomadores de decisiones

El Cambio Climático constituye uno de los principales desafíos globales que enfrenta la humanidad, afectando la disponibilidad de los recursos naturales e incrementando la intensidad y frecuencia de fenómenos climáticos extremos, que ponen en riesgo la seguridad y la calidad de vida humanas.

El último informe del IPCC<sup>1</sup> ha sido más categórico que los anteriores: el Cambio Climático está afectando a todas las regiones del mundo; no hay dudas de que las acciones humanas inciden directamente en el aumento de la temperatura global, los eventos extremos más intensos y frecuentes que se observan en todo el planeta son consecuencia de las actividades antrópicas; y el mundo está cada vez más cerca de sobrepasar los puntos de no retorno, es decir, de alcanzar cambios irreversibles en el sistema climático.

La República Argentina ha manifestado su compromiso en la lucha contra el Cambio Climático a través de la firma de los sucesivos tratados internacionales sobre el tema, la remisión de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por su sigla en

---

<sup>1</sup> "Cambio Climático 2021: Bases físicas" del Grupo de Trabajo I del IPCC, aprobado el viernes 6 de agosto de 2021 por los 195 gobiernos Miembros del IPCC, es la primera entrega del Sexto Informe de Evaluación (IE6) del IPCC, que se completará en 2022.

inglés) y el establecimiento de su objetivo de alcanzar la carbono neutralidad para el año 2050.

Las ciudades pueden hacer un gran aporte a la lucha contra el Cambio Climático, ya que por un lado son responsables de gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo injerencia directa sobre temas como el transporte, los códigos de edificación, el alumbrado público, la gestión de residuos, los edificios públicos municipales y la planificación urbana. Por otro lado, las ciudades sufren las consecuencias directas del Cambio Climático, conociendo de primera mano las necesidades de adaptación y estando más cerca de las necesidades de la población que otros niveles de gobierno.

El presente Plan Local de Acción Climática, aborda las acciones que se pueden llevar a cabo a nivel local en la lucha contra el Cambio Climático. Se plantean dos ejes de trabajo: el de Mitigación y el de Adaptación. La Mitigación del Cambio Climático se refiere a todas aquellas acciones destinadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, reduciendo así el impacto sobre el clima. La Adaptación al Cambio Climático se refiere a las acciones destinadas a adaptarnos a los cambios en el clima, presentes y previstos. Para ambos ejes de trabajo se realiza un diagnóstico de la situación actual, se establecen objetivos y se proponen medidas para alcanzar esos objetivos.

Para alcanzar una significativa y efectiva Acción Climática es necesario el compromiso de las autoridades y la creación de un marco político de apoyo. El Plan Local de Acción Climática debe

estar respaldado por todos los sectores políticos y debe integrarse en los planes, políticas, procesos de toma de decisiones, reglamentos y acciones de todas las dependencias del sector público municipal. Asimismo, también es fundamental el fortalecimiento de la capacidad institucional del municipio y el involucramiento de todos los sectores de la comunidad: el sector privado, el sector académico y la ciudadanía en general.

Para realizar las profundas transformaciones necesarias para adaptar la ciudad al Cambio Climático, y al mismo tiempo realizar la transición hacia una economía baja en carbono se requiere del apoyo y cooperación de otros organismos y de otros niveles de gobierno. En este sentido, resulta necesario identificar y aprovechar las oportunidades que ofrecen los programas y marcos políticos nacionales de apoyo, movilizar recursos del sector privado, formar alianzas, y explorar las posibilidades de financiamiento climático internacional.

Por último, pero no menos importante, el presente Plan Local de Acción Climática es un documento vivo que se deberá revisar periódicamente para actualizarlo en función de los avances realizados y de las nuevas circunstancias.

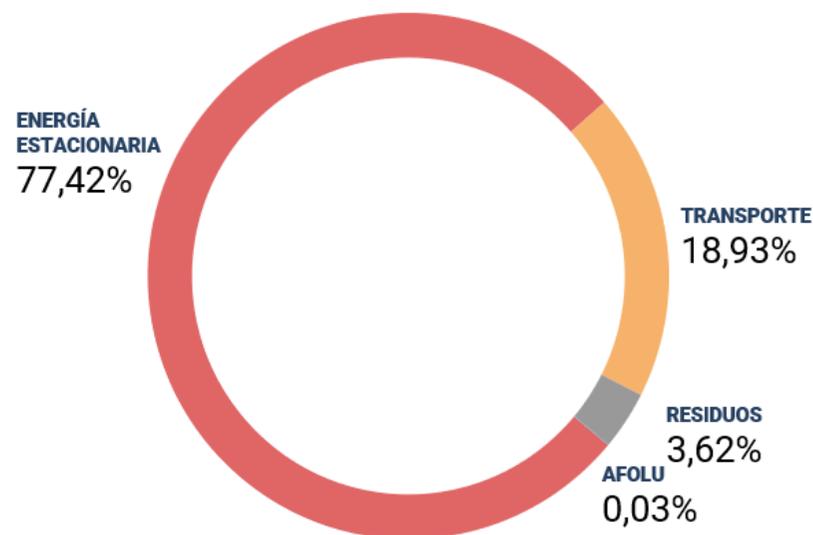
A continuación se detallan los principales resultados para los ejes de mitigación y de adaptación.

### 1.1. Inventario de Gases de Efecto Invernadero

Comodoro Rivadavia elaboró su Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) con año base 2018 y tomando como

área de estudio el ejido municipal en conjunto con las áreas portuarias (de jurisdicción provincial). La ciudad emitió **2.275.981** toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e).

El sector preponderante en el IGEI de Comodoro Rivadavia fue Energía Estacionaria, el cual acumula el 77% de las emisiones de la ciudad. Le sigue en importancia el sector Transporte, con aproximadamente el 19% de las emisiones y luego el sector Residuos con el 3,6%. El sector AFOLU presenta una contribución muy pequeña, alrededor del 0,03%. Dentro de los límites del inventario considerado no ocurren procesos industriales que tengan emisiones asociadas. El gráfico siguiente expone la participación sectorial en el inventario.



Dentro de Energía Estacionaria las industrias son el subsector que más contribuye: son responsables del 62% del sector y del 48% del total. Estas emisiones son generadas por altos consumos de gas natural, principalmente. En nivel de relevancia, siguen los edificios residenciales con un 29% del sector y 22% del total. Las emisiones de los edificios residenciales e industriales son el 70% de las emisiones de la ciudad, aproximadamente. Los comercios e instalaciones públicas, la actividad rural, las emisiones fugitivas por extracción y distribución de gas y petróleo, las centrales de generación de energía y las fuentes de emisión de gases no especificadas agrupan el 10% restante de las emisiones del sector Energía Estacionaria.

En Transporte los vehículos particulares son los agentes causantes de la mayor cantidad de emisiones dentro de este sector (71%) y una gran influencia dentro de las emisiones totales (12%). Existen también emisiones de otros medios: transporte de pasajeros, de carga y otros no especificados. Sumados contribuyen al 14% del sector. Los vuelos aéreos comerciales de cabotaje son fuentes de emisión relevantes dentro del total del inventario municipal. Para el año de estudio emitieron el 11% del sector y el 4% del total. Por último, la navegación es responsable del 4% del sector y 1% del total.

En Residuos el subsector residuos sólidos implica el 74% de las emisiones del sector y el 3% del total. En cuanto al tratamiento y disposición de los efluentes líquidos, se atribuye el 23% de las emisiones del sector y el 1% de la totalidad de las emisiones de la ciudad.

## 1.2. Objetivo de mitigación y medidas propuestas

Para definir el objetivo de mitigación se realizó una proyección de las emisiones al año 2030 teniendo en cuenta la evolución de indicadores económicos y poblacionales para la ciudad y la provincia. De esta forma se determinó que la ciudad pasaría de emitir **2.275.981 tCO<sub>2</sub>e** en 2018 a **2.467.425 tCO<sub>2</sub>e** en 2030. Luego, respecto de estas emisiones proyectadas, se estableció un porcentaje de reducción compatible con las metas de reducción nacionales, estableciendo que la ciudad no debería emitir más de **1.645.032 tCO<sub>2</sub>e** en el año 2030, lo que equivale a una reducción de 822.268 tCO<sub>2</sub>e al año 2030. Parte de esta reducción se logra con la incorporación de energías renovables a la red eléctrica nacional (135.537 tCO<sub>2</sub>e), mientras que las restantes **686.731 tCO<sub>2</sub>e** deben ser reducidas a nivel local.

Las medidas de mitigación propuestas se resumen en la siguiente tabla:

	tCO <sub>2</sub> e evitadas	% de la meta de reducción (686.731 tCO <sub>2</sub> e)
<b>Sector Energía Estacionaria</b>		
Edificios municipales: Eficiencia energética y energías renovables	1.615	0,2 %

Eficiencia energética en edificios residenciales	210.159	31%
Eficiencia energética en la industria	222.724	32%
Promoción de la energía solar fotovoltaica	15.997	2,3%
Alumbrado público eficiente	9.441	1,4%
Promoción del uso de termotanques eficientes y Energía solar térmica	3.577	0,5%
Promoción de la Climatización geotermal y aerotermal	596	0,1%
Uso racional del agua: instalación de medidores; promoción del uso de plantas autóctonas en jardinería y parques; y recuperación de energía.	388	0,1%
Generación de biogás a partir de los residuos orgánicos domiciliarios y de los residuos orgánicos industriales. Aprovechamiento energético de los residuos de poda.	1.394	0,2%
Reactivación del Parque Eólico Antonio Morán 33 MW	60.605	8,8%
<b>Sector Transporte</b>		
Descentralización de las actividades comerciales y administrativas. Promoción de la movilidad peatonal y en bicicleta. Optimización del transporte público. Promoción de hábitos de conducción eficientes. Planificación urbana. Promoción de la movilidad eléctrica. Introducción de colectivos a hidrógeno en el transporte público.	143.517	21%
<b>Sector Residuos</b>		

Promoción del compostaje domiciliario	6.356	0,9%
Biodigestión de residuos orgánicos domiciliarios	30.564	4,4%
Biodigestión de residuos orgánicos industriales	4.426	0,6%
Aprovechamiento de restos de poda urbana	6.302	0,9%

Consideraciones:

- Algunas de estas medidas se encuentran en ejecución. Se deben mantener y de ser posible intensificarlas, para aumentar su impacto. (Por ejemplo: promoción del compostaje domiciliario, recambio de luminarias del alumbrado público, construcción de bicisendas).
- Muchas de las medidas propuestas son económicamente rentables. Sin embargo se debe facilitar su implementación a través de diferentes estrategias, tales como la difusión de las tecnológicas, la formación profesional, el acceso al financiamiento o la creación de un marco regulatorio adecuado, entre otras.
- Muchas de las medidas tienen co-beneficios asociados, por ejemplo en el cuidado del agua, la gestión de residuos, el cuidado de recursos no renovables (gas natural, combustibles), ahorros económicos, generación de empleo y crecimiento económico y disminución de la incidencia de la factura energética en sectores vulnerables. Se deben tener en cuenta estos co-beneficios o sinergias al evaluar o priorizar su implementación.

### 1.3. Resultados análisis de riesgos climáticos

Para el análisis de las amenazas climáticas se analizaron por un lado los registros históricos de las variables climáticas y por otro lado las previsiones futuras basadas en modelos climáticos.

Del registro de datos históricos (estación "Comodoro Rivadavia Aero" del Servicio Meteorológico Nacional), que comienza en el año 1956, se desprende que: La temperatura media anual muestra una tendencia creciente, principalmente moldeada por los valores de temperatura máxima media, que presenta una tasa de aumento (0,0157 °C/año) mayor a la temperatura mínima media (0,0054 °C/año); la cantidad de días calurosos (días con temperatura máxima mayor a 30 °C) aumentó considerablemente, siendo el valor máximo 34 días, ocurridos en el año 2008, mientras que el valor mínimo registrado fue de 6 días, en el año 1971; el valor medio de precipitación anual no presenta una tendencia significativa, aunque sí aumentaron la cantidad de días con lluvias torrenciales, caracterizadas como los eventos de precipitación diaria mayor a 40 mm; los vientos intensos mostraron una disminución hasta alrededor del año 1990, estabilizándose a partir de entonces. Todos los cambios mencionados son significativos estadísticamente.

Las previsiones futuras para la región (tomadas del IPCC y del Centro de Investigaciones del Mar y de la Atmósfera CIMA - UBA-CONICET) indican:

- Aumento de la intensidad y frecuencia de las precipitaciones extremas y de las inundaciones pluviales (IPCC).

- Aumento de la sequía agrícola y ecológica para mediados del siglo XXI (IPCC).
- Aumento de las temperaturas media, máxima y mínimas. (1,11°C, 0,98 °C y 0,81°C respectivamente, para el futuro cercano (período 2015-2039, respecto del periodo 1981-2004 y el escenario de emisiones altas RCP8.5) - (CIMA)
- Aumento de los días de ola de calor (+4 días) y disminución de los días con heladas (-12 días), respecto del periodo 1981-2004 y el escenario de emisiones altas RCP8.5. - (CIMA)
- Precipitación media anual: variación -4,79 mm/año para el escenario de emisiones altas RCP8.5. (CIMA)
- Aumento del nivel del mar de entre 0,52 a 0,98 metros para el año 2100 respecto del periodo 1986-2005, para el escenario de emisiones altas RCP8.5. (IPCC)

Para cada una de las amenazas analizadas se analizaron los impactos sobre los siguientes sectores de la ciudad: Transporte, Energía, TIC, Abastecimiento de agua y saneamiento, Gestión de residuos, Salud pública, Ley y orden, Servicios de emergencia, Planificación del uso de la tierra, Educación, Alimentación y agricultura, Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura, Comercial, Industrial, Turismo, Residencial, Sociedad/comunidad y cultura. Teniendo en cuenta la severidad de los impactos (considerando su afectación a distintos sectores y su extensión geográfica), su probabilidad de ocurrencia y su tendencia debido al Cambio Climático se jerarquizaron los riesgos climáticos de la siguiente manera:

Riesgo	Nivel	Descripción
Tormenta de lluvia	Muy alto	Tendencia en aumento. Impacto geográfico generalizado. Impactos directos e indirectos sobre prácticamente todos los sectores.
Olas de calor, sequía, aumento de temperaturas	Muy alto	Tendencia en aumento. Impacto geográfico generalizado. Impactos directos sobre: abastecimiento de agua, energía, salud pública, agricultura y ambiente natural. Impactos indirectos en varios sectores debido a los cortes de agua.
Vientos fuertes	Muy alto	Tendencia estable. Impacto geográfico generalizado. Impactos directos e indirectos sobre varios sectores: energía, gestión de residuos, transporte, comercial, industrial y residencial.
Mareas meteorológicas, erosión costera, e inundaciones costeras	Alto	Tendencia en aumento debido a la subida del nivel del mar. Impactos geográficos localizados. Impactos sobre varios sectores: transporte, saneamiento, planificación del uso de la tierra, educación, residencial, comercial, turismo.
Condiciones invernales extremas	Medio	Tendencia en descenso. Impacto geográfico extendido sobre toda la ciudad. Impactos directos e indirectos sobre casi todos los sectores de la ciudad.

Desprendimiento de Tierras	Medio	Su ocurrencia puede verse inducida por eventos de tormentas de lluvia. Impacto geográfico localizado. Impactos en los sectores de transporte, residencial, planificación del uso de la tierra, y ambiente natural.
Niebla	Bajo	Se observa un aumento en su ocurrencia. Actualmente su impacto sobre el transporte u otros sectores es muy leve.
Caída de rayos	Bajo	Si bien no se tienen datos de tendencia, según la observación de algunos referentes consultados se observa un aumento en su ocurrencia. Su impacto se califica como muy leve.

Debido a que las amenazas climáticas tienen un impacto diferente dependiendo del nivel socio-económico de la población, se confeccionó, con apoyo de la Dirección de Investigación Territorial y de la Dirección de Hábitat, un mapa de Vulnerabilidad Social, que permite identificar aquellos sectores que podrían verse más impactados ante un evento climático adverso.

Por último, pero no menos importante, la implementación de medidas de mitigación al cambio climático globales y nacionales, que lleva a una paulatina disminución del uso de los combustibles fósiles, pone en riesgo la principal actividad económica de la ciudad, debido a que su economía depende fuertemente de la producción de combustibles fósiles, sector que emplea a cerca del 20% de la población local. Estos riesgos económicos son los que se conocen como riesgos de transición.

## 1.4. Objetivos de adaptación y medidas propuestas

Para abordar los riesgos climáticos identificados y reducir la cantidad e intensidad de los impactos actuales y futuros se han planteado los siguientes Objetivos de Adaptación al Cambio Climático:

1. Concientización y participación ciudadana
2. Mejora de la capacidad de respuesta de los Servicios de Emergencia
3. Disminución de la exposición mediante la planificación urbana
4. Disminución de la vulnerabilidad social
5. Mitigación del riesgo de inundación frente a tormentas de lluvia
6. Fortalecimiento del suministro de agua potable
7. Mitigación de los impactos de marejadas, la erosión costera y la subida del nivel del mar
8. Diversificación de la economía

Para alcanzar estos objetivos se plantean un conjunto de veinte medidas de adaptación. Las mismas se agrupan en medidas Verdes (Utilización y promoción de los servicios ecosistémicos. Infraestructura verde), Blandas (enfoques de gestión, jurídicos y políticos que alteran los estilos de gobernanza y el comportamiento humano) y Grises (infraestructura, obras ingenieriles e intervenciones tecnológicas). Cabe aclarar que algunas de estas medidas forman parte de políticas locales que ya están en marcha y otras son nuevas ideas.

Medidas Verdes
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Promoción y gestión del arbolado urbano.</li><li>2. Zonificación de áreas como Reservas naturales y adecuada gestión de las mismas.</li><li>3. Generación y acondicionamiento de espacios públicos de calidad: plazas, bulevares, playas.</li><li>4. Promoción de huertas en los domicilios.</li><li>5. Promoción del uso de plantas autóctonas y xerófilas en la jardinería, el paisajismo, y la parquización de espacios públicos (Xerojardinería).</li></ol>
Medidas Blandas
<ol style="list-style-type: none"><li>6. Concientización de la población sobre el Cambio Climático.</li><li>7. Concientización de la población sobre la importancia de la correcta disposición inicial de los Residuos Sólidos Urbanos.</li><li>8. Promoción del Uso Racional del Agua.</li><li>9. Sistema de alerta temprana para tormentas de lluvia, viento, heladas.</li><li>10. Plan de acción ante desastres.</li><li>11. Promoción de medidas de construcción sustentable.</li><li>12. Plan de ordenamiento y desarrollo sustentable, Código Urbano.</li><li>13. Inclusión social de sectores vulnerables.</li></ol>
Medidas Grises
<ol style="list-style-type: none"><li>14. Construcción de reservorios y acondicionamiento del sistema pluvial de la ciudad.</li><li>15. Mejora y diversificación del sistema de aprovisionamiento y distribución de agua.</li><li>16. Integración urbana de asentamientos informales y ordenamiento territorial.</li><li>17. Mejora en la red de distribución de energía eléctrica.</li><li>18. Obras de contención de taludes.</li><li>19. Rehabilitación de canteras, y locaciones petroleras abandonadas.</li><li>20. Erradicación de microbasurales.</li></ol>

## 1.5. Conclusiones

El Cambio Climático es uno de los mayores desafíos que enfrenta actualmente la humanidad. Comodoro Rivadavia no es ajena a esta realidad: la ciudad ya ha experimentado el aumento de las temperaturas máximas, medias y mínimas, el aumento en la frecuencia de las precipitaciones extremas y la subida en el nivel del mar. Las previsiones futuras muestran que estos cambios se van a seguir acentuando en el futuro.

Estos cambios en el clima tienen consecuencias directas e indirectas para todos los sectores de la ciudad, poniendo a prueba la infraestructura urbana y la capacidad de respuesta. Estos impactos pueden ser atenuados realizando las correspondientes medidas de adaptación.

Además de adaptarse a los cambios climáticos, la ciudad de Comodoro Rivadavia debe hacer su contribución justa a la reducción de emisiones. Para ello se debe actuar en todos los sectores simultáneamente. Las medidas de mitigación propuestas permiten alcanzar la meta planteada, generando además co-beneficios tales como un mejor aprovechamiento de los recursos, el incremento en la actividad económica, la creación de empleo y mejoras en la calidad del ambiente, la salud pública y el bienestar de la población.

La transición de la economía mundial hacia una economía baja en carbono representa a la vez un riesgo y una oportunidad para la economía de la ciudad. Por un lado el abandono del uso de fuentes de energía fósiles, tales como el petróleo y el gas, con su

consiguiente disminución de la demanda, pone en riesgo la actividad económica de la región, altamente dependiente de la extracción de hidrocarburos. Estos son los llamados riesgos de transición. Por otro lado, la eficiencia energética, el aprovechamiento de las energías renovables, la movilidad eléctrica, y otras tecnologías representan una oportunidad para diversificar la economía de la ciudad, generar nuevos puestos de trabajo, y hacer un uso eficiente de los recursos.

Las transformaciones necesarias sólo pueden llevarse a cabo con el involucramiento de todos los sectores de la sociedad: el sector público, generando las regulaciones y los espacios de debate necesarios, el sector privado (empresario y comercial) a través de la inversión privada y a través de la provisión de productos y servicios necesarios para la transición energética, el sector académico a través de su contribución a la búsqueda de soluciones y la población en general a través de su participación en el debate público, la demanda de bienes y servicios sustentables, y como agentes de cambio de la sociedad.

## 2. Introducción

El Cambio Climático constituye uno de los principales desafíos globales que enfrenta la humanidad, afectando a la disponibilidad de los recursos naturales e incrementando la intensidad y frecuencia de fenómenos climáticos extremos, que ponen en riesgo la seguridad y la calidad de vida humanas.

Las ciudades son un sector altamente afectado por el Cambio Climático, sufriendo directamente las consecuencias de inundaciones, olas de calor, fuertes tormentas y otros desastres, y son, a la misma vez, uno de sus principales causantes. Las áreas urbanas generan la mayor proporción de emisiones de GEI a nivel mundial, dado el intenso uso de la energía, las necesidades de transporte y los altos niveles de consumo.

Estos hechos propician que las ciudades sean hoy una parte esencial en la discusión global sobre el cambio climático, siendo necesario un sólido compromiso por parte de los gobiernos locales para mitigar las emisiones que lo causan y para generar resiliencia ante sus efectos.

Los Planes Locales de Acción Climática (PLACs) constituyen una herramienta fundamental de análisis y planificación de políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

### 2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta en equilibrio en

niveles óptimos para el desarrollo de la vida. Se produce debido a la acción de determinados gases de la atmósfera terrestre (gases de efecto invernadero – GEI) que tienen la capacidad de retener una parte de la energía que emite el suelo terrestre al calentarse por la radiación del sol.

Sin embargo, este equilibrio natural puede verse afectado por las actividades antrópicas que, por un lado, aumentan las emisiones de GEI a la atmósfera, y, por el otro, reducen los sumideros que capturan dichos gases, intensificando la retención de calor e incrementando el efecto invernadero en el planeta.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término «cambio climático» para referirse únicamente a la modificación del clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana.

A medida que la temperatura media de la Tierra aumenta, se producen cambios en los vientos y las corrientes oceánicas, modificando la temperatura de distintas zonas, alterando los ciclos hidrológicos y modificando otras variables meteorológicas, lo que se denomina como Cambio Climático.

Como resultado, en distintas partes del planeta se ha observado un incremento de la intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos (tormentas fuertes, precipitaciones intensas, crecidas, sequías, olas de frío y calor), aumento del nivel de los océanos y el cambio de su composición, entre otras alteraciones, que modifican tanto la aptitud productiva de los suelos, como el hábitat de numerosas especies en todo el globo.

## 2.2. El Acuerdo de París

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), entrada en vigor en 1994, surgió con el objetivo aunar voluntades internacionales para lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias peligrosas del ser humano en el sistema climático.

El órgano supremo de toma de decisiones de la CMNUCC es la Conferencia de las Partes (COP), que tiene representación de todos los Estados miembro, y se reúne todos los años desde 1995. A través de la COP se examina la aplicación de la Convención y de cualquier otro instrumento jurídico adoptado.

El 12 diciembre de 2015, en la COP21 de París, las Partes (195 países) alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París estableció una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, contemplando un mayor apoyo a los países en desarrollo para lograr ese objetivo, trazando un nuevo rumbo en el esfuerzo climático mundial.

El Acuerdo de París, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, en su artículo n° 2 hace un llamado a “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C, reconociendo

que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático”.

Adicionalmente, en su artículo N° 4, el Acuerdo plantea la necesidad de que las Partes comuniquen sus estrategias a largo plazo e informen periódicamente sobre sus emisiones. En este sentido, las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), constituyen un compromiso asumido por cada país para reducir sus emisiones y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Las contribuciones son compromisos que los países presentan para reducir los GEI de acuerdo a sus realidades, a través de acciones de mitigación. Pueden incluir también compromisos en adaptación, financiación, desarrollo de capacidades y transferencia tecnológica.

## 2.3. NDC Argentina y marco normativo

Argentina ratificó el Acuerdo de París en el año 2016 a través de la Ley N° 27.270 y, para cumplir con los compromisos asumidos, presenta regularmente sus inventarios y sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional.

La primera NDC presentada por el país tuvo lugar el 1 de octubre de 2015, y, ante la ratificación del Acuerdo en 2016, se procedió a revisar la NDC presentada, planteando una nueva meta de emisiones de dióxido al año 2030, que consistía en no exceder la

emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e).

En diciembre de 2020, Argentina presentó su segunda NDC, en la cual actualizó su compromiso con la limitación de emisiones de gases de efecto invernadero, presentando una meta de mitigación más ambiciosa: no exceder la emisión neta de 359 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030, que corresponde a un incremento del 25,67% respecto a la meta anterior.

La nueva NDC incorpora una meta de adaptación, en conformidad con el artículo 7.1 del Acuerdo de París, para lograr, hacia 2030, disminuir las vulnerabilidades territoriales, socioeconómicas y ambientales y fortalecer la resiliencia de los diferentes sectores. También una estrategia a largo plazo incluyendo cambios estructurales y un plan de acción gradual en el corto plazo con el objetivo de alcanzar un desarrollo neutral en carbono al año 2050.

Adicionalmente, Argentina refuerza su compromiso en el tema mediante la Ley N° 27.520 de **Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global**, sancionada en 2019, la cual crea el Gabinete Nacional de Cambio Climático (dándole fuerza de ley al Gabinete Nacional de Cambio Climático creado mediante el decreto 891/2016). Dicho Gabinete funciona bajo la órbita de la Jefatura de Gabinete de Ministros y es coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La función principal del Gabinete es articular con diversas áreas de gobierno de la Administración Pública

Nacional para la implementación del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, y de todas aquellas políticas públicas relacionadas con la aplicación de normas establecidas en la ley. La ley establece además que las autoridades competentes de cada jurisdicción establecerán medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático (artículos 22 y 24).

Finalmente, durante la Cumbre de Líderes sobre el Clima celebrada en Estados Unidos en 2021, Argentina eleva su Contribución Determinada a nivel Nacional un 27,7% respecto a la de 2016. A partir de ello, se compromete a no exceder la emisión neta de 349 millones toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030. Al mismo tiempo se anunció el compromiso de desarrollar el 30% de la matriz energética nacional con energías renovables junto con un plan de eficiencia energética para la industria, el transporte y la construcción.

#### 2.4. La RAMCC y el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía

La Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) es una red de más de 230 municipios argentinos que, junto a una secretaría ejecutiva, coordina e impulsa planes estratégicos para hacer frente al cambio climático.

El Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía es la mayor alianza de ciudades y gobiernos locales del mundo. Adopta una visión común a largo plazo de promover y apoyar la acción voluntaria para combatir el cambio climático y avanzar hacia un

futuro resistente al clima y de bajas emisiones. Fue creado en 2017 a partir de la unión del antiguo Pacto de Alcaldes y el Covenant of Mayors europeo, y actualmente reúne a más de 9,000 ciudades de más de 120 países, que representan casi el 10% de la población mundial. (<http://pactodealcaldes-la.eu/recursos/faqs/>)

Las ciudades del GCoM se conectan e intercambian conocimientos e ideas, con el apoyo de los grupos de interés regionales pertinentes. Se establece una plataforma común para captar el impacto de las acciones colectivas de las ciudades a través de la medición estandarizada de las emisiones y el riesgo climático, así como a la presentación de informes públicos consistentes sobre sus esfuerzos.

La Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático es el organismo encargado de la coordinación nacional del GCoM en Argentina, y entre sus funciones están fomentar la adhesión de nuevos municipios, y brindar apoyo técnico para que los mismos puedan cumplir con todos los requisitos establecidos por el Pacto.

## 2.5. Sobre el presente Plan Local de Acción Climática y sus ejes de trabajo

El Plan Local de Acción Climática es el documento guía de la política local frente a la problemática del cambio climático en el que una ciudad establece su hoja de ruta para reducir las emisiones de GEI y reforzar la resiliencia climática en toda la comunidad. Un PLAC es una herramienta importante para impulsar iniciativas mejores, más rápidas y más ambiciosas. Comunica los

objetivos y las estrategias clave de una ciudad, argumenta la acción y demuestra el vínculo entre la acción climática y la consecución de otras prioridades de la ciudad. Y lo que es más importante, al tratar de conseguir una ciudad más inclusiva y equitativa, sitúa a la población local en el centro del proceso.

Aborda dos ejes de acción estratégicos: la mitigación y la adaptación. Para cada uno de ellos, contempla un diagnóstico, un objetivo, y las medidas o acciones planteadas para alcanzarlo.

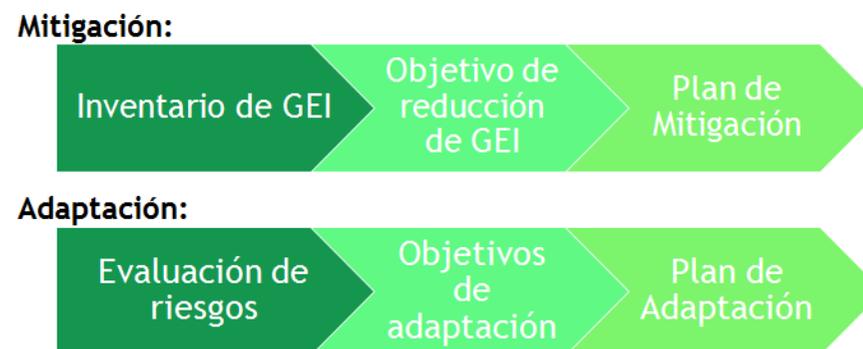


Figura 1: Ejes de mitigación y de adaptación

El eje de mitigación hace énfasis en las emisiones de gases de efecto invernadero, y en cómo reducirlas. La capacidad del municipio para adoptar medidas eficaces para mitigar el cambio climático y monitorear su progreso dependerá, en gran medida, del correcto diagnóstico de sus emisiones, reflejado en su Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

El eje de adaptación se relaciona con la detección de las principales vulnerabilidades y amenazas climáticas, identificando los sectores potencialmente más afectados por el cambio climático. A través del análisis de las fortalezas y debilidades, se buscan mecanismos para que el municipio pueda fortalecer su resiliencia y estar mejor preparado para afrontar los fenómenos climáticos extremos y otros efectos negativos.

Para ser eficaz, el proceso de planificación de la acción climática debe:

- Considerar la mitigación y la adaptación al cambio climático de forma integrada, identificando las interdependencias para maximizar la eficiencia y minimizar el riesgo de inversión.
- Establecer objetivos y metas basados en pruebas, inclusivos y realizables para lograr una mitigación y adaptación transformadoras, centrados en la comprensión de las competencias de la ciudad y el contexto más amplio.
- Establecer un proceso transparente para supervisar los resultados, comunicar los avances y actualizar la planificación de la acción climática, en consonancia con los sistemas de gobernanza e información de la ciudad.

Algunos principios que deben ser considerados a la hora de llevar adelante un proceso de planificación climática:

- Transversal. Debe incluir a aquellos sectores de gobiernos que puedan tener intervención en el área de

medioambiente para tener en cuenta las distintas perspectivas que se tienen de una localidad.

- Integración. Con la agenda general del municipio, y el resto de los planes que se hayan elaborado.
- Multilateralidad. Incorporar a los distintos niveles del estado, en el caso de Argentina, provincial y nacional, y a los actores de la comunidad que puedan acompañar al plan.
- Transparencia. Documentar los procesos de manera tal que puedan ser compartidos y comprendidos por los actores involucrados y permitan hacer un seguimiento de las acciones emprendidas por el gobierno local.

Los Planes de Acción Climática se conciben como herramientas de gestión que deben ser monitoreadas y verificadas periódicamente de forma tal de conocer claramente el grado de avance en las acciones propuestas y las brechas que restan por saldar. Además, pueden y deben ser reformulados a medida que se avanza en el proceso de implementación para ir incorporando modificaciones que reflejen la dinámica municipal sin perder de vista los objetivos planteados y en todo caso, hacerlos más ambiciosos. Se espera entonces, que se piense a los Planes de Acción Climática como un hito en el proceso de mejora continua.

### 3. Perfil socioeconómico y ambiental de Comodoro Rivadavia

La ciudad de Comodoro Rivadavia se encuentra ubicada en el sudeste de la Provincia del Chubut (Figura 2) en el centro del Golfo San Jorge. Es la ciudad cabecera del departamento de Escalante. Posee características naturales que le otorgan condiciones particulares de emplazamiento. La conformación urbana está directamente relacionada con la ocupación histórica del territorio vinculada a la actividad extractiva hidrocarburífera dentro del ejido de la ciudad.

Es considerada como una ciudad dispersa y multipolar, debido a su conformación histórica con múltiples campamentos para la explotación de hidrocarburos desde distintas empresas que conformaron núcleos urbanos aislados interconectados. Esto sumado a las restricciones topográficas y las de la propia extracción hidrocarburífera la convierten en una ciudad espacialmente fragmentada y dispersa.

El ejido posee una superficie de 563 km<sup>2</sup>, con una longitud de costa de aproximadamente 36 km. Es uno de los ejidos urbanos más grandes de la Patagonia y uno de los mayores en Argentina, donde se alternan cerros, depresiones, cañadones, accidentes costeros y lagunas. Sin embargo, no todo ese suelo es apto para zona urbana, el suelo de la ciudad está condicionado por las instalaciones petroleras y perforaciones, eje económico de la cuenca del Golfo San Jorge, particularmente en la zona norte, donde la mayoría de los barrios nacieron como campamentos

petroleros. Cuenta con una superficie urbanizada que ocupa 5.590 ha (55,9 km<sup>2</sup>).

La ciudad presenta un núcleo central (el centro), al sur del Cerro Chenque, que concentra gran cantidad de barrios y donde se localiza la mayor parte de la población; esta zona de la ciudad es denominada "zona sur". Al norte está conformada por una serie de núcleos urbanos dispersos en el ejido, que han sido originalmente campamentos petroleros, localizados a lo largo de los cañadones que se forman entre las mesetas que bajan desde el oeste hacia el mar; esta parte de la ciudad es denominada "zona norte".

Por su implantación, la ciudad está expuesta a áreas de riesgo, entre ellas: las zonas costeras en situaciones de marejadas extraordinarias, los bordes de talud de cerros expuestos a deslizamientos, zonas de borde de arroyo donde la urbanización se ubica muy próxima al cauce y se producen inundaciones en lluvias extremas (arroyo La Mata, arroyo Las Quintas, etc.).

#### 3.1. Aspectos ambientales

**Clima:** El clima de la ciudad es árido. La temperatura media máxima de los meses de enero, febrero y marzo es de 24,2° C y la media mínima es de 12,4° C; durante los meses de junio, julio y agosto la temperatura media máxima es de 11,3° C y la mínima de 3,4° C. El viento tiene una velocidad media de 32 km/h promediando tanto las ráfagas como las calmas.

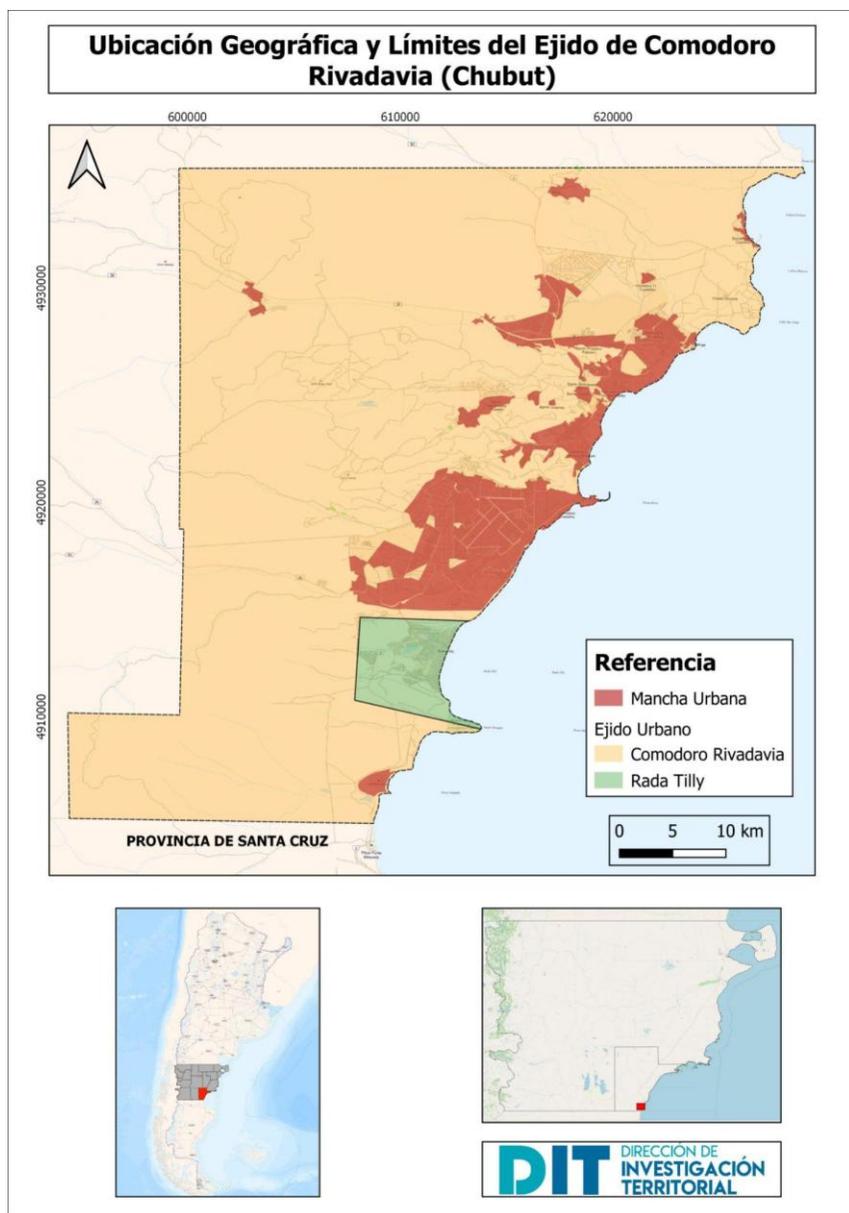


Figura 2: Ubicación geográfica y límites del ejido de Comodoro Rivadavia (Dirección de Investigación Territorial - Municipalidad de Comodoro Rivadavia)

**Flora y Fauna:** Se corresponde con la Estepa Patagónica. Compuesta por ejemplares terrestres y marítimos. Dentro de la fauna habitan guanacos, zorros, zorrinos, liebres, peludos. Las especies cuyo hábitat se desarrolla en el entorno marítimo, en su mayoría, son propias de las regiones patagónicas, así encontramos una variada avifauna compuesta por garzas, gaviotas, albatros y distintas especies de pingüinos, en tanto el resto de la fauna marina la constituyen animales como lobos marinos, toninas, etc. La vegetación en esta región es de tipo xerófila compuesta en su mayoría por arbustos de bajo tamaño, como neneo, zampa, coirón huecú, molle, malaspina, botón de oro, etc.. Estas especies han mostrado un alto grado de adaptabilidad a las características climáticas y sus formas son en general de hojas duras, espinosas y raíces largas que le permiten alcanzar la humedad del suelo.

**Hidrografía:** La ciudad está atravesada por varios sistemas fluviales efímeros y con pendientes empinadas. Estos sistemas efímeros se caracterizan por períodos extensos en el que el sistema fluvial está seco, llevando agua solamente en el caso de lluvias considerables. Durante los períodos secos pueden acumularse depósitos de areniscas eólicas en el lecho del cauce, los cuales son movilizados durante las precipitaciones. La Figura 3 muestra las redes de drenaje efímeras que desembocan dentro y alrededor de la ciudad de Comodoro Rivadavia. (Paredes et. al.)

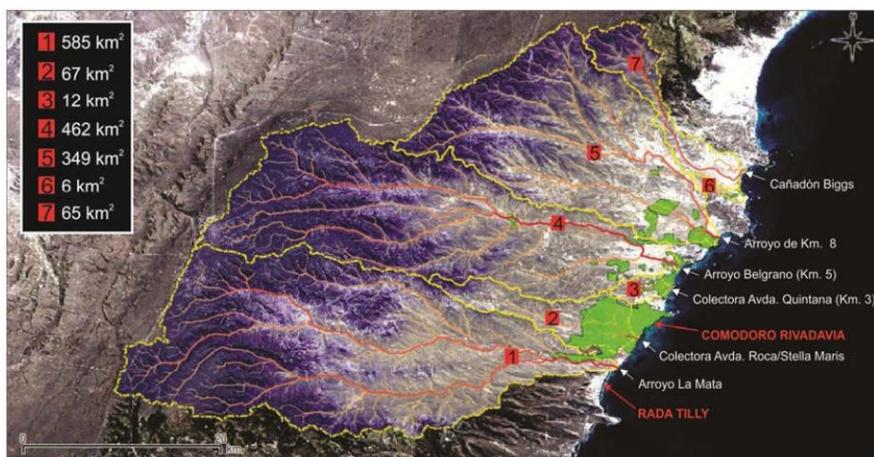


Figura 3: Principales cuencas que atraviesan el ejido de Comodoro Rivadavia (Paredes et. al.)

### 3.2. Áreas protegidas y zonas de interés para la biodiversidad

**Reserva Natural Protegida Punta Marqués.** Ubicada sobre Punta del Marqués al sur de Rada Tilly, es un área protegida 500 metros a la redonda del punto de apostadero de lobos marinos de un pelo. La reserva fue creada por la Municipalidad de Rada Tilly en el año 1985 e incorporada al Sistema Provincial de Reservas Naturales Turísticas a través de la Ley Provincial N° 2580, que la designa además como Unidad de Investigación Biológica. Cuenta con un centro de interpretación y un circuito de miradores con excelentes puntos panorámicos a más de 150 metros de altura que prometen una vista privilegiada de la ciudad y del horizonte.



Figura 4: Área Natural Protegida Punta del Marqués

**Área Natural Protegida Rocas Coloradas.** Se ubica al norte de la ciudad (fuera del ejido urbano). Fue creada el 26 de noviembre de 2020 mediante la ley provincial XI-N°72. El área protegida posee un área total de 95.000 hectáreas con plataforma marina incluida y reúne una gran diversidad de vegetación y fauna costera; un bosque petrificado con restos de troncos de coníferas de más de 60 millones de años; y la presencia de restos de palmeras del paleoceno y apostadero de lobos marinos de un pelo.

**Zonas de Reserva Patrimonio Natural.** La Ordenanza de Usos del Suelo (Ord. 3614/90) delimita varias zonas de la ciudad como "Zonas de Reserva de Patrimonio Natural". Sin embargo, no hay procedimientos o reglamentación específica para la utilización de las mismas.

**Cordón Forestal.** Su nombre oficial es Barrio Juan Manuel Feeney. Ubicado en las afueras de Zona Sur, con una superficie de 4,4 km<sup>2</sup>, este barrio fue pensado como un pulmón verde para la ciudad. Está regulado por las ordenanzas 1347/82, 1351/82 y 1370/82, las

cuales prevén para cada lote la cantidad mínima de árboles, la superficie máxima edificable y los usos urbanos permitidos dentro del barrio.

**Patrimonio Histórico Cultural.** En la ciudad se viene desarrollando el tema hace varios años, en 1985 se sanciona la Ordenanza N° 2625/85 que crea La Comisión Evaluadora de Patrimonio Histórico, Natural y Cultural de la Ciudad, que más tarde fuera reemplazada por la Ordenanza N° 11533/14 y modificatorias. En consecuencia se reconocen y declaran varios sitios, edificios y obras de valor histórico cultural como ser el Museo Ferroportuario, el Jardín de Infantes Juana Manso, el Faro San Jorge, la Usina del puerto (CEPTUR), el museo Nacional del Petróleo, el Cine teatro Español, la Escuela 83, el Correo Central, el Chalet Huergo y su entorno, el Parque Saavedra, la ex galería Pérez Compañc, la Iglesia Santa Bárbara, la Iglesia Santa Lucía, los barrios históricos de Km. 3, Km. 5, Km. 8, Km. 20 y Km. 27, el Parque del 99, el Museo regional Garcés, dos murales de Dolores Morón, y la Baliza del Cerro Chenque, con el objetivo de identificar y proteger estos bienes de valor para la ciudad.

### 3.3. Infraestructura

**Puertos.** Comodoro posee un frente costero con más de 36 km. en el que se emplazan cuatro puertos de distintas características:

- Puerto Antonio Morán (también denominado como Puerto de Comodoro Rivadavia) ubicado en zona centro, compuesto por dos muelles, de uso público y comercial.

Las principales actividades que el puerto atiende son pesca comercial, recepción de minerales y, en menor medida, cargas generales y provisión de combustibles.

- Puerto de Caleta Córdova, ubicado cerca del límite norte del ejido de la ciudad. Su principal actividad es la pesca comercial (aunque en menor cantidad que el Puerto Antonio Morán) y actualmente se opera desde este puerto con lanchas de apoyo a la monoboia de la empresa TERMAP S.A.
- Monoboia de TERMAP S.A. es la terminal de carga de petróleo crudo.
- Terminal YPF Km 3, ubicada a 3 km del centro, es la terminal de recepción de combustibles líquidos (nafta, gasoil y aerocombustibles) para su distribución en Chubut y Santa Cruz.

**Aeropuertos.** La ciudad cuenta con un Aeropuerto Internacional y un aeródromo con escuela de vuelo.

- Aeropuerto General Mosconi. Ubicado en zona norte de la ciudad, a 11 km del centro, con vuelos regulares a Bs. As. Neuquén, Mendoza, Córdoba.
- Aeródromo 13 de Diciembre. Ubicado en zona sur de la ciudad, a 8 km del centro. Aeroclub Comodoro Rivadavia. Funciona una escuela de vuelo y se realizan bautismos de vuelos, vuelos panorámicos, traslados y vuelos de observación.

**Terminal de Ómnibus de media y larga distancia.** La Terminal de Ómnibus Teniente General Ángel Solari, ubicada en el centro de la ciudad, cuenta además de las oficinas de empresas de micros que conectan varios puntos del país, con oficinas de turismo, cajeros volantes municipales, baños públicos, internet, guarda equipaje, locales comerciales y parada de taxis.



Figura 5: Principales arterias e infraestructura de la ciudad.

**Transporte público de pasajeros, urbano.** Existen 38 líneas de transporte de pasajeros con colectivos urbanos que vinculan los distintos barrios de las zonas sur, centro y norte de la ciudad.

**Energía eléctrica.** La ciudad se vincula al sistema interconectado nacional a través de dos líneas de 120 kV procedentes de Pico Truncado y del Dique Florentino Ameghino. En la ciudad hay dos centrales de generación térmica, ambas a gas natural: Energía del Sur (ciclo combinado) y Centrales Térmicas Patagónicas. Hay dos parques eólicos: el Parque Eólico "Antonio Morán" (17 MW) propiedad de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada, hoy prácticamente fuera de servicio y el Parque Eólico "Diadema" (6,3 MW) de Hychico SA y EG Wind SA. Está prevista la vinculación de la ciudad a la línea de 500kV a través de una nueva línea de 120 kV y Estación Transformadora a construirse en Pampa del Castillo. Al año 2019 se registran 62.418 usuarios de energía eléctrica, según el siguiente detalle; 55.164 residenciales, 5.737 comerciales, 583 industriales, 369 entidades s/fines de lucro, 565 municipales y provinciales.

**Red de Gas Natural.** Al año 2019 se registran 53.023 usuarios, según el siguiente detalle; 48.801 residenciales, 3.765 comerciales, 56 industriales, 401 oficiales.

La población que no cuenta con acceso a la red de gas natural utiliza alguno de estos sustitutos: leña, gas natural envasado o electricidad.

**Abastecimiento de agua.** La ciudad se abastece de agua de dos fuentes, a través un sistema de acueductos proveniente del lago

Musters distante a 130 km en línea recta y el sistema de acuíferos de Manantiales Behr, El Trébol y Las Coronas.

El sistema acueductos, que también abastece de agua las localidades de Sarmiento, Rada Tilly y Caleta Olivia, se compone de dos acueductos en paralelo, el acueducto antiguo, inaugurado en la década del 60, y el Acueducto nuevo, "Jorge Federico Carstens", inaugurado el 4 de diciembre de 1999. El sistema posee una extensión de 224 km. y abastece de agua a 300 mil habitantes, incluyendo las localidades mencionadas.

El sistema de acuíferos Manantiales Behr posee 51 pozos en operación y un caudal promedio de 434 m<sup>3</sup>/hora. El acuífero Las Coronas aporta un caudal promedio de 30-36 m<sup>3</sup>/hora dependiendo la época del año.

**Cobertura de la red de agua potable.** Actualmente es de un 90%, faltan incorporar a la red barrios nuevos, especialmente asentamientos.

Cantidad de usuarios (año 2019): 56.276, de los cuales 50.734 son residenciales.

Usuarios de agua medida (año 2019): 2.715, de los cuales 1.481 son residenciales.

**Continuidad del servicio de agua.** Falta de agua sobre todo en verano por alto consumo, pozos fuera de funcionamiento o rotura del acueducto. Se estima la continuidad del servicio en 21 hs/día.

**Agua no contabilizada:** 30-40% Falta de mantenimiento y de sistemas de macro y micromedición para reducir pérdidas.

**Consumo diario de agua per cápita:** 393 L/per./día. Consumo muy alto. Falta incorporar políticas de micromedición para reducir el consumo.

**Calidad agua para consumo humano:** Muy buena. Se toman 150 muestras al mes y desde hace más de dos años que todas están dentro de los parámetros permitidos

**Servicio de Higiene Urbana.** El servicio de Higiene Urbana se encuentra concesionado a la empresa Clear Urbana S.A. La concesión incluye; recolección de residuos, operación de planta de separación, operación de sitio de disposición final, operación de dos escombreras, recolección de residuos de poda y voluminosos domiciliarios, recolección de residuos reciclables (plásticos, cartón, papel, aluminio, vidrio, etc.) de aproximadamente 115 iglúes (puntos verdes), mantenimiento de espacios verdes concesionados, barrido y limpieza de cordones cuneta y limpieza de microbasurales como un servicio opcional.

El histórico basural, utilizado por alrededor de 40 años como sitio de disposición final, fue cerrado hace cinco años. Se puso en funcionamiento el sitio de disposición final "transitorio" adyacente a la Planta de Separación de Residuos, en conjunto con la prensa de residuos de la planta, lo que permite compactar y envolver los residuos para evitar voladuras. El nuevo sitio cuenta con control de acceso para evitar las actividades de cirujeo.

Este sitio de disposición final "transitorio" está casi al límite de su capacidad. En el año 2018 se realizó la audiencia pública para la habilitación de un nuevo sitio de disposición final.

Existen en la ciudad numerosos microbasurales. Regularmente se organizan operativos de limpieza.

**Servicio y redes de cloaca.** Al año 2019 se registran 51.829 usuarios del servicio de cloacas, según el siguiente detalle; residencial 46.407, comercial e industrial 5.138, Entidades sin fines de lucro 4, Organismos Municipales y Provinciales 280.

#### Infraestructura vial

Cuadras pavimentadas 3.703

Porcentaje pavimento 47,4%

Calles mensuradas transitables 7.818

### 3.4. Economía

La actividad económica de Comodoro Rivadavia está fuertemente ligada a la extracción de petróleo y gas, siendo esta actividad la que motoriza otros sectores, tales como las actividades de servicios para la industria petrolera, el comercio y la construcción. Otras actividades económicas que tienen lugar en la ciudad son la pesca, las manufacturas, los servicios de salud, las actividades financieras y de seguro, el turismo, la enseñanza y la administración pública.

La

Tabla 1 muestra el porcentaje de personal empleado en cada una de las actividades económicas principales.

Tabla 1: Personal ocupado según actividad económica principal, 4° trimestre de 2019

Actividades económicas principales	
Agricultura/Ganadería/Forestal/Pesca	0,2%
Minería/Petróleo	18,9%
Industria Manufacturera	5,8%
Construcción	10,1%
Comercio	19,5%
Transporte y almacenamiento	5,2%
Actividades financieras y de seguro	6,6%
Administración pública	6,1%
Enseñanzas	10,4%
Salud humana	4,6%
Personal domestico	8,0%
Otras actividades de servicio	3,1%
Otras ramas	1,4%

Fuente: INDEC, Encuesta Permanente de Hogares 4° Trimestre/2019 Aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly. (EPH)

Elaboración: Dirección de Investigación Territorial (DIT)

### 3.5. Población y crecimiento urbano

Los antiguos núcleos urbanos emplazados sobre zona norte, hoy se encuentran alejados y dependientes del área central. El crecimiento de los barrios no viene dado por el propio desarrollo del núcleo extra urbano, sino por la disponibilidad de tierra fiscal municipal que fuera necesaria para la localización de viviendas, en su gran mayoría de planes estatales, que van conformando un continuo de viviendas con escaso equipamiento. Esto conlleva un continuo desplazamiento para desarrollar sus actividades laborales habituales, mediante un sistema vial ineficiente, con escasas alternativas de movilidad, congestionado y muy lento, estructurado por la Ruta Nacional N° 3.

El proceso de expansión sobre Zona sur en proximidades al área central, forma una mancha continua y más homogénea. Sobre las laderas de los cerros se encuentran ocupaciones en áreas de difícil acceso. En estas áreas, se han desarrollado programas barriales integrales de regularización urbano dominial, que fortalecieron y equiparon esas comunidades.

El crecimiento poblacional viene en aumento, como también la expansión de la mancha urbana. En la primera década del año 2000 la población creció un 29% (2,88% promedio anual) según censo en el periodo 2001-2010, pasando de 137.061 habitantes en el año 2001 a 177.038 habitantes en el año 2010 (Tabla 1).

Tabla 2: Población por Localidad según Censos Nacionales 2001-2010

POBLACIÓN	Hab. Año 2001	Hab. Año 2010
Comodoro Rivadavia conglomerado	135.632	175.916
Tasa Anual de crecimiento %	1,04%	3,24%

El estudio de crecimiento de los últimos 20 años de la a mancha urbana de Comodoro Rivadavia muestra que en el año 2001 ocupaba una superficie de 3.440 hectáreas conteniendo una población de 135.632 habitantes; mientras que en el año 2010 pasó a ocupar 4.461 hectáreas (29,68%) incrementando la población a 175.916 habitantes (29,17%). La superficie urbanizada al 2017 es aproximadamente de 5.590 hectáreas y la proyección de la población es de 205.504 habitantes. Esto indica que la

superficie de la ciudad creció entre el 2001 y el 2017 un 62,50% y la población un 51,5%. A su vez, la densidad disminuyó un 5,13%. Obteniendo una densidad aproximada de 37 habitantes por hectárea, esta densidad sumamente baja encarece la distribución de la infraestructura de servicios públicos, de transporte y movilidad, y contribuyendo a generar condiciones sociales de impacto negativo en la población de menores recursos.

Tabla 3: Habitantes, superficie y densidad poblacional (1991-2017) Comodoro Rivadavia

	Año 1991	Año 2001	Año 2010	Año 2017	Variación 2001-2017	Variación 1991-2017
Habitantes	124.104	135.632	175.196	205.504	51,5%	65,59%
Superficie (ha)	3.132	3.440	4.461	5.590	62,5%	78,5%
Densidad (hab/ha)	40	39	39	37	-5,13%	-7,50%

Desde el Estado se han realizado convocatorias con intentos de procesos de planificación participativa para tratar de establecer algún tipo de ordenamiento territorial de la ciudad mediante encomiendas a consultoras especializadas en la temática. Si bien los procesos resultaron muy ricos en cuanto al aporte de la gran diversidad de actores y propuestas realizadas, en el último caso experimentado en 2007, el resultado final (Código de Planificación) que elaboró la Consultora contratada no se aprobó ni aplicó, ya que había contraposiciones con los procesos socioterritoriales de la ciudad, y proyectos muy opuestos con la forma de vida de los

habitantes, por lo que no se han implementado. Se aprobó el modelo de ocupación territorial, con lineamientos generales para la ciudad.

### 3.6. Zonificación y usos de suelo

La normativa que regula las Zonas y Usos del ejido de la ciudad de Comodoro Rivadavia está comprendida por la Ordenanza N 3.614 del año 1990 que abarca todo el ejido, y una múltiple cantidad de Ordenanzas modificatorias posteriores. Además existe regulación de ordenanzas de uso específicas en algunos sectores que definen usos e indicadores anteriores al año 90, aún vigentes, pero en muchos casos obsoletas, ya que no ha logrado contener la expansión y el crecimiento poblacional de las últimas décadas. La ciudad posee pocas herramientas de gestión para guiar su desarrollo de manera integral.

### 3.7. Integración de la perspectiva de género

Desde el municipio se viene trabajando hace más de 20 años en el desarrollo y fortalecimiento integral de la igualdad. En el año 1997 se crea a nivel municipal la Dirección de Género, conocida como Programa "La Casa", para brindar atención, orientación, asesoramiento y refugio a víctimas de violencia familiar. Dicha dirección hace 24 años desarrolla su actividad de manera ininterrumpida tanto en acciones de prevención, difusión y abordaje de situaciones de violencia. En un inicio pertenecía a la Secretaría de Acción Social y posteriormente a la de Desarrollo Humano y Familia, pero con la reciente creación de la Secretaría

de la Mujer, Género, Juventud y Diversidad, esta es su nueva dependencia.

En mayo del año 2018 la legislatura provincial aprueba la Ley provincial de Cupo Laboral Trans (ley I N° 621), con "un piso del 0,5% para quienes reúnan las condiciones de idoneidad para el cargo". En julio de ese mismo año el Concejo Deliberante de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia adhiere y aprueba la citada ley provincial, fijando un cupo mínimo del 0,5% de personas trans a la planta de personal permanente y transitoria municipal. A fines de dicho año se comenzó a implementar contando actualmente con el cumplimiento de dicha normativa local. En febrero de 2019 se inaugura después de muchos años la sede propia del proyecto de prevención y asistencia de la violencia contra la mujer, denominado "La Casa".

En el año 2020, se crea la Secretaría de la Mujer, Género, Juventud y Diversidad, tiene a su cargo las siguientes direcciones: Centro de Protección Integral Municipal, La Casa, Dirección de Juventud, Dirección de Diversidad.

Actualmente estos son algunos de los programas y acciones que se desarrollan:

- "Programa de Accesibilidad a Productos de Gestión Menstrual Sustentable" en articulación con la Secretaría de Salud. Se complementa con jornadas donde mujeres y diversidades acceden a chequeos de salud sexual reproductiva
- "Consultorio Inclusivo", en articulación con la Secretaría de Salud. Es un espacio de atención destinado para todas las personas LGBTQ+ y trabajadores sexuales.

- Jornadas “El Municipio en tu barrio”. El equipo técnico brinda charlas sobre violencias por razones de género y difunde el trabajo que se realiza desde las instituciones.
- “Programa Acompañar” brinda asesoría y asistencia acercando al territorio los miembros del equipo técnico: trabajadoras sociales, promotoras territoriales, asesoría legal para brindar orientación en materia de género.
- “Guardia por violencia de género” (línea de guardia 24 hs)
- Articulación con el Programa de “Lucha contra la Trata en el territorio”
- Jornadas de capacitación en perspectiva de género para periodistas. Erradicar la violencia mediática: Tratamiento informativo de la violencia de género.
- Capacitaciones en perspectiva de género con el personal de RRHH de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia.
- Programa Egresar.
- Programa grupos focales, búsqueda de orientación laboral.
- Trabajo en conjunto con el programa “Puentes de Igualdad”.

Modificación del estatuto municipal con perspectiva de género, actualmente se trabaja para modificar la Ordenanza para la eliminación de toda forma de discriminación contra la mujer.

A nivel provincial se cuenta con la ley XV N° 26 de Protección Integral e Igualdad de Oportunidades y Equidad de Género y la ley XV N° 12 de establecimiento de políticas públicas destinadas a prevenir la violencia familiar.

## 4. Estrategia de Mitigación

Resulta inequívoco que la actividad humana es la principal causante del Cambio Climático, a través de la liberación a la atmósfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Si bien muchos de los cambios en el clima ya son irreversibles, estos se pueden ralentizar a través de la reducción de las emisiones de estos gases. Para esto es necesario contar con una estimación confiable de las emisiones que permita evaluar la situación actual, plantear metas de reducción, acciones para alcanzar estas metas, el monitoreo de los avances y la verificación del cumplimiento de los objetivos.

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero es una herramienta de gestión que tiene por objetivo estimar la magnitud de las emisiones y absorciones por sumidero de GEI que son directamente atribuibles a la actividad humana en un territorio definido. La estimación de las emisiones se realiza de forma indirecta, esto quiere decir que se realiza en base a información estadística y no con mediciones físicas.

En esta sección se describen los resultados del Inventario de Gases de Efecto Invernadero para la ciudad de Comodoro Rivadavia en el año 2018, se plantean metas de reducción y un conjunto de medidas de mitigación.

### 4.1. Protocolo Global para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GPC)

Las bases de cálculo utilizadas en el presente inventario de Gases de Efecto Invernadero son las propuestas por el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) de la Organización de Naciones Unidas y sigue los estándares definidos por el GPC Protocol<sup>2</sup>.

El GPC es el resultado de la cooperación entre el World Resources Institute, C40 Cities e ICLEI y ofrece a las ciudades y gobiernos locales un marco robusto, transparente y aceptado a nivel mundial para identificar, calcular y reportar constantemente los gases de efecto invernadero emitidos a causa de la actividad humana de la localidad. Esto incluye las emisiones liberadas dentro de los límites de las ciudades, así como también aquellas que se producen fuera de la ciudad como resultado de las actividades que ocurren en ella.

La fórmula de cálculo general está compuesta por dos factores:

**Datos de Actividad:** es una medida cuantitativa de un nivel de actividad que da lugar a emisiones de GEI que se producen durante un período de tiempo determinado.

---

<sup>2</sup> GPC Protocol. «Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria.» Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades.

**Factores de Emisión:** es una medida de la masa de las emisiones de GEI con respecto a una unidad de actividad.

A través de la multiplicación de estos dos factores podemos obtener las emisiones de un determinado gas asociadas a una actividad.

*Emisiones de GEI = Dato de Actividad x Factor de Emisión*

Para calcular las emisiones de GEI totales asociadas a una actividad se suman los aportes de cada uno de los gases, transformándolos en CO<sub>2</sub>e a través de sus Potenciales de Calentamiento Global (PCG).

#### 4.2. Año base del inventario

El protocolo GPC está diseñado para contabilizar las emisiones de GEI de la ciudad dentro de un solo año de reporte. El inventario abarca un período continuo de 12 meses, ya sea un año calendario o un año fiscal, de acuerdo con los períodos de tiempo más usados por la ciudad. Las metodologías de cálculo en la GPC cuantifican en general emisiones liberadas durante el año de referencia. En el caso del presente inventario, el año base es el 2018 (año calendario).

#### 4.3. Gases de Efecto Invernadero estudiados

Las ciudades deberán contabilizar las emisiones de los principales GEI definidos en el Protocolo de Kioto. De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, el 99,9 % de las

emisiones que ocurren en el país es cubierto por 3 gases: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Considerando este contexto, y en pos de simplificar las tareas de recopilación de información, se considerarán únicamente las emisiones de estos 3 gases mayoritarios.

#### 4.4. Fuentes de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Sectores y Subsectores

Las emisiones de GEI se clasifican, de acuerdo a la estructura del GPC, en cinco sectores principales:

- I Energía estacionaria
- II Transporte
- III Residuos
- IV Procesos industriales y uso de productos
- V Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

Además, estos sectores están divididos en subsectores, los cuales se muestran en la Tabla 4.

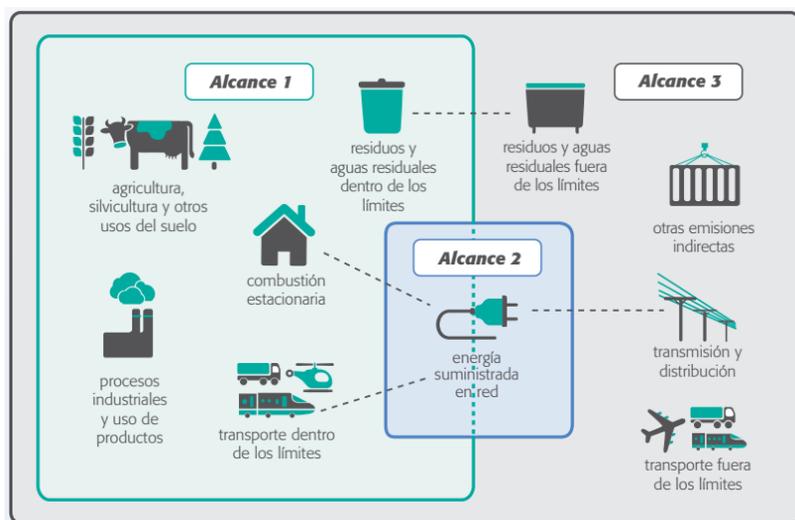
#### 4.5. Categorización de las emisiones por alcance

Las actividades que se desarrollan en una ciudad pueden generar emisiones de GEI dentro o fuera de los límites de la misma. Para distinguir entre estas, la metodología GPC agrupa las emisiones en tres alcances según dónde ocurren las emisiones:

**Alcance 1:** Emisiones de GEI cuyas fuentes se localizan dentro del límite de la ciudad.

**Alcance 2:** Emisiones de GEI ocurren como consecuencia del uso de energía eléctrica proveniente de la red dentro de los límites de la ciudad.

**Alcance 3:** Otras emisiones de GEI cuyas fuentes se localizan fuera de la ciudad pero que se generan como resultado de actividades que tienen lugar dentro de ella.



- Límite de inventario (incluyendo alcances 1, 2 y 3)
- Límite geográfico de la ciudad (incluyendo alcance 1)
- Energía suministrada en red, de una red regional (alcance 2)

Figura 6: Alcances del Inventario de Gases de Efecto Invernadero según el GPC Protocol.

El estándar GPC proporciona dos niveles de presentación de informes que demuestran diferentes niveles de exhaustividad. El nivel BASIC (Básico) cubre las fuentes de emisión que se producen en casi todas las ciudades (energía estacionaria, transporte dentro de los límites y desechos generados en la ciudad), donde las metodologías y datos de cálculo están fácilmente disponibles. El nivel BASIC+ (Básico+) tiene una cobertura más completa de las fuentes de emisiones: a las fuentes consideradas en el nivel BASIC se suman emisiones procedentes de *Procesos industriales y usos de productos, Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo, Transporte transfronterizo y Pérdidas de transmisión y distribución de energía*. BASIC+ refleja procedimientos de recolección y cálculo de datos más desafiantes.

Tanto el nivel BASIC como el BASIC+ corresponden a un enfoque "inducido por la ciudad" por lo que toman en cuenta algunas consideraciones al sumar las emisiones de Alcance 1, 2 y 3. En particular cabe destacar: las emisiones correspondientes a la generación de electricidad dentro de los límites de la ciudad (subsector I.4 del GPC) se consideran en el enfoque territorial, pero no en el enfoque "inducido por la ciudad"; las emisiones correspondientes a residuos generados dentro de la ciudad se consideran dentro de los enfoques "inducido por la ciudad" independientemente que los residuos se traten dentro o fuera de la ciudad, mientras que las emisiones de los residuos originados fuera de la ciudad no se consideran en el enfoque "inducido por la ciudad" pero sí en el enfoque territorial.

El presente inventario cubre el nivel de reporte Básico completo, agregando algunos de los subsectores correspondientes al nivel Básico+ por la relevancia que revisten en el municipio. No obstante, por la dificultad de acceso a la información no se pueden calcular las emisiones/absorciones del subsector Uso de suelo, perteneciente al sector *Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo*, como tampoco se estiman las emisiones del subsector Uso de productos, dentro del sector *Procesos industriales y uso de productos* ni las relacionadas a los viajes transfronterizos en el sector *Transporte*. Estas faltas hacen que no sea posible completar un inventario Básico+.

## 4.6. Resultados del Inventario de GEI

Tabla 4: Resultados del Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2018

Ref GPC	Fuentes de gases de efecto invernadero	Total GEIs (ton CO <sub>2</sub> e)					
		Inducido por la ciudad					Territorial
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Básico	Básico +	
<b>I</b>	<b>ENERGÍA</b>	<b>1.606.339</b>	<b>131.929</b>	<b>23.872</b>	<b>1.738.268</b>	<b>1.762.141</b>	<b>1.969.960</b>
I.1	Edificios residenciales	430.863	62.338	11.280	493.201	504.480	430.863
I.2	Edificios comerciales e instituciones	82.554	23.496	4.251	106.050	110.301	82.554
I.3	Industrias de manufactura y construcción	1.030.086	45.706	8.270	1.075.791	1.084.062	1.030.086
I.4	Industrias de energía	9.459	41	7	9.500	9.507	373.080
I.5	Actividades de agricultura, silvicultura y pesca	226	44	8	270	278	226
I.6	Fuentes no especificadas	4.952	305	55	5.257	5.312	4.952
I.7	Emisiones fugitivas de la minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón	NO			NO	NO	NO
I.8	Las emisiones fugitivas de los sistemas de petróleo y gas natural	48.200			48.200	48.200	48.200
<b>II</b>	<b>TRANSPORTE</b>	<b>382.888</b>	<b>-</b>	<b>47.909</b>	<b>382.888</b>	<b>430.797</b>	<b>382.888</b>
II.1	Terrestre en carretera/rodoviario	367.575	NO	NO	367.575	367.575	367.575
II.2	Transporte ferroviario	NO	NO	NO	NO	NO	NO
II.3	Navegación	15.313	NO	NO	15.313	15.313	15.313
II.4	Aviación	NO	NO	47.909	NO	47.909	NO
II.5	Off road	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Resultados del Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2018 (continuación).

Ref GPC	Fuentes de gases de efecto Invernadero	Total GEIs (tn CO <sub>2</sub> e)					
		Inducido por la ciudad					Territorial
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Básico	Básico +	
III	<b>RESIDUOS</b>	77.464		4.925	82.390	82.390	79.009
III.1	Residuos sólidos	57.961		3.226	61.187	61.187	57.961
III.2	Tratamiento biológico	NO		NO	NO	NO	NO
III.3	Incineración	582		1.699	2.282	2.282	582
III.4	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	18.921		NO	18.921	18.921	18.921
IV	<b>PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS</b>						
IV.1	Emisiones dentro de los límites del municipio de los procesos industriales.	NO				NO	NO
IV.2	Emisiones dentro de los límites del municipio del uso de productos.	NE				NO	NO
V	<b>AGRICULTURA, SILVICULTURA Y CAMBIO EN EL USO DEL SUELO</b>	653,97				653,97	653,97
V.1	Emisiones de ganadería dentro de los límites del municipio	458				458	458
V.2	Emisiones del uso del suelo dentro de los límites del municipio	NE				NE	NE
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO <sub>2</sub> en la tierra dentro de los límites del municipio	196				196	196
<b>TOTAL</b>		<b>2.067.346</b>	<b>131.929</b>	<b>76.706</b>	<b>2.203.546</b>	<b>2.275.981</b>	<b>2.432.511</b>

#### 4.7. Análisis sectorial del inventario Básico+

El sector preponderante en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Comodoro Rivadavia para el año 2018 fue el de Energía Estacionaria, el cual acumula el 77% de las emisiones de la ciudad. Dentro de este sector se destacan las industrias como el subsector más influyente. Le sigue en importancia el sector Transporte, con aproximadamente el 19% de las emisiones y luego el sector Residuos con aproximadamente el 3,6%. El sector AFOLU representa una contribución muy pequeña, alrededor del 0,03%. Dentro de los límites del inventario considerado no ocurren procesos industriales que tengan emisiones asociadas. El gráfico siguiente expone la participación sectorial en el inventario.

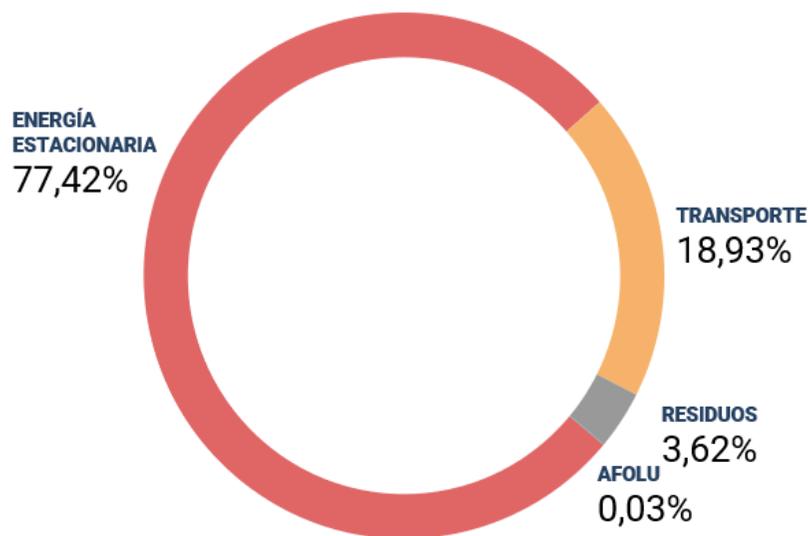


Figura 7: Emisiones por sector.

#### Energía Estacionaria 77%

Estas emisiones provienen del consumo directo de combustibles: gas envasado, leña y carbón, y también indirecto para la generación de energía eléctrica en los distintos subsectores dentro del ejido: residencial, comercial, municipal, industrial y rural.

El subsector que más emisiones tiene atribuidas corresponde a las instalaciones industriales de fabricación y construcción. Son responsables del 62% de las emisiones del sector y del 48% de las emisiones totales. Estas emisiones son generadas por altos consumos de gas natural, principalmente.

En nivel de relevancia, siguen los edificios residenciales con un 29% del sector y 22% del total. Las emisiones de los edificios residenciales e industriales son el 70% de las emisiones de la ciudad, aproximadamente. Los comercios e instalaciones públicas, la actividad rural, las emisiones fugitivas por extracción y distribución de gas y petróleo, las centrales de generación de energía y las fuentes de emisión de gases no especificadas agrupan el 10% restante de las emisiones totales.

#### Transporte 19%

Aquí se consideran todas las emisiones producto del consumo de combustibles y energía eléctrica destinados a la movilidad. Las emisiones provenientes de este sector se atribuyen al transporte terrestre, naval y aéreo. No existen emisiones asignadas al transporte ferroviario.

En 2018, gran parte del combustible consumido dentro del municipio se destinó a los vehículos particulares, por lo que son los agentes causantes de la mayor cantidad de emisiones dentro de este sector y una gran influencia dentro de las emisiones totales, un 71% y 12% respectivamente. Existen también consumos de combustibles destinados a otros medios de transporte: transporte de pasajeros, de carga y otros no especificados. Sumados contribuyen al 14% del sector. Los vuelos comerciales de cabotaje son fuentes de emisión relevantes dentro del total del inventario municipal. Para el año de estudio emitieron el 11% del sector y el 4% del total. Por último, la navegación es responsable del 4% del sector y 1% del total. Tienen una influencia muy baja, relativamente.

Para calcular estas emisiones se utiliza el método de venta de combustible y la información se obtuvo del Ministerio de Energía de la Nación.

#### **Residuos 4%**

Las emisiones de este sector provienen del tratamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos. Particularmente, Comodoro Rivadavia dispone los residuos sólidos generados dentro de la ciudad en un vertedero dentro de los límites municipales. A su vez recibe toneladas de residuos generados en Rada Tilly para su disposición. Algunas actividades que ocurren dentro de la ciudad envían sus residuos para su disposición final a vertederos fuera de la ciudad. Todo esto implica el 74% de las emisiones del sector y el 3% del total.

En cuanto al tratamiento y disposición de los efluentes líquidos, se atribuye el 23% de las emisiones del sector y el 1% de la totalidad de las emisiones de la ciudad. Aproximadamente el 83% de la población está conectada a la red cloacal con tres sitios distintos de disposición final: ríos o mar (79%), lagunas profundas de tratamiento (4%) y una planta aeróbica (0,1%). El 17% posee pozos ciegos sin cámara séptica como sitio de disposición final de líquidos cloacales.

Dentro de este sector existen emisiones asociadas a residuos peligrosos enviados a incineración. Contribuyen con un porcentaje pequeño en las emisiones del municipio, un 0,10%.

#### **Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU) 0,03%**

Aquí se contabilizan las emisiones producto de la fermentación entérica y la gestión del estiércol por parte de la ganadería, y la aplicación de fertilizantes sintéticos, la orina y estiércol de animales de pastoreo y residuos de cosecha en agricultura.

La participación en el total es baja, relativamente. La causa principal es la cría de ganado de distinta índole. Predomina la cría avícola y porcina sobre la ovina, caprina, equina y bovina. La agricultura representa una porción ínfima de las emisiones del sector.

#### **Procesos industriales y uso de productos (IPPU) 0 %**

Dentro del límite definido no se registra ningún proceso industrial como fuente de emisión de gases de efecto invernadero. Este

sector considera las emisiones producidas por las transformaciones fisicoquímicas de ciertas materias primas hasta su conversión a productos finales. Cabe destacar que este tipo de procesos son muy específicos (producción de acero, cemento, vidrio, petroquímicos, etc.) y existen en pocas localidades del país. Cabe aclarar que la fábrica de cemento Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A. ubicada dentro del ejido lleva a cabo sólo los procesos de molienda y despacho, ya que el clinker para esta producción proviene de la fábrica de Pico Truncado, por lo que no tiene emisiones asociadas a este sector.

Tabla 5: Emisiones por subsector.

SUBSECTOR	% DEL TOTAL
Industrias de fabricación y construcción	47,63
Edificios residenciales	22,17
Transporte terrestre	16,15
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	4,85
Residuos sólidos	2,69
Emisiones fugitivas	2,12
Aviación	2,10
Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,83
Navegación	0,67

Industrias de generación de energía	0,42
Fuentes no especificadas	0,23
Incineración de residuos peligrosos	0,10
Ganadería	0,02
Consumo de energía en actividades rurales	0,01
Agricultura	0,008

#### 4.8. Objetivo de mitigación

Los objetivos de mitigación son compromisos para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a un nivel específico para una cierta fecha. El establecimiento de objetivos de reducción de GEI es un proceso técnico y político; y la manera en que se definen dependerá de las circunstancias, las capacidades, el apoyo disponible y otras consideraciones de factibilidad a nivel nacional o regional.

A nivel nacional, la República Argentina a través de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por su sigla en inglés), se comprometió a no exceder la emisión neta de 349 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030 como meta intermedia hacia la carbono neutralidad en el año 2050. Ser carbono neutral implica, para el año de referencia, alcanzar un resultado neto de cero emisiones de gases de efecto invernadero a través de la disminución de emisiones y de la absorción mediante sumideros. Esta meta

nacional se tuvo en cuenta para la definición del objetivo de reducción de la ciudad.

El objetivo de mitigación al año 2030 para Comodoro Rivadavia se definió en referencia al marco de reporte BÁSICO, el cual suma las emisiones de alcance 1 y 2, pero excluyendo de las primeras las emisiones provenientes de la generación de energía eléctrica dentro de la ciudad y de los residuos que se originan fuera de la misma. Para definir el objetivo de mitigación al año 2030 se trazó una proyección de las emisiones al año 2030 utilizando como base los indicadores de demanda provinciales para el periodo 2006-2018 que desarrolla la Secretaría de Política Económica del Ministerio de Hacienda de la Nación. Esta proyección corresponde a un escenario tendencial, sin implementación de medidas de mitigación. Luego, respecto de estas emisiones proyectadas, se estableció un porcentaje de reducción compatible con las metas de reducción nacionales.

A los fines de este Plan Local de Acción Climática resultaron relevantes las variaciones promedio de tres indicadores provinciales: la distribución de energía eléctrica, la distribución de gas y la venta de combustible, ya que se vinculan estrechamente a la variación de los datos de actividad de los tres sectores que contempla en nivel de inventario BÁSICO. Estos incrementos fueron utilizados para la proyección de los datos de actividad de la ciudad.

En el caso particular de la provincia de Chubut, la distribución histórica de gas de red estuvo altamente influenciada por la actividad industrial. Por la preponderancia que este sector tiene

sobre la demanda y sobre las emisiones de GEI, se optó por realizar análisis paralelos para la proyección de las emisiones entre la demanda de gas de red en la ciudad por parte del sector industrial y la demanda de gas de red en la ciudad por los demás sectores: residencial, comercial, oficial, rural y centrales eléctricas. En conclusión, a los tres indicadores económicos se les suma la variación interanual en la demanda de gas de red del sector industrial en la provincia de Chubut en el período 2000 - 2020 según ENARGAS. Para correlacionar las variables provinciales con las de la ciudad, se realizó un ajuste considerando las tasas de aumento poblacional.

Tabla 6: *Indicadores de demanda ajustados para Comodoro Rivadavia.*

Indicador de demanda	Variación interanual ajustada (%)
Distribución de energía eléctrica	5,67
Venta de combustibles	2,78
Distribución de gas exceptuando industrial	1,53
Distribución de gas industrial	-0,553

Esta variación fue utilizada para el cálculo de los datos de actividad del municipio para el año 2030. Los aumentos relativos de cada uno se exponen en la Figura 8.

Se observa un crecimiento de casi todos los sectores, que en parte se explican por el crecimiento poblacional y en parte por el crecimiento del poder adquisitivo en el periodo tomado como base para las proyecciones. Se observa que el gas de red no creció

al mismo ritmo que los otros sectores, lo que podría deberse a que en algunos casos la red de distribución de gas natural no acompañó la expansión urbana. Esto podría explicar también parte del crecimiento de los sectores de energía eléctrica y gas envasado, que (junto con la leña) son las fuentes de energía que se utilizan para calefacción cuando no se cuenta con gas natural.

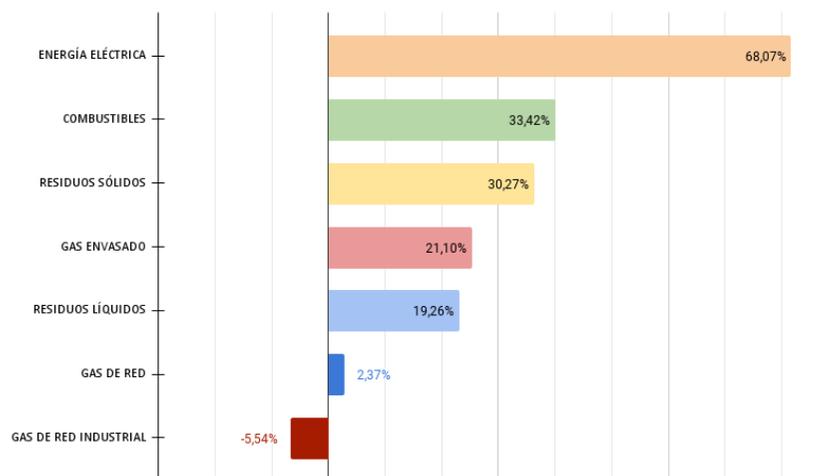


Figura 8: Variación de los datos de actividad en el período 2018-2030.

Al aplicar estas proyecciones al inventario de Gases de Efecto Invernadero de la ciudad resulta que la ciudad aumentaría sus emisiones del nivel Básico un **12%** al año 2030, es decir que emitiría **2.467.425 tCO<sub>2</sub>e**.

A nivel nacional Argentina está comprometida con la carbono neutralidad al año 2050. Esto significa mitigar y compensar el 100% de sus emisiones al año objetivo mediante reducciones y

absorciones. Si establecemos plazos y metas intermedias, deberá alcanzarse un 33,33% en el plazo 2020-2030, 66,67% para 2030-2040 y 100% 2040-2050.

Tomando como referencia la meta de reducción de emisiones presentada por el país y lo establecido en el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía, Comodoro Rivadavia fija la meta de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero un 33,33% al año 2030, respecto del escenario tendencial, considerando fuentes de emisión del nivel de inventario BÁSICO. De esta forma, la ciudad no emitirá más de **1.645,032 tCO<sub>2</sub>e**.

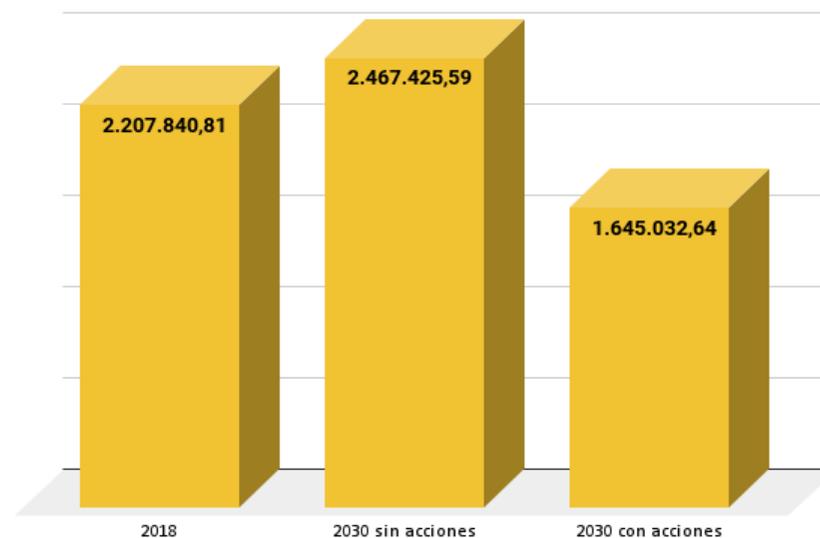


Figura 9: Escenarios de emisiones de la ciudad en tCO<sub>2</sub>e

## 4.9. Estrategia de mitigación

En el presente Plan Local de Acción Climática se proponen una serie de acciones que llevarán a cumplir la meta de reducción, que en este caso es de **822.268** tCO<sub>2</sub>e.

Para definir las acciones propuestas, se tomaron como referencia tanto los Planes Sectoriales Nacionales de Cambio Climático los cuales plantean las Estrategias de los ministerios competentes para ejecutar las medidas de Mitigación y Adaptación de la Contribución Nacional, como los programas e iniciativas municipales que contribuyen a la reducción de los gases de efecto invernadero. Por otra parte, en 2015, los líderes mundiales adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un conjunto de 17 objetivos para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Dada la relevancia de los mismos, fueron considerados en el análisis de la planificación de las acciones.

### 4.9.1. Reducción de emisiones por cambio en la matriz energética nacional

El factor de emisión por consumo de energía eléctrica de la red está estrechamente asociado al consumo de combustibles

destinado a la generación de electricidad en el país. En el año 2018 el 63,8% de la energía eléctrica generada en Argentina fue a partir de combustibles fósiles<sup>3</sup>. Considerando un escenario de 30% de fuentes renovables de generación en la matriz energética para 2030, la generación de energía de origen térmico disminuirá aproximadamente la mitad alcanzando un 27,4% de participación en el total. Esto repercutirá en las emisiones por consumo de energía eléctrica en la ciudad al año 2030.

A los fines de este Plan Local de Acción Climática se interpreta este contexto como una acción de reducción de emisiones, implicando una disminución del **61%** las emisiones por consumo de energía eléctrica de la red (135.537 tCO<sub>2</sub>e.).

---

<sup>3</sup> Secretaría de Energía de la Nación. «Escenarios Energéticos 2030»

Tabla 7: Consumo y emisiones de GEI al año 2030 con la matriz energética actual y con la incorporación de 30% de energías renovables, para distintos subsectores.

SUBSECTOR	Consumo en 2030 (kWh)	Emisiones 2030 sin cambio en la matriz energética (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones 2030 con 30% de energías renovables en la matriz energética (tCO <sub>2</sub> e)
Residencial	351.519.552	104.769	40.726
Comercial	81.116.948	24.177	9.398
Edificios Municipales	12.664.043	3.774	1.467
Alumbrado Público	38.709.453	11.537	4.485
Industrial	257.730.064	76.816	29.860
Central de generación	230.904	69	27
Rural	246.464	73	29
Otros Sectores	1.720.549	513	199
<b>TOTAL</b>	<b>741.970.964</b>	<b>221.729</b>	<b>86.191</b>

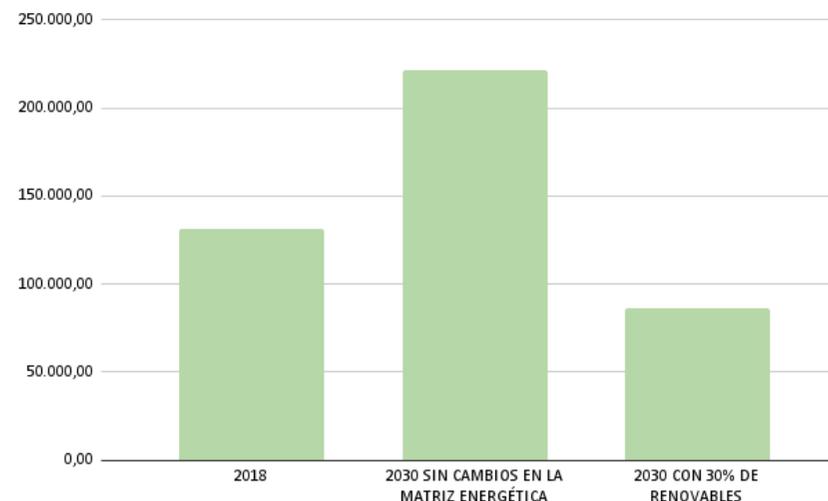


Figura 10: Emisiones de GEI en tCO<sub>2</sub>e por consumo de energía eléctrica de la red en distintos escenarios.

#### 4.9.2. Sector Energía Estacionaria

Dentro de este sector, las dos principales fuentes de energía utilizadas en la ciudad son el gas natural y la energía eléctrica. El gas natural es usado principalmente para calefacción, cocción de alimentos y agua caliente sanitaria. En aquellos lugares en donde no se cuenta con gas natural se recurre a otras fuentes de energía para dichos servicios energéticos: leña, electricidad y/o gas envasado.

El servicio de distribución de energía eléctrica se encuentra a cargo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL) de Comodoro Rivadavia y el porcentaje de la población que accede al servicio es 91%, 62.592 usuarios de 68.592 posibles (Fundación YPF 2019, pág. 60). Si bien la cooperativa fue pionera en la generación de energía renovable, actualmente solamente distribuye la energía adquirida, no registrando producción local de energías renovables. Al día de la fecha existen alrededor de diez usuarios-generadores (prosumidores) que cuentan con una instalación solar fotovoltaica.

Con respecto al gas natural, la distribución está a cargo de la empresa Camuzzi Gas del Sur. Al año 2019 existían 53.023 usuarios totales (residenciales, comerciales, industriales y oficiales). Considerando el número de usuarios potenciales indicado anteriormente, se obtiene un porcentaje de cobertura del 77%.

#### Acciones de mitigación propuestas

Con base en la proyección de emisiones al 2030, el municipio emitirá **1.815.478** toneladas de CO<sub>2</sub>e en el sector Energía Estacionaria. El municipio se compromete a reducir **662.031** toneladas de CO<sub>2</sub>e de este sector. Las emisiones evitadas del sector equivalen al 80,51% de la reducción total propuesta en este

plan. Para alcanzar la reducción propuesta se ha tenido en consideración el cambio en la matriz energética previamente detallada. Dicha acción contribuye a evitar la emisión de 135.537 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Además, se han establecido diversas acciones que se detallan a continuación.

Tabla 8: Medidas de mitigación propuestas para el sector Energía Estacionaria

N°	Título	Descripción	Área responsable	Estado de la medida	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> e)
1	<p><b>Programa de Eficiencia Energética en Edificios Municipales – 1</b></p>	<p>Actualmente el municipio utiliza para su funcionamiento alrededor de 110 edificios: oficinas, centros de promoción barrial, museos, gimnasios, predio ferial, centros culturales, estadio municipal, corralón municipal. El consumo total de estos edificios se estima en alrededor de <b>1 millón de m3 gas natural por año</b> (febrero 2019 a enero 2020).</p> <p>La propuesta consiste en la creación de un Programa Municipal de Eficiencia Energética, el cual analice el estado de situación de todas las dependencias municipales, y a partir de ahí generar los proyectos de mejora, priorizando aquellos edificios con mayores consumos asociados.</p> <p>Los proyectos de mejora incluyen (sin limitarse a): mejora de la envolvente térmica (paredes, aberturas, techos), concientización de los usuarios, sistemas de recuperación de la energía, uso de fuentes de energía renovables.</p> <p>En la medida que se pueda acceder al financiamiento, también se podrá construir/refaccionar uno o más edificios a “Edificios de Energía casi nula” (nZEB - near Zero Energy Building). La agregación de proyectos de distintos municipios a través de la RAMCC podría ser una herramienta importante para acceder al financiamiento necesario para alcanzar este objetivo.</p> <p><b>Meta: Reducir un 48% el consumo de gas natural en edificios municipales al 2030</b></p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Dirección General de Proyectos de Arquitectura</p> <p>Dirección General de Mantenimiento</p>	Idea	1.101
2	<p><b>Programa de Eficiencia Energética en Edificios Municipales - 2</b></p>	<p>Actualmente el municipio utiliza para su funcionamiento alrededor de 110 edificios: oficinas, centros de promoción barrial, museos, gimnasios, predio ferial, centros culturales, estadio municipal, corralón municipal. El consumo total de estos edificios se estima en alrededor de <b>5 millones de kWh anuales</b> (año 2019).</p> <p>La propuesta consiste en la creación de un Programa Municipal de Eficiencia Energética, el cual analice el estado de situación de todas las dependencias de la ciudad, y a partir de ahí generar los proyectos de mejora, priorizando aquellos edificios con mayores consumos asociados.</p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Dirección General de Proyectos de Arquitectura</p>	Idea	220

		<p>Los proyectos de mejora incluyen (sin limitarse a): reemplazo de luminarias, controles automáticos de iluminación, adquisición de equipos de alta eficiencia, concientización de los usuarios.</p> <p><b>Meta: Reducir un 15% del consumo de Energía Eléctrica de red de edificios municipales al 2030.</b></p>	Dirección General de Mantenimiento		
3	<p><b>Generación de energía renovable en edificios públicos municipales</b></p>	<p>Con esta acción el municipio intenta reducir el consumo de energía eléctrica de red en edificios municipales. <b>El consumo anual de todos los edificios municipales se estima en 5 millones de kWh</b> (año 2019).</p> <p>La propuesta consiste en la instalación de Sistemas Solares Fotovoltaicos conectados a la red en diversos edificios municipales propios. Previo a la instalación se debe realizar un análisis de factibilidad (teniendo en cuenta la orientación, el tamaño y la capacidad portante de los techos, y las sombras proyectadas sobre los mismos), determinando el potencial de instalación de cada edificio.</p> <p><b>Meta: Lograr que al año 2030 el 20% de la energía eléctrica que se consume en los edificios municipales sea de origen renovable generada in-situ.</b></p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Dirección General de Proyectos de Arquitectura</p> <p>Dirección General de Mantenimiento</p>	Idea	293
4	<p><b>Promoción de la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía en Edificios</b></p>	<p>El consumo de energía en el sector residencial es responsable de más del 20% de las emisiones del sector Energía Estacionaria. El objetivo de esta acción es reducir el consumo aumentando la envolvente de los hogares. La acción incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación del Código de Edificación, para que contemple las características que deben tener las envolventes térmicas de las nuevas edificaciones (al día de la fecha existe un estándar obligatorio).</li> <li>- Promover/favorecer la mejora de las envolventes térmicas de construcciones existentes. Por ejemplo, promoviendo auditorías energéticas, proveyendo algún incentivo fiscal, y promoviendo el acceso al crédito a través de organismos bancarios (por ejemplo Banco Chubut, Banco Nación).</li> <li>- Promover la utilización de los mejores estándares disponibles en los planes de viviendas</li> </ul>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Dirección General de Obras Particulares</p> <p>Agencia Comodoro Conocimiento</p>	Idea	210.159

		<p>construidos por el Instituto Provincial de la Vivienda (IPV) dependiente de la Provincia del Chubut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar campañas de concientización respecto del Uso Racional de la Energía en el hogar, destinado a la población en general.</li> <li>- Promover el uso de la Norma IRAM 11900 de Etiquetado de Eficiencia Energética de Viviendas: capacitación a profesionales (certificadores) y difusión del sistema de certificación.</li> <li>- Promover el desarrollo de proyectistas, constructores e instaladores de tecnologías de aislación térmica en viviendas, a través de capacitaciones, participación en el programa de Empleos Verdes de la RAMCC.</li> <li>- Promover la generación de nuevos modelos de negocios, tales como las Empresas de Servicios Energéticos (en inglés ESCO: Energy Service Company) o los esquemas Pago a Medida que se Ahorra (en inglés PAYS: Pay as You Save).</li> </ul> <p><b>Meta: Reducir en 40% el consumo de Gas Natural y en 20% el de Energía Eléctrica en el sector residencial para el año 2030.</b></p>			
5	<p><b>Promoción de la eficiencia en la generación de Agua Caliente Sanitaria</b></p>	<p>El 33% del consumo de gas en los hogares se debe al agua caliente sanitaria (ACS) (Gil 2021).</p> <p>La implementación de sistemas eficientes para ACS que eliminan los consumos pasivos (uso del piloto en sistemas a gas), y la complementación de los mismos con termotanques solares, permite la reducción de este consumo hasta en un 50% de su valor.</p> <p>El objetivo de esta acción es favorecer la instalación de sistemas eficientes y de termotanques solares en hogares existentes y nuevos.</p> <p>Las medidas a implementar incluyen la difusión de las distintas tecnologías y de sus beneficios, la agilización de trámites y procedimientos y el fomento a través de descuentos en tasas municipales.</p> <p><b>Meta: Alcanzar 1000 viviendas con sistemas eficientes para agua caliente sanitaria y/o termotanques solares en viviendas para el año 2030.</b></p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Ente Autárquico Comodoro Conocimiento</p>	Idea	3.577

6	<b>Alumbrado Público Eficiente</b>	<p>El municipio, a través de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL) ha comenzado con el cambio de luminaria de alumbrado público de lámparas incandescentes a LED. A junio de 2021 se han reemplazado el 10,5% del total de artefactos instalados, previendo llegar al 15% para fin de año.</p> <p><b>Meta: Alcanzar el 100% del Alumbrado Público a LED para el año 2030.</b></p>	<p>Ente de Control de los Servicios Públicos (ENCOSEP)</p> <p>Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL)</p>	Ejecución	9.441
7	<b>Promoción de la Generación Distribuida de Energía Renovables</b>	<p>El objetivo de esta acción es incentivar a los usuarios consumidores de la red eléctrica a la generación distribuida a partir de energías renovables. Al día de la fecha alrededor de 10 usuarios generadores.</p> <p>Las medidas a implementar incluyen la difusión de la tecnología y sus beneficios y la agilización de trámites y procedimientos.</p> <p><b>Meta: Lograr que al año 2030 el 20% de la energía eléctrica que se consume en los sectores residencial, comercial, industrial y oficial (no municipal) sea de origen renovable generada in-situ.</b></p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Ente Autárquico Comodoro Conocimiento</p>	Idea	15.997
8	<b>Promoción de la Climatización Geotérmica y Aerotermal de Edificios</b>	<p>Promoción de la utilización de Bombas de Calor Geotermiales y Aerotermiales para la calefacción de viviendas.</p> <p>Las Bombas de Calor toman de la tierra (o del aire) parte de la energía suministrada a la vivienda, consumiendo a su vez energía de la red eléctrica. El Coeficiente de Performance (COP) promedio anual puede estar en alrededor de 3,5 (dependiendo de las temperaturas mínimas, el rendimiento de la instalación, etc.) lo que equivale a decir que de cada kWh tomado de la red eléctrica se suministran 3,5 kWh a la vivienda. Este ahorro de energía también se traduce en un ahorro de emisiones de GEI. Para el mismo nivel de aislación térmica, una vivienda calefaccionada con bomba de calor tiene aproximadamente un 59% menos de emisiones de GEI que una vivienda calefaccionada con gas natural. Esta reducción sería mayor en el futuro a medida que la red eléctrica vaya incorporando más energías renovables y teniendo un factor de emisión más bajo.</p>	<p>Programa Municipal de Acción Climática</p> <p>Ente Autárquico Comodoro Conocimiento</p>	Idea	596

		<p>Esta tecnología de calefacción puede encontrar mayor aceptación en sectores de la ciudad que no cuentan con cobertura de la red de gas natural (debido al bajo costo del gas natural y el alto costo de las alternativas: leña, LPG o electricidad directa).</p> <p>Las medidas a implementar incluyen la difusión de la tecnología y sus beneficios, la agilización de trámites y procedimientos y el fomento a través de descuentos en tasas municipales.</p> <p><b>Meta: Alcanzar 1000 viviendas con calefacción por Bomba de Calor (geotermal/aerotermal) para el año 2030.</b></p>					
9	<b>Recuperación de Energía en Válvulas Reguladoras de Presión del Sistema de Distribución de Agua</b>	<p>El sistema de distribución de agua potable necesita regular la presión de suministro en varios puntos del sistema. Actualmente la regulación se hace mediante válvulas reguladoras que simplemente disipan la energía. Es posible instalar en estos puntos sistemas de recuperación de energía que cumplan con la función de regular la presión. Se estima que se podría obtener una potencia eléctrica promedio anual de 360 kW, lo que equivale a una generación de energía de 3150 MWh al año. La idea cuenta con un proyecto realizado en conjunto por la Universidad Nacional de la Patagonia y la Sociedad Cooperativa Popular Limitada, que al día de la fecha no cuenta con financiamiento para su implementación. (SCPL 2016).</p> <p><b>Meta: Recuperar del Sistema de Distribución de Agua 3150 MWh/año de Energía Eléctrica para el año 2030.</b></p>	Programa Municipal de Acción Climática	Sociedad Cooperativa Popular Limitada	Proyecto	365	
10	<b>Instalación de Medidores de Agua</b>	<p>Instalación de micromedidores de agua (para usuarios domiciliarios, comerciales, industriales, y otros).</p> <p>La ciudad de Comodoro Rivadavia consume en promedio alrededor de 70 mil m<sup>3</sup> diarios de agua, y utiliza para su distribución alrededor 1 millón de kWh de energía eléctrica para su distribución.</p> <p>Al día de la fecha, de un total de 52763 usuarios de agua potable sólo 1675 usuarios (aprox. el 3,2%) cuenta con un servicio medido. Según la bibliografía (Omaghi y Tonin, 2017), la instalación de medidores lleva a una reducción en el consumo de entre 10 y 20%.</p> <p>Suponiendo una reducción del consumo del 15%, la instalación de medidores de agua en el</p>	Dirección de Gestión Ambiental de Aguas	Ente de Control de los Servicios Públicos (ENCOSEP)	Sociedad Cooperativa Popular	Ejecución	17

		<p>restante 96,8% de los usuarios podría ahorrar aproximadamente 145 MWh al año de energía eléctrica en la distribución de agua (no se considera el bombeo de agua dentro de los edificios, sólo en la distribución de agua).</p> <p><b>Meta: Para el año 2030 alcanzar el 100% de usuarios con servicio de agua medida y reducir en 145 MWh/año el consumo de energía eléctrica en el sistema de distribución de agua.</b></p>	Limitada		
11	<b>Promoción del uso de Plantas Autóctonas y Xerijardinería</b>	<p>Promoción del uso de plantas autóctonas en la jardinería y el paisajismo (Xerijardinería).</p> <p>Las especies autóctonas, las cuales ya están adaptadas a las condiciones climáticas locales, y las plantas (no autóctonas) xerófilas requieren de una cantidad menor de agua de riego que otras especies. La promoción del uso ornamental de estas especies en jardinería, paisajismo, y en la parquización de espacios públicos, tanto en el sector público como en el sector privado, permitiría reducir el consumo de agua, sobre todo en los meses de verano.</p> <p><b>Meta: Reducir en un 5% el consumo de agua, y de esta forma reducir en 50 MWh/año el consumo de energía eléctrica en el sistema de distribución de agua para el año 2025.</b></p>	Programa Municipal de Acción Climática	Ejecución	5,8
12	<b>Generación de Biogás a partir de Residuos Orgánicos Industriales - (Disminución de emisiones en el sector Energía Estacionaria)</b>	<p>Instalación de una planta de Digestión Anaeróbica para el tratamiento de la fracción orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU). En Comodoro Rivadavia se generan alrededor de 17.000 toneladas al año de residuos orgánicos, los cuales se disponen sin ningún tratamiento en un vertedero controlado. La digestión anaeróbica de esos residuos permitiría la generación de aproximadamente 4000 MWh anuales de energía eléctrica.</p> <p>Las emisiones evitadas debido a las menores emisiones de metano se consideran en el sector Residuos, mientras las emisiones evitadas por la generación de energía se consideran en el sector Energía Estacionaria.</p> <p><b>Meta: Generar 4000 MWh/año de energía eléctrica a partir del biogás de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos para el año 2030.</b></p>	Programa Municipal de Acción Climática  UGEM - Unidad de Gestión Municipal		463
13	<b>Generación de Biogás a partir</b>	<p>Promoción de la instalación de biodigestores para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos de frigoríficos y de la industria pesquera y generación de electricidad a partir del</p>	Programa Municipal de Acción Climática	Idea	58

	<p><b>de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos - (Disminución de emisiones en el sector Energía Estacionaria)</b></p>	<p>biogás generado. Los frigoríficos y las industrias pesqueras instaladas en la ciudad producen alrededor de 4000 toneladas al año de residuos orgánicos. La digestión anaeróbica de dichos residuos permitiría la generación de alrededor de 800 MWh anuales de energía eléctrica.</p> <p>Las emisiones evitadas debido a las menores emisiones de metano se consideran en el sector Residuos, mientras las emisiones evitadas por la generación de energía se consideran en el sector Energía Estacionaria.</p> <p><b>Meta: Generar 800 MWh/año de energía eléctrica renovable a partir del biogás proveniente del tratamiento de los residuos orgánicos industriales para el año 2030.</b></p>			
14	<p><b>Utilización de Residuos de Poda con fines energéticos (ecoleños o pellets) - (Disminución de emisiones en el sector Energía Estacionaria)</b></p>	<p>Utilización de los residuos de poda con fines energéticos, por ejemplo a través de la producción de leña ecológica (ecoleños) o pellets.</p> <p>En Comodoro Rivadavia se generan alrededor de 5000 toneladas al año de residuos de poda del arbolado urbano. La utilización de estos residuos como recurso energético permitiría desplazar otros combustibles utilizados por familias de bajos recursos para calefacción, por ejemplo, leña o electricidad. En el caso de que el combustible desplazado sea leña, no se vería un beneficio de reducción de emisiones en el sector de Energía Estacionaria, pero sí podría darse una reducción de emisiones en el sector transporte, debido a que la leña proviene de otras regiones (400-600 km desde Comodoro Rivadavia y en el sector Silvicultura de otras regiones (en el caso de que haya un cambio en el uso de suelo).</p> <p>Suponiendo que el 50% de la leña ecológica o pellets reemplace a la electricidad como fuente de energía de calefacción, se podrían ahorrar alrededor de 8000 MWh anuales de energía eléctrica.</p> <p>Las emisiones evitadas debido a las menores emisiones de metano se consideran en el sector Residuos, mientras las emisiones evitadas por la generación de energía se consideran en el sector Energía Estacionaria.</p> <p><b>Meta: Generar un aprovechamiento energético de los residuos de poda urbana, que permita reducir al año 2030 en 8000 MWh/año el consumo de energía eléctrica utilizado</b></p>	Programa Municipal de Acción Climática	Idea	872

		<b>en calefacción en viviendas que no tengan acceso al gas natural.</b>			
15	<b>Promoción de la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía en la Industria</b>	<p>El consumo de energía en el sector industrial es responsable del 50% de las emisiones del sector Energía Estacionaria, mientras que Comercios e Instituciones es responsable un 4% adicional. El objetivo de esta acción es reducir el consumo de energía en la industria y en comercios a través de medidas de eficiencia energética, tanto en el consumo de energía eléctrica como en el de gas natural. La acción incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de campañas de concientización.</li> <li>- Promover el cálculo de la Huella de Carbono Corporativa en Empresas y Comercios, por ejemplo a través del programa "Sello RAMCC Huella de Carbono Corporativa".</li> <li>- Promover la realización de Auditorías Energéticas.</li> <li>- Favorecer la implementación de medidas de eficiencia energética, por ejemplo proveyendo algún incentivo fiscal, y promoviendo el acceso al crédito a través de organismos bancarios (por ejemplo Banco Chubut, Banco Nación).</li> <li>- Promover la generación de nuevos modelos de negocios, tales como las Empresas de Servicios Energéticos (en inglés ESCO: Energy Service Company) o los esquemas Pago a Medida que se Ahorra (en inglés PAYS: Pay as You Save).</li> </ul> <p><b>Meta: Reducir en un 20% el consumo de Gas Natural y en un 30% el consumo de Energía Eléctrica del Sector Industrial para el año 2030.</b></p>	Programa Municipal de Acción Climática	Idea	222.724
16	<b>Repotenciar el Parque Eólico Antonio Morán</b>	<p>Repotenciar el Parque Eólico Antonio Morán a una potencia de 33 MW, lo que permitiría generar alrededor de 115 000 MWh/año de energía.</p> <p><b>Meta: Generar 115.000 MWh/año de energía eólica al año 2023.</b></p>	Sociedad Cooperativa Popular Limitada	Idea	60.605

### 4.9.3. Sector transporte

Comodoro Rivadavia se ve fuertemente condicionada por su localización y topografía, y a su vez por la Ruta Nacional N°3 que estructura y atraviesa la ciudad. Siendo ésta la única vía de comunicación y conexión continua e interna y de vinculación regional con el norte y sur del país. Estos factores perjudican la movilidad terrestre, que se ve afectada por no contar con alternativas que alivien y desvíen las cargas y tránsito pesado del centro de la ciudad y de gran parte de la trama urbana.

Otro condicionante que genera la configuración dispersa de la ciudad se da sobre los recorridos que debe realizar el transporte público de pasajeros, con largos trayectos que intentan servir y conectar los barrios del ejido. Ante la deficiencia del servicio, que impacta en tiempos y costos en sus usuarios, es que se opta y se ve favorecido el uso del vehículo particular.

En un relevamiento realizado en el marco del "Plan Integral del Sistema de Transporte de la Ciudad de Comodoro Rivadavia" del año 2011 se determinaba que, sumando todos los recorridos, la red de transporte público tenía una longitud total de 1.215 kilómetros y cubría casi toda la ciudad. La red cuenta con 225

kilómetros, lo que demuestra la superposición de recorridos de las diferentes líneas y la poca optimización de los mismos. En relación con la cobertura de líneas de transporte público, la oferta de colectivos cubre gran parte de la ciudad con déficits en las periferias en la zona de Bella Vista Sur, Cordón Forestal, San Cayetano, Humberto Beghin, Palazzo y Ciudadela. Si bien los niveles de cobertura generales son buenos, cabe destacar que existe un problema en relación con el resto de los servicios que presta el transporte público, sobre todo en los tiempos de traslado. Esto genera que, aquellos habitantes de la ciudad que tienen la capacidad para hacerlo, opten por el transporte particular. Más allá de esto, es importante remarcar que gran parte de la población no tiene esta oportunidad, por lo que mejorar las condiciones del transporte público resulta fundamental. De manera complementaria, además de la oferta de recorridos para la población se brinda el otorgamiento de subsidios para los usuarios del transporte público; específicamente para estudiantes y jubilados. En este sentido se destaca que, sumando el subsidio local y el provincial, los estudiantes de los niveles primario, secundario y universitario cuentan con la tarifa 50% subsidiada. En relación con los jubilados, sólo aquellos dependientes de Anses Nacional cuentan con el beneficio de la tarifa social.

El parque automotor cuenta con 134.000 vehículos registrados al año 2020, entre estos, los vehículos que brindan servicio de transporte público de pasajeros hay 130 unidades habilitadas, 793 unidades dedicadas al transporte de personal y 130 unidades de transporte escolar. La dependencia del automóvil privado es elevada. Según datos de población estimada al año 2020 por la Dirección de Investigación Territorial (DIT) del Municipio y datos de la Dirección Impuesto Automotor municipal, se estima una tasa de 2 habitantes por vehículo. Este dato es muy superior a la media nacional que indica 3,15 habitantes por vehículo, relevada en 2019 por la AFAC (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes).

El clima y la topografía también condicionan otras formas de movilidad como la peatonal o el uso de la bicicleta, además esta situación se incrementa con la falta de sendas, vías y carriles exclusivos diferenciados para los distintos medios de movilidad. Estos aportarán mayor seguridad y confort al usuario, como también lo harán el acondicionamiento de los espacios públicos de desplazamiento.

Ante esta situación descrita, podemos mencionar que el municipio ha estado trabajando en varias propuestas alternativas para la traza de la RN3, como así también de propuestas de la UNPSJB y de

consultorías específicas (Hunfaro Ale Ortiz año 2008, PEE.SA año 2012) con el objetivo de mejorar y optimizar el sistema de transporte, la movilidad y accesibilidad en la ciudad.

Posteriormente se ha trabajado en el “Plan Integral del Sistema de Transporte de la Ciudad de Comodoro Rivadavia” con el CAF-Banco de desarrollo de América Latina, cuyas concreciones fueron mínimas por falta de recursos.

Se generaron algunas propuestas legislativas mediante ordenanzas, como el Modelo de Ocupación Territorial y Plan de desarrollo sustentable (año 2007) que desarrolló modelos de movilidad; o la Ordenanza de la creación de un Centro de Transferencia y Parador de Servicios, que funcionaría como albergue de las actividades relacionadas con el transporte terrestre de productos para el abastecimiento urbano. A pesar de la necesidad de descongestionar la ciudad, y dar la prioridad al peatón y su movilidad, las propuestas aún no fueron aplicadas.

#### Acciones de mitigación propuestas

En este caso, en función de la proyección de emisiones, el municipio emitirá en 2030, **574.067** toneladas de CO<sub>2</sub>e, por lo que se compromete a reducir **143.517** toneladas de CO<sub>2</sub>e,

equivalentes al 17,45% de la reducción total. Para alcanzar este objetivo se han propuesto las siguientes acciones de mitigación.

Tabla 9: Medidas de mitigación propuestas para el sector Transporte

Nº	Título	Descripción	Área responsable	Estado de la medida
17	<b>Descentralización de las dependencias municipales</b>	El objetivo de esta acción es descentralizar la municipalidad de la ciudad de Comodoro Rivadavia instalando centros de trámites municipales en cinco puntos de la ciudad en lugar de uno. Esto logrará que las personas se trasladen entre puntos más próximos.	Dirección de Planeamiento Urbano	Idea
18	<b>Descentralización de la actividad comercial</b>	Esta acción busca crear más centros comerciales dentro de los distintos barrios de la ciudad para lograr que los habitantes puedan obtener los recursos que requieren en distancias más cortas. En conjunto con la descentralización de la municipalidad, logrará una disminución aún mayor en el consumo de combustible utilizado en vehículos.	Dirección de Planeamiento Urbano	Idea
19	<b>Promoción de la movilidad peatonal</b>	Esta acción busca promover la movilidad peatonal, creando las condiciones adecuadas. Esta acción incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorización de la movilidad peatonal</li> <li>- Creación de áreas o centros peatonales</li> <li>- Mejoramiento de sendas peatonales y veredas</li> <li>- Favorecimiento de la seguridad en sectores de tránsito (iluminación, cámaras, señalización, cruces, disminución de velocidad automotor, etc.).</li> </ul>	Dirección de Planeamiento Urbano	Idea
20	<b>Promoción del uso de la bicicleta</b>	Esta acción busca promover el uso de la bicicleta, a través de la mejora de la infraestructura vial.	Dirección de Planeamiento Urbano	Ejecución

21	<b>Mejora de la infraestructura de transporte público</b>	En el relevamiento realizado en el marco del mencionado “Plan Integral del Sistema de Transporte de la Ciudad de Comodoro Rivadavia” del año 2011 se determinaba que, sumando todos los recorridos, la red de transporte público tenía una longitud total de 1.215 kilómetros y cubría, prácticamente, toda la ciudad. En la vía, la red cuenta con 225 kilómetros, lo que demuestra la superposición de recorridos de las diferentes líneas y la poca optimización de los mismos. La propuesta de esta acción es hacer estudios de fondo de la red de transporte y encontrar formas eficientes de trasladar a los pasajeros por la ciudad.	Programa Municipal de Acción Climática	Idea
22	<b>Introducción de buses eléctricos y/o a hidrógeno</b>	La propuesta de esta acción es utilizar fuentes de energía que no sea combustible líquido en los colectivos urbanos. Una propuesta es la conexión a la red eléctrica y, por otro, la utilización de hidrógeno.	Programa Municipal de Acción Climática	Idea
23	<b>Educación y formación de conductores en prácticas de conducción eficiente</b>	Creación de hábitos de conducción eficiente. A través de capacitaciones destinadas a la industria, a estudiantes secundarios y a la población en general.	Programa Municipal de Acción Climática	Idea
24	<b>Promoción de la movilidad eléctrica</b>	Promoción de la movilidad eléctrica en el transporte particular.	Programa Municipal de Acción Climática	Idea
25	<b>Planificación urbana</b>	Tanto la cantidad de habitantes de la ciudad como la mancha urbana vienen en aumento. Sin embargo, el aumento de la mancha urbana es mayor que el aumento poblacional. En el periodo 2001-2017 la cantidad de habitantes aumentó un 51,5% mientras que la mancha urbana aumentó un 62,5%. La densidad de población pasó de 39 a 37 hab./ha.  Esta densidad sumamente baja contribuye a aumentar las emisiones de GEI del sector Transporte (por mayores distancias de traslado). Por otro lado, también encarece la distribución de la infraestructura de servicios públicos, de transporte y	Dirección de Planeamiento Urbano	Idea

		<p>movilidad, y contribuye a generar condiciones sociales de impacto negativo en la población de menores recursos.</p> <p>La acción propuesta consiste en mejorar el ordenamiento territorial urbano, promoviendo la densificación y una mejor conectividad entre sectores y desalentando las urbanizaciones alejadas de la mancha urbana actual.</p>		
--	--	---	--	--

#### 4.9.4. Sector Residuos

Se estima que la generación de RSU de Comodoro Rivadavia está en el orden de las 140 toneladas por día; el equivalente de una generación de residuos per cápita (GPC) de 0,66 kg/habitante por día. Estos valores se encuentran por debajo de los promedios a nivel país y levemente por encima del promedio provincial, según la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

El municipio cuenta, desde el año 2014, con una ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (Ordenanza N° 11638/14). La disposición inicial de residuos sólidos domiciliarios (RSD) se realiza mediante cestos en altura y cuenta con puntos limpios (iglúes) para el depósito de residuos reciclables (secos), a través de la entrega voluntaria de los vecinos. La Municipalidad cuenta con una Planta de Separación y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. En esta planta los residuos húmedos se

compactan y envuelven (para evitar su dispersión por el viento) y se llevan al sitio de disposición final. Por otra parte, los residuos secos se separan de acuerdo a su composición y se enfardan para su posterior reciclado. Los servicios de recolección de residuos secos y húmedos, la operación de la planta y del sitio de disposición final se encuentran concesionados a la empresa Clear Urbana S.A.

Actualmente no se realiza el tratamiento centralizado de los residuos orgánicos domiciliarios. Sin embargo desde el año 2014 la Subsecretaría de Ambiente de la Municipalidad, a través de la Dirección de Extensión y Educación Ambiental, promueve el compostaje domiciliario a través de charlas demostrativas en parques y plazas con gran afluencia de vecinos.

El servicio de saneamiento de efluentes cloacales está a cargo de la Cooperativa Popular Limitada (SCPL). En 2018 el porcentaje de cobertura se encuentra estimado en un 83% de la población lo que

da cuenta de la necesidad de incorporar barrios nuevos; especialmente asentamientos. Actualmente, los desechos cloacales van directamente al mar a la altura de la playa, sin tratamiento. La descarga en la línea costera es una de las deudas ambientales históricas de la ciudad. Diariamente, se vierte al mar un volumen aproximado de 50.000 metros cúbicos. Año tras año, este hecho limita las posibilidades de uso de playas en temporada estival, debido al alto grado de contaminación bacteriológica. Por su parte, el tratamiento de aguas residuales es una de las principales problemáticas señaladas por el sector productivo y público. En particular, el sector productivo hace hincapié en la necesidad del desarrollo de una planta de tratamiento y de los emisarios marítimos previamente mencionados (Fundación YPF).

Además de los RSU y las aguas residuales, también se generan dentro de la ciudad otro tipo de residuos. Residuos patológicos

generados por hospitales, clínicas y sanatorios, los cuales son incinerados dentro del ejido. Residuos peligrosos de la industria petrolera, de los cuales una parte son incinerados fuera del ejido y el restante se recicla. Residuos orgánicos industriales, de frigoríficos y plantas procesadoras de pescado, de los cuales la mayoría se disponen fuera del ejido.

#### Acciones de mitigación propuestas

Sobre este sector, el municipio emitirá en 2030 **77.880** toneladas de CO<sub>2</sub>e y se estableció una meta de reducción de **47.648** toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo que equivale al 5,79% de la reducción total. Con el fin de cumplir con los objetivos, se establecieron las siguientes acciones.

Tabla 10: Medidas de mitigación propuestas para el sector Residuos

Nº	Título	Descripción	Área responsable	Estado de la medida	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> e)
26	<b>Promoción del compostaje domiciliario</b>	Desde el año 2014 la Subsecretaría de Ambiente de la Municipalidad, a través de la Dirección de Extensión y Educación Ambiental, promueve el compostaje domiciliario. La acción consiste en charlas demostrativas en parques y plazas con gran afluencia de vecinos. La propuesta despierta gran interés en los vecinos y muchos de ellos manifiestan compostar los residuos que generan en sus hogares. De esta forma se disminuye la cantidad de residuos que llegan a disposición final.  <b>Meta: Alcanzar que el 20% de la población realice compostaje domiciliario al 2030.</b>	Departamento de Extensión y Educación Ambiental - Subsecretaría de Ambiente	Ejecución	6.356
27	<b>Generación de Biogás a partir de Residuos Orgánicos Industriales - (Disminución de emisiones en el sector Residuos)</b>	Parte de la responsabilidad empresarial recae en la gestión de los residuos que sus industrias generan. El objetivo es promover la adecuada gestión de los Residuos Orgánicos de las industrias pesqueras y de frigoríficos (aproximadamente 4000 toneladas anuales). La digestión anaeróbica de estos residuos permitiría por un lado evitar/disminuir la emisión de gas metano en los rellenos sanitarios, y por otro lado la generación de biogás para su uso energético (las emisiones evitadas debido a las menores emisiones de metano se consideran en el sector Residuos, mientras las emisiones evitadas por la generación de energía se consideran en el sector Energía Estacionaria).  <b>Meta: Realizar el tratamiento del 100% de los residuos de estas industrias para el 2030.</b>	Subsecretaría de Ambiente	Idea	4.426
28	<b>Utilización de Residuos de Poda con fines energéticos</b>	Los residuos de poda presentan inconvenientes en la disposición final. Al año 2018 fueron aproximadamente 5000 toneladas. Realizar capacitaciones sobre la poda de árboles y arbustos, para tener en cuenta la época del año y la necesidad de podar. También el municipio utilizará una chipeadora para reducir su tamaño y aprovecharlos	Subsecretaría de Ambiente	Idea	6.302

	<b>(ecoleños o pellets) - (Disminución de emisiones en el sector Residuos)</b>	<p>en distintas aplicaciones, por ejemplo: aplicaciones ornamentales, leña ecológica, pellets, cama de animales, o compostaje.</p> <p><b>Meta: Aprovechar el 100% de los residuos de poda para el año 2030.</b></p>			
29	<b>Generación de Biogás a partir de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos - (Disminución de emisiones en el sector Residuos)</b>	<p>Instalación de una planta de Digestión Anaeróbica para el tratamiento de la fracción orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU). En Comodoro Rivadavia se generan alrededor de 17.000 toneladas al año de residuos orgánicos domiciliarios, los cuales se disponen sin ningún tratamiento en un vertedero controlado. La digestión anaeróbica de esos residuos permitiría: por un lado evitar/disminuir la emisión de gas metano en el rellenos sanitarios, y por otro lado la generación de biogás para su uso energético (las emisiones evitadas debido a las menores emisiones de metano se consideran en el sector Residuos, mientras las emisiones evitadas por la generación de energía se consideran en el sector Energía Estacionaria).</p> <p>Como alternativa, se podría realizar el compostaje centralizado de estos residuos, lo cual también evitaría/disminuiría las emisiones de metano, pero sin obtener energía en el proceso.</p> <p><b>Meta: Dar tratamiento al 100% de los residuos orgánicos domiciliarios para el año 2030.</b></p>	Subsecretaría de Ambiente	Idea	30.564

#### 4.10. Comentarios finales sobre la estrategia de mitigación

Las tablas anteriores resumen 29 medidas concretas que se pretenden ejecutar para 2030. Las mismas se desarrollaron con el

objetivo de limitar el aumento de las emisiones de la ciudad. Luego de realizar el cálculo de reducción, se observa que las acciones propuestas reducirían **853.196** tCO<sub>2</sub>e. Este valor supera la meta propuesta por el municipio en **30.927** tCO<sub>2</sub>e, un 3% más ambicioso.

Algunas de las acciones propuestas ya se encuentran en ejecución, tales como el recambio de luminarias del alumbrado público, la promoción del compostaje domiciliario, el mejoramiento de la infraestructura vial para bicicletas y peatones, la instalación de medidores de agua para nuevas urbanizaciones y las charlas informativas sobre especies de plantas autóctonas. Estas acciones se necesitan mantener y a la vez monitorear su avance. De ser posible se deberá intensificar su aplicación para conseguir una mayor reducción de emisiones.

Las medidas referidas a la eficiencia energética en edificios y en la industria son las que presentan el mayor potencial de ahorro de emisiones (62% del total de ahorro de emisiones), principalmente en el ahorro de gas natural, pero sin descuidar tampoco las medidas de ahorro de energía eléctrica. Muchas de las medidas de eficiencia energética pueden representar además un ahorro económico, liberando recursos para otros usos. La mejora de la eficiencia energética es a la vez una actividad económica en sí misma, generadora de empleo y movilizadora del comercio. Si bien la contribución del sector público al total de emisiones es pequeña en comparación con la industria, el comercio y el sector residencial, el sector público debe dar el ejemplo y puede utilizar los edificios públicos como lugar de visibilización de tecnologías y casos de éxito. El rol del sector público también debe estar en la articulación con los diferentes actores a fin de crear el marco adecuado para que las mejoras de eficiencia energética se lleven a cabo: marco regulatorio, descuentos en tasas municipales, difusión del conocimiento, articulación y promoción de líneas de créditos de otros organismos, etc. Debido al gran potencial de ahorro de emisiones y a sus posibles co-beneficios de generación de ahorros

económicos, crecimiento económico y generación de empleo, se deben considerar a las medidas de eficiencia energética como de mayor prioridad.

En segundo lugar en cuanto a su potencial de ahorro de emisiones de GEI se encuentran las medidas destinadas al sector Transporte (20% del total de ahorro de emisiones). Este sector requiere de un abordaje integral, que tenga en cuenta la expansión urbana, la densificación de la trama urbana actual, la descentralización de actividades, el transporte público, la infraestructura para el desplazamiento peatonal y de ciclistas, y la concientización de conductores y de la población en general.

Las energías renovables presentan a la vez una oportunidad de crecimiento económico y generación de empleo y de ahorro de emisiones (11% del total de ahorro de emisiones). Las energías renovables con potencial de aplicación en la ciudad son: la energía eólica, por ejemplo a través de la reactivación del Parque Eólico Antonio Morán; la energía solar a través de la instalación de la generación distribuida en edificios residenciales, comerciales e industriales; la generación de biogás a través de residuos orgánicos para su aprovechamiento como energía térmica o generación de energía eléctrica; el aprovechamiento de los residuos de poda con fines energéticos; y la utilización de bombas de calor geotermiales o aerotermiales para la climatización de edificios.

La adecuada gestión y tratamiento de los residuos, sean domiciliarios o industriales, además de permitir el ahorro de una cantidad importante de emisiones (6,6% del total de ahorro de

emisiones), tiene los beneficios de una mejor calidad del ambiente por una mejor calidad del aire y del agua, evitando a la vez ocupar lugar en rellenos sanitarios.

El sistema de distribución de agua potable consume cierta cantidad de energía, por lo que cualquier medida destinada al ahorro de agua lleva asociada un ahorro de energía de emisiones. Dentro de estas medidas se consideró la instalación de medidores y la promoción del uso de especies autóctonas en parquizaciones y jardinería. A su vez, es posible recuperar parte de la energía del sistema de distribución de agua en las válvulas reguladoras de presión. Si bien estas medidas representan menos del 1% del total de ahorro de emisiones propuesto, se las debe considerar en el contexto más amplio de cuidado del agua.

## 6. Estrategia de Adaptación

Los cambios producidos en el ambiente por la actividad humana tienen consecuencias sobre las condiciones de vida de la población, afectando con mayor intensidad a los sectores de mayor vulnerabilidad. Por ello, las políticas gubernamentales deben estar orientadas a la amortiguación, planificación de respuestas y protección, de los sectores más vulnerables, previa la correcta identificación de las vulnerabilidades de cada sector.

La capacidad de una sociedad de adaptarse a los impactos del cambio climático depende de una multiplicidad de factores interrelacionados: su base productiva, las redes y prestaciones sociales, el capital humano, las instituciones y la capacidad de gestión, los ingresos nacionales, la salud y la tecnología disponible, la infraestructura existente, entre otros. Uno de los factores más influyentes es la existencia de políticas de desarrollo planificadas. El grado en que una sociedad puede responder exitosamente a los desafíos que plantea el cambio climático está íntimamente conectado con el desarrollo social y económico. Las comunidades con menos recursos económicos presentan un mayor riesgo de impactos negativos frente a eventos extremos como sequías, inundaciones y tormentas.

### 6.1. Justificación y marco conceptual

La Estrategia de Adaptación tiene como finalidad tomar conciencia de la relevancia de anticiparse a los hechos e identificar los riesgos existentes en Comodoro Rivadavia y de esta manera pensar acciones para disminuir o detener algunos de los posibles

impactos. Es importante destacar que de esta manera se logrará proteger y preparar a la población para afrontar las distintas adversidades a las que el cambio climático nos enfrenta.

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el riesgo climático es la posibilidad de que se produzcan impactos con efectos adversos. Los aspectos que lo componen son los peligros (amenazas), los elementos expuestos y su vulnerabilidad. El riesgo frente al cambio climático deriva de la interacción de procesos sociales y climáticos (ver Figura 11).

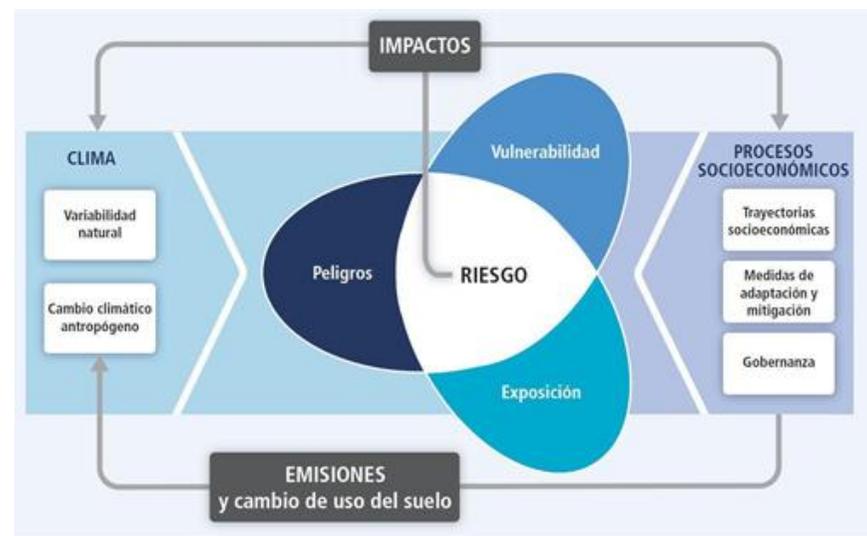


Figura 11: Relación entre los términos Amenaza (o Peligros), Exposición, Vulnerabilidad y Riesgo. Fuente: IPCC, 2014.

### *Peligro (amenaza)*

Se refiere a los cambios en las variables climáticas (aumento/disminución de precipitación, temperatura, vientos u otros) y a la ocurrencia de eventos climáticos extremos (inundaciones, lluvias torrenciales, sequía, vientos fuertes, aludes u otros) que pueden tener efectos adversos sobre distintos sectores del municipio, como la población en general, el sistema productivo, la red vial, los servicios básicos, etc.

### *Exposición*

Se refiere a la existencia de personas, medios de vida, ecosistemas, recursos y servicios ambientales, infraestructuras y activos económicos, sociales o culturales que pueden verse afectados de manera adversa por un evento o tendencia climática, por encontrarse en el lugar físico donde ocurren.

### *Vulnerabilidad*

Es la propensión o predisposición de ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. Se explica a través de dos componentes: la sensibilidad intrínseca, que representa las características por las cuales el sector se ve afectado, y la sensibilidad del entorno, es decir los aspectos cercanos o influyentes al sector que lo vuelven vulnerable. A su vez, la capacidad adaptativa es la habilidad de los sistemas, instituciones, seres humanos u otros organismos para asumir los potenciales

efectos del cambio climático y a través de ésta se ve reducida la vulnerabilidad.

Para la realización de la Estrategia de Adaptación fue adoptado este marco conceptual, adaptado para las particularidades de los municipios argentinos, pero es uno de los tantos que pueden adoptarse, los cuales incluyen estos u otros componentes, que requieren mayor o menor profundidad de análisis.

Natenzon (1995), por ejemplo, agrega que hay un cuarto factor que afecta al riesgo: la incertidumbre. La misma es vista como un aspecto clave a considerar con respecto a los valores en riesgo y la toma de decisiones. En esta Estrategia no incorporamos la incertidumbre como un elemento de análisis formal, más bien como algo que recubre los distintos componentes del análisis. Entonces por más que no se tenga una completa certeza en la forma en la que ocurrirán los eventos deben tomarse decisiones sobre la base del diagnóstico de riesgos climáticos y su priorización, con respeto a los potenciales impactos y consecuencias.

### *Riesgos de transición*

Sin perjuicio del análisis anterior, también se pueden clasificar a los riesgos climáticos en Riesgos Físicos y Riesgos de Transición. Los riesgos físicos son los que surgen de eventos relacionados con el clima, tales como inundaciones, olas de calor, etc. Los riesgos de transición son riesgos económico-financieros derivados de la transición a una economía baja en carbono. Los riesgos de transición se pueden dividir en:

- **Riesgos de regulación y legales.** Es el riesgo de la aparición de nuevas regulaciones y/o requisitos legales que afecten el ámbito de acción de una empresa o sector. Puede darse en forma de prohibiciones o permisos, o bien mediante mecanismos de mercado, tales como impuestos al carbono o desarrollo de un mercado de emisiones.
- **Riesgos de mercado.** Es el riesgo de que cambien las condiciones de mercado. Por ejemplo, cambios en la preferencias de los consumidores, de los inversionistas y/o instituciones de crédito que se inclinen por productos más sustentables.
- **Riesgos reputacionales.** Se refiere a los cambios en la imagen y el prestigio de una empresa o sector, debido a su contribución u obstaculización de la transición a una economía más sostenible.
- **Riesgos tecnológicos.** Se refiere a los riesgos por la aparición de innovaciones tecnológicas enfocadas en la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono. Por ejemplo, las mejoras en las tecnologías de energías renovables o de movilidad eléctrica.

Los riesgos de transición pueden afectar de manera muy relevante a empresas y sectores económicos, ya que implican: pérdidas de valor anticipadas sobre infraestructuras ya desarrolladas, disminución/pérdidas de inversiones y pérdidas de puestos de trabajo.

## 6.2. Evaluación de las amenazas

Las amenazas son caracterizadas mediante el análisis de la tendencia de las variables climáticas históricas, con el fin de evaluar qué cambios se han registrado en el pasado; las proyecciones de estas variables a futuro, para conocer cuáles son los cambios esperados en las próximas décadas; y la evaluación de los Eventos Climáticos Extremos, que pueden dar lugar a impactos en los distintos sectores de la sociedad.

### 6.2.1. Tendencias históricas de las variables climáticas

Se analizan la temperatura y la precipitación, tanto sus valores medios para su caracterización, así como algunos índices extremos, que pueden dar idea de impactos relevantes, tales como sequías, heladas, olas de calor, lluvias torrenciales, u otros.

La tendencia histórica fue caracterizada mediante el análisis de los registros históricos de la estación meteorológica más cercana y con más cantidad de años con toma de datos, que corresponde a la estación del SMN Comodoro Rivadavia Aero ubicada en el Aeropuerto de la ciudad. Se realizaron promedios anuales a partir de datos diarios de la serie 1956-2020, de precipitación, temperatura y viento, para luego visualizar la tendencia de las variables a través de los años en gráficos apropiados. Además, fueron calculados también numerosos índices climáticos con la herramienta CLIMPACT, la cual otorga un nivel de significancia estadística de la tendencia. Los resultados de este análisis se muestran a continuación.

■ Tendencia histórica de la temperatura

La tendencia de la temperatura media anual muestra un aumento de 0,0105 °C/año. Se destaca la gran variabilidad interanual, con significativas diferencias que se aprecian entre 1983, 1984 y 1985 (13,6; 12,1 y 13,4°C) y 1998; 1999 y 2000 (14,3; 13,6 y 12,3°C).

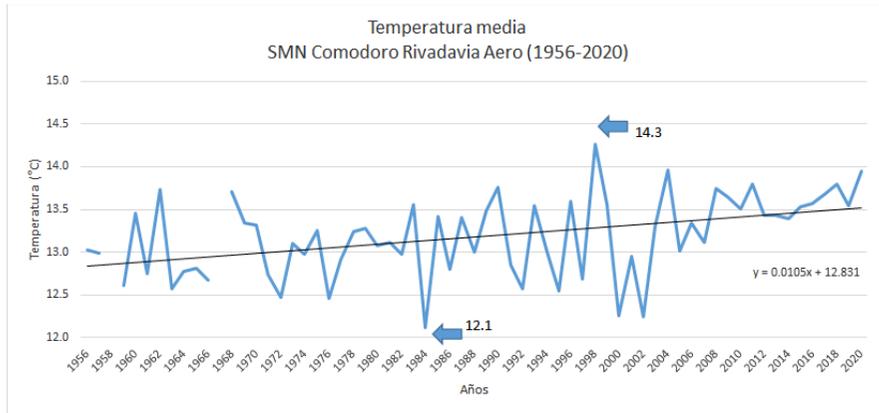


Figura 12: Tendencia de la temperatura media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

La temperatura máxima media anual también tiene una tendencia creciente, a una tasa de 0,0157°C/año. El valor mínimo de la serie es de 17,0 °C, ocurrido en el año 1984, mientras que el valor máximo es de 19,4°C, y ocurrió en el año 1998

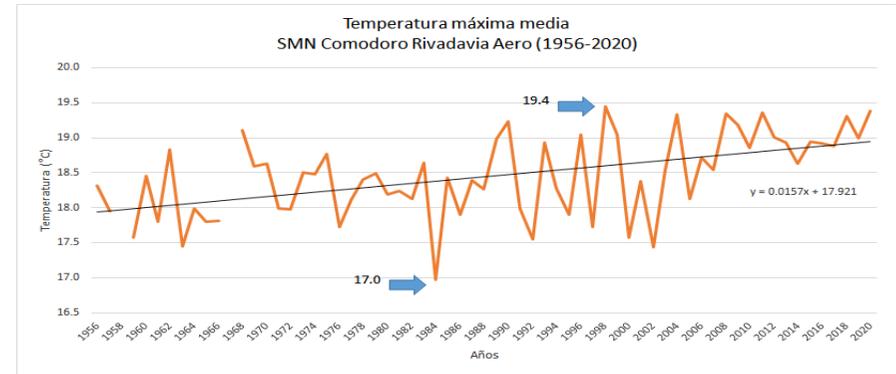


Figura 13: Tendencia de la temperatura máxima media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

La temperatura mínima media anual tiene también una tendencia creciente en la serie de años con registros pero a una tasa menor, de 0,0054 °C/año. El valor máximo ocurrió en el año 1998, de 9,1°C, y el valor mínimo ocurrió en el 2000, de 6,9°C.

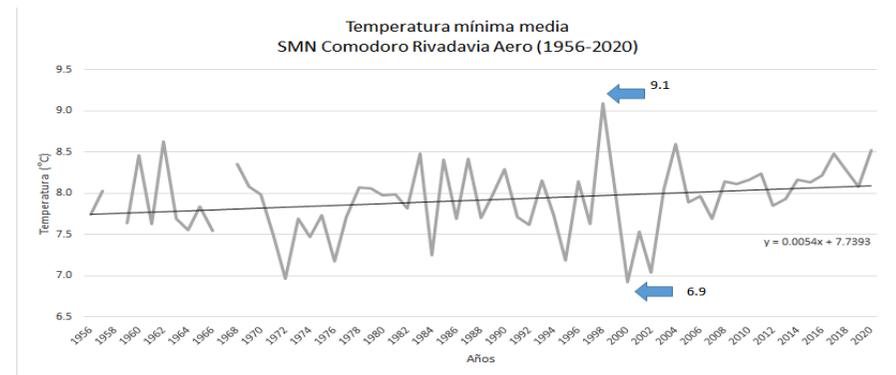


Figura 14: Tendencia de la temperatura mínima media anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

Por su parte, el índice climático “cantidad de días calurosos”, es decir la cantidad de días con temperatura máxima mayor o igual a 30°C por año tiene una tendencia creciente, a una tasa de 0,111 días/año. El valor mínimo registrado ocurrió en 1971 con 6 días calurosos, mientras que el valor máximo registrado ocurrió en el año 2008, alcanzando los 34 días calurosos.

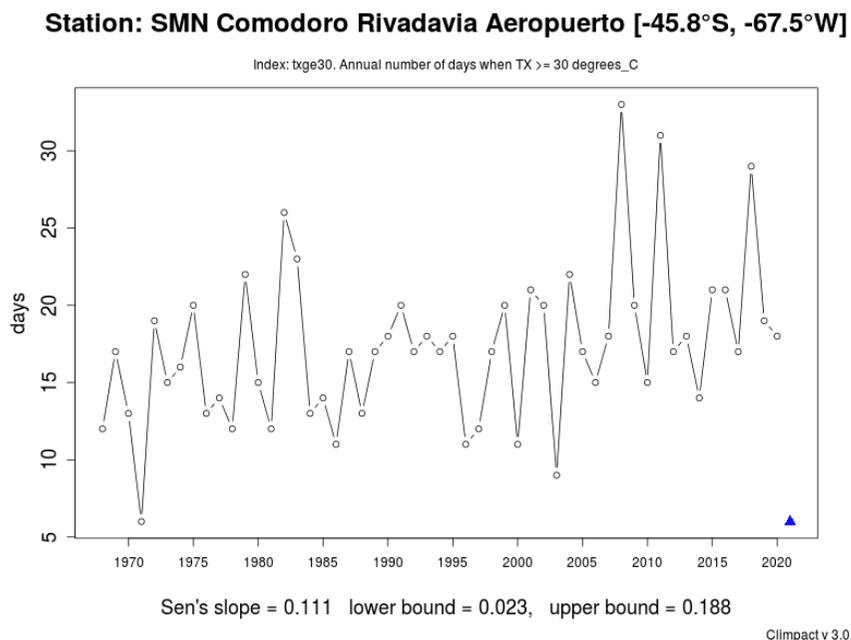


Figura 15: Tendencia de la cantidad de días calurosos por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.

El índice climático “noches calurosas”, referente a la cantidad de días con temperatura mínima mayor o igual a 17°C tiene poca pendiente aunque creciente, a una tasa de 0,0352°C/año. El valor

mínimo ocurrió en el año 1964, contando sólo 3 noches calurosas, mientras que el valor máximo ocurrió en 2011, alcanzando las 25 noches calurosas.

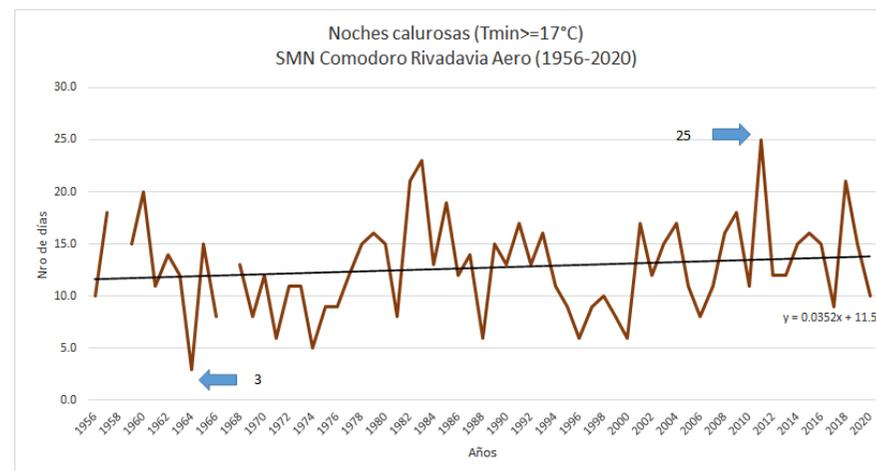


Figura 16: Tendencia de la cantidad de noches calurosas por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

La cantidad de días con heladas (temperatura mínima menor o igual a 0°C) tiene también poca pendiente aunque decreciente, a una tasa de -0,0357°C/año. El valor mínimo ocurrió en el año 1979, contando sólo 6 días con heladas, mientras que el valor máximo ocurrió en 1972, alcanzando los 43 días con heladas. Se aprecia visualmente, al igual que con otras variables, la gran variabilidad interanual.

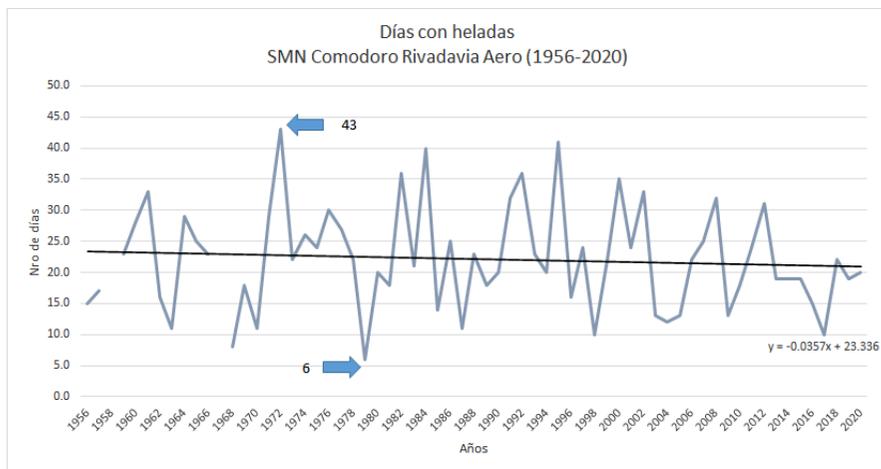


Figura 17: Tendencia de la cantidad de días con heladas por año en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

■ Tendencia histórica de la precipitación

La precipitación anual muestra también una variabilidad interanual muy alta, siendo el valor mínimo de la serie 90 mm para el año 1956. El valor máximo diario ocurrido en Comodoro Rivadavia para los años con registros, fue en el año 2017, alcanzando los 561 mm (ver Figura 18). Además, el promedio de precipitación anual para los primeros 32 años de la serie (1956-1988) es de 232 mm, mientras que el promedio para los últimos 32 años (1989-2020) es de 251,9 mm.

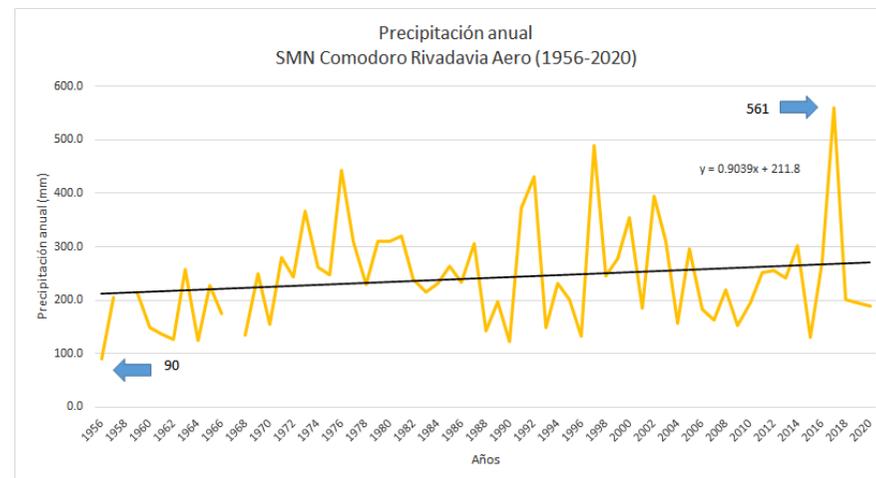


Figura 18: Tendencia de la precipitación total anual en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

■ Tendencia histórica del viento

Con respecto a la velocidad media mensual del viento máximo se registró una disminución de la velocidad y estabilización en los últimos 30 años de la serie (ver Figura 19).

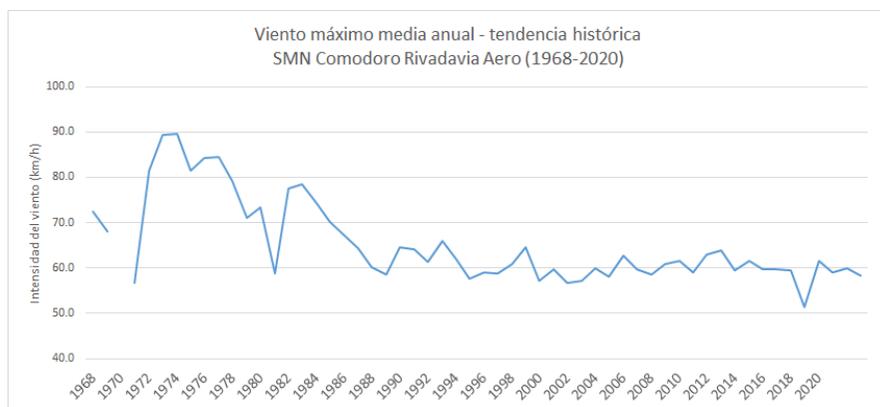


Figura 19: Registro de la velocidad media del viento en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia

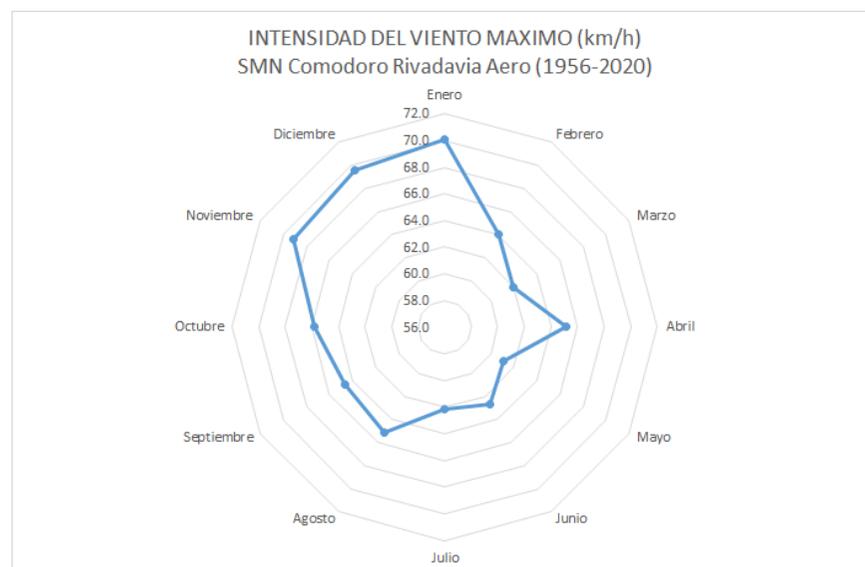


Figura 20: Intensidad media mensual del viento máximo para la serie de años 1965-2020 en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero.

Si bien en todo el año los vientos son relativamente fuertes, la época más ventosa es durante los meses noviembre, diciembre y enero. Elaboración propia.

Según los registros diarios del viento máximo, la dirección predominante para la serie 1965-2020 es: OESTE SUD OESTE

■ Subida del nivel del mar

Existe evidencia geológica de que durante el último período interglacial (hace 129 mil años a 116 mil años), durante el cual la temperatura media global era de 1 a 2°C superior a la de la era pre-industrial, el nivel promedio global del mar era alrededor de 5 m superior al actual. Desde los últimos dos o tres siglos existen registros de mareas en distintas partes del mundo que indican una subida del nivel del mar de alrededor de 30 cm desde el año 1800. Desde el año 1993 existen mediciones satelitales que permiten medir con precisión la subida del nivel del mar respecto del centro de la tierra, obteniéndose una subida promedio de 3,2 mm/año para el periodo 1993-2012 (6,4 cm para ese periodo).

La subida del nivel medio del mar en el pasado reciente se debe a distintos factores, principalmente la expansión térmica de los océanos (debida a su aumento de temperatura) y al aporte de agua de los glaciares. El aporte de las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia se ha incrementado desde principios de la década del 90'. También hay una pequeña contribución antropogénica por la acumulación/liberación de agua en acuíferos o en superficie: debido a la creación de embalses artificiales, el riego y la extracción de agua de acuíferos.

- Síntesis de las tendencias históricas de las variables climáticas

A modo de resumen, en la siguiente tabla se muestra la **tendencia histórica** para las variables de precipitación, temperatura y viento en Comodoro Rivadavia y una interpretación preliminar de posibles implicancias.

Tabla 11: Síntesis de las tendencias históricas de las variables climáticas

Variable	Tendencia	Interpretación
Precipitación anual	Sin una tendencia muy marcada	Sin cambios significativos en los valores medios anuales
Temperatura media anual	Creciente, tasa 0,0105°C/año	En general, mayor temperatura durante el año
Temperatura máxima media	Creciente, tasa 0,0157 °C/año	Mayor probabilidad de ocurrencia de días calurosos
Temperatura mínima media	Creciente aunque a una tasa de un tercio que la T° max: 0,0054 °C/año	Menos probabilidad de días fríos
Días con T Max >=30°C	Creciente, tasa 0,111 días/año	Cada año mayor probabilidad de días calurosos y olas de calor
Noches calurosas	Sin una tendencia muy	Sin cambios, aunque

	marcada, aunque el valor máximo ocurrió en los últimos 10 años, y el valor mínimo en los primeros 10 años de la serie.	mayor probabilidad de ocurrencia de eventos extremos aisladamente.
Días con heladas	Tendencia decreciente, pero con mucha variabilidad interanual.	-
Intensidad media del viento	Decreciente, aunque estabilizado desde 1990	Menor cantidad de viento fuerte durante el año.

### 6.2.2. Proyecciones climáticas futuras

Para evaluar la proyección climática a futuro se analizaron:

- La Hoja de Datos Regional (Regional Fact Sheet) para Centro y Sudamérica del Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6).
- Los resultados de simulaciones climáticas elaborados por distintos institutos de todo el mundo y puestos a disposición por el Centro de Investigaciones del Mar y de la Atmósfera (UBA-CONICET) para la Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (SAYDS, 2014).

- El Capítulo 13 del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5), sobre la subida del nivel del mar.

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC utiliza una división regional con mayor detalle que en informes anteriores, la cual se muestra en la Figura 21.

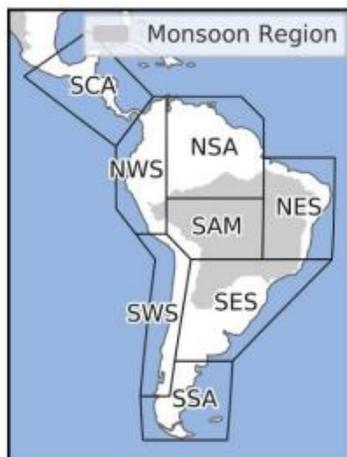


Figura 21: División regional utilizada en el Sexto Informe de Evaluación del IPCC.

Para la subregión SSA (Sur de Sudamérica), donde se encuentra la ciudad de Comodoro Rivadavia, la hoja de datos regional detalla que:

- Se prevé que aumente la intensidad y frecuencia de las precipitaciones extremas y las inundaciones pluviales (media confianza) para 2 ° C de nivel de calentamiento global y más.

- La región tiene proyecciones de aumento de la sequía agrícola y ecológica para mediados del siglo XXI, para 2 ° C de nivel de calentamiento global y superior (confianza alta).

Se consideraron los resultados de los modelos climáticos para el futuro cercano<sup>4</sup> (período 2015-2039) y el escenario de emisiones altas (RCP8.5)<sup>5</sup>. Se muestran los cambios en los valores medios anuales, como diferencia con respecto a los valores medios del pasado reciente 1981-2004.<sup>6</sup>

Tabla 12: Resultados de los modelos climáticos para el futuro cercano (período 2015-2039) y el escenario de emisiones altas (RCP8.5)

Variable	Cambios
Temperatura media	Aumento de 1,11°C
Temperatura máxima	Aumento de 0,98 °C
Temperatura mínima	Aumento de 0,81 °C

<sup>4</sup> Para mayor detalle sobre la metodología de elaboración de las simulaciones climáticas y proyecciones del clima a futuro, dirigirse a la Tercera Comunicación Nacional, disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/tercera-comunicacion>.

<sup>5</sup> RCP, Trayectoria de Concentración Representativa (Representative Concentration Pathway) describe un posible nivel de concentración de GEI durante el siglo XXI, tanto su valor final en el año 2100 como la trayectoria de concentraciones durante los años intermedios. Para la elaboración del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC publicado en 2014 se utilizaron cuatro trayectorias: RCP2.6, RCP4.5, RCP6 y RCP8.5.

<sup>6</sup> Los datos fueron tomados del Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (<https://simarcc.ambiente.gob.ar/cambio-climatico>).

Número de días de olas de calor	Aumento de 4 días
Número de días con heladas	12 días menos con heladas por año
Precipitación media anual	Variación -4,79 mm/año

## Subida del nivel del mar

Para fines de siglo, el aumento de nivel del mar proyectado depende del escenario de emisiones de gases de efecto invernadero. Las estimaciones de la subida del nivel del mar para el año 2100 respecto del periodo 1986-2005, para los cuatro escenarios analizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Capítulo 13) se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13: Aumento del nivel medio del mar para el año 2100 respecto del periodo 1986-2005, para los cuatro escenarios analizados. (Quinto Informe de Evaluación del IPCC- Capítulo 13, pág. 1180)

Escenario	Valor estimado (metros)	Rango probable (metros)
RCP2.6	0,44	0,28 a 0,61
RCP4.5	0,53	0,36 a 0,71
RCP6	0,55	0,38 a 0,73
RCP8.8	0,74	0,52 a 0,98

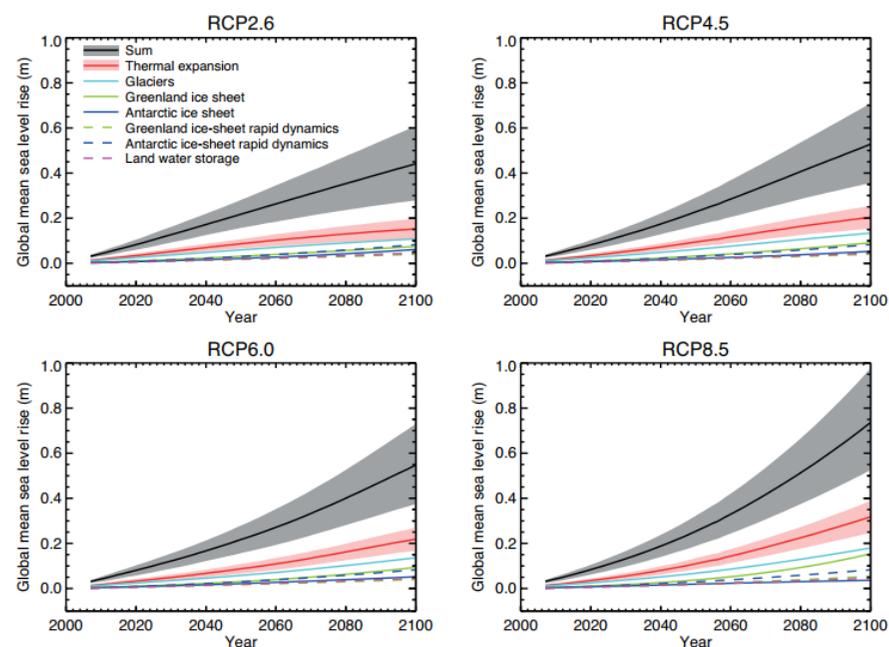


Figura 22: Subida del nivel medio del mar proyectada, según el escenario de emisiones. La línea negra indica el valor medio, mientras que el sombreado gris indica el intervalo de confianza. En color se muestran las distintas contribuciones.

El incremento del nivel del mar indicado en los párrafos anteriores se refiere a un nivel promedio global, pudiendo existir variaciones regionales respecto del promedio. Estas variaciones se deben a distintos factores que también tienen que ver con el cambio climático, tales como: variaciones en las corrientes oceánicas y en la distribución de los vientos, cambios en el valor medio de la presión atmosférica y el aumento del ingreso de agua dulce. Por otro lado, el derretimiento y movilización de grandes masas de hielo tiene efectos en el campo gravitatorio, el ascenso de placas

tectónicas y la deformación viscoelástica del planeta. La Figura 23 muestra cuánto se aparta la subida del nivel del mar respecto del promedio global para el escenario RCP4.5, aunque es representativo de los otros escenarios.

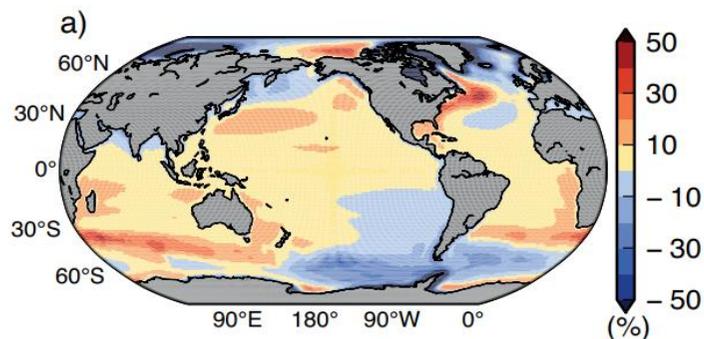


Figura 23: Porcentaje en que se aparta la subida del nivel del mar respecto del promedio global para el escenario RCP4.5

Asimismo, hay que tener en cuenta que las costas también experimentan un movimiento vertical, debido al movimiento de las placas tectónicas y/o al asentamiento del terreno debido a la extracción de agua subterránea. Esto hace que el aumento del nivel del mar relativo a la costa sea diferente respecto al aumento medido desde el centro de la Tierra.

### 6.2.3. Eventos climáticos extremos

Según el IPCC, un evento climático extremo es un episodio meteorológico raro en determinado lugar y época del año, que se desvía considerablemente de los valores normales y esperados climáticos. La rareza normal de un episodio meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10 o 90 de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada.

A continuación, se detallan los eventos climáticos considerados extremos que tienen lugar en Comodoro Rivadavia. Si bien no se pudo realizar un análisis de la tendencia histórica para cada uno de ellos, de todas formas fueron considerados en la evaluación de impactos y vulnerabilidad.

**Tormenta de lluvia.** En el caso de los eventos de Tormenta de lluvia, se pudo observar un aumento en la frecuencia de ocurrencia.

Con respecto a los eventos de precipitación diaria mayor a 40 mm se registró un aumento en su frecuencia desde el año 1990, ocurriendo 17 eventos entre 1990 y 2020, mientras que sólo ocurrieron 7 eventos, entre 1956 y 1989 (ver Figura 24).

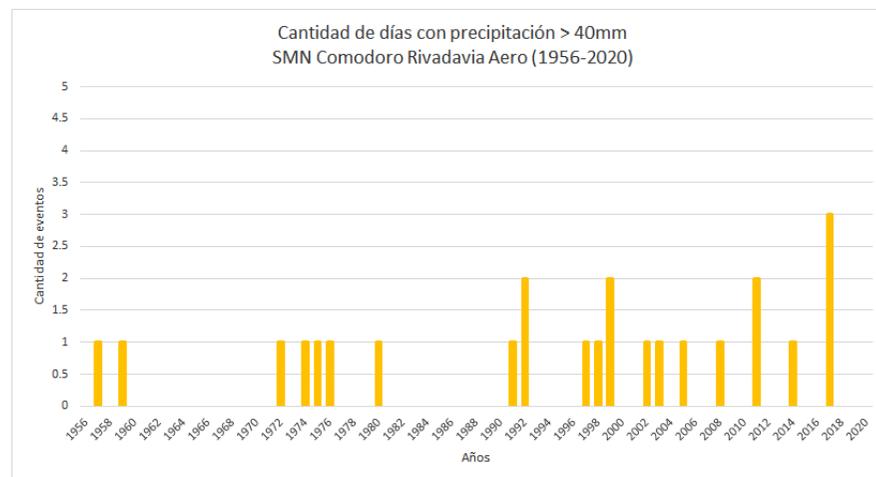


Figura 24: Registro de eventos con precipitación diaria mayor a 40 mm en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1956-2020. Elaboración propia.

Por otro lado, Paredes et. al., en el Informe Técnico FCNyCS RDFCNyCS N° 384/17 de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, consideran eventos extremos de lluvia aquellos en los que las precipitaciones diarias superan los 59 milímetros: “El análisis temporal de las precipitaciones máximas diarias revela que un evento de precipitación intenso es aquel que supera los 15 mm/día, en tanto que los eventos muy intensos exceden los 34,4 mm/día, y los extremos son aquellos en los que las precipitaciones diarias superan 59 milímetros.”

Dicho informe da cuenta de que “Del análisis de los datos se destaca un incremento en la recurrencia de eventos considerados muy intensos y extremos. Si se consideran las 12 (doce) precipitaciones más elevadas del período de 61 años analizado, entre el año 1956 y 1998 se registraron cuatro (4) días en los que se superaron los 50 mm diarios (7/5/1958, 2/1/1972, 8/4/1980 y 9/7/1991) en tanto que en los últimos 19 años se ha superado en ocho días este umbral (28/10/1999, 21/5/2003, 18/5/2008, 12/04/2011, 13/04/2011, 29/03/2017, 30/03/2017 y 07/04/2017). Se destaca que en los registros de precipitaciones de los años 2011 y 2017 el umbral diario de 50 mm se superó en días consecutivos o muy cercanos entre sí, favoreciendo la escorrentía superficial de los suelos y la tasa de erosión.”

**Ola de calor:** La cantidad de olas de calor muestra un aumento, especialmente en los últimos 15 años, en los que en todos excepto dos ocurrieron entre 1 y 3 eventos. En los años anteriores al 2000, era mucho más frecuente la ocurrencia de años sin olas de calor.

#### Station: SMN Comodoro Rivadavia Aeropuerto [-45.8°S, -67.5°W]

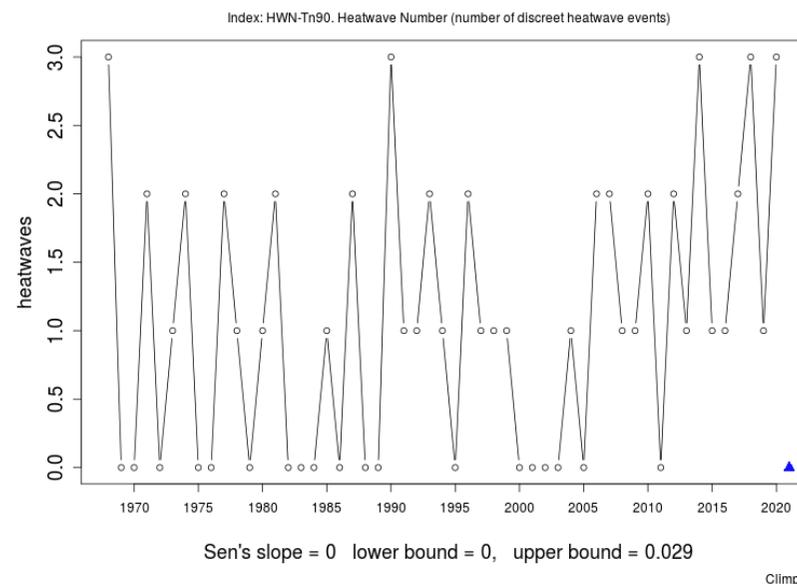


Figura 25: Registro de eventos de olas de calor en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.

**Sequía.** El Índice Estandarizado de Precipitación muestra una tendencia negativa, es decir, hacia años más secos.. Desde el año 2004 (con excepción del año 2017 que tuvo gran precipitación) los años secos han sido los preponderantes, comparados con el valor del índice de los años anteriores de la serie.

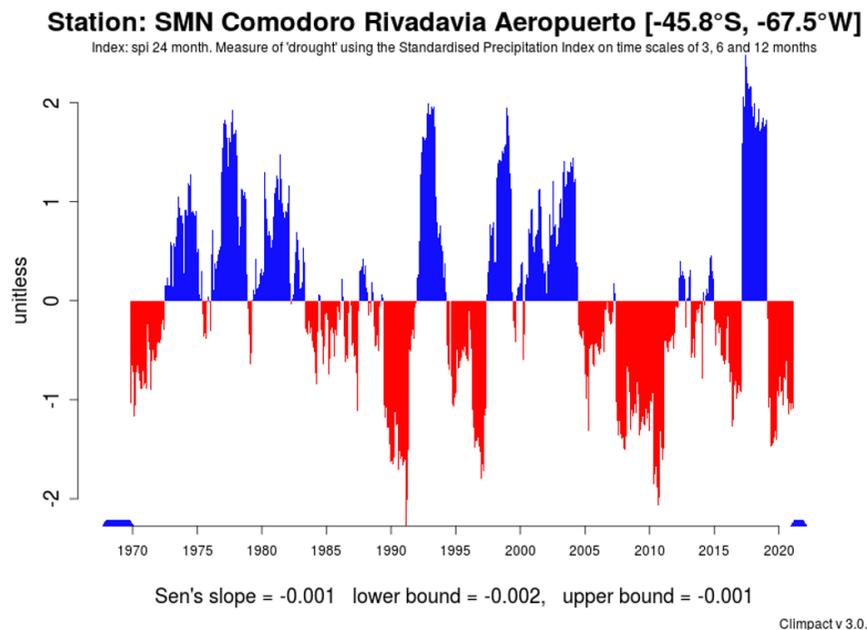


Figura 26: Medición de los años secos según el índice Estandarizado de Precipitación. Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.

**Vientos fuertes.** Se analizó la tendencia en la velocidad máxima media anual del viento, identificando una disminución en su valor hasta el año 1990, y luego una estabilización de la velocidad, manteniéndose alrededor de los 60 km/h como promedio anual del viento máximo, en los últimos 30 años. A su vez, la cantidad de días con vientos mayores a 100 km/h tuvo una evolución similar a la tendencia de la velocidad máxima media: gran cantidad de eventos hasta 1990, para una estabilización de los mismos luego en los últimos 30 años, con un promedio de entre 10 y 20 eventos de esta índole por año (ver Figura 27).

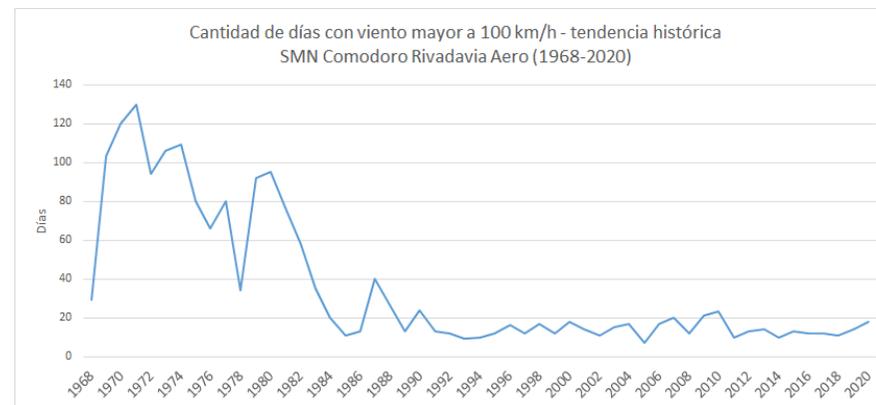


Figura 27: Registro de la cantidad de días con viento máximo superior a 100 km/h en la estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de años 1968-2020. Elaboración propia.

#### Condiciones invernales extremas/Olas de frío/Frío intenso:

La cantidad de días que contribuyen a una ola de frío, caracterizada como la ocurrencia de al menos 5 días seguidos con temperaturas mínimas menores al percentil 10, se redujo considerablemente, para casi no ocurrir eventos de este tipo luego del año 1988 (ver Figura 28).

**Station: SMN Comodoro Rivadavia Aeropuerto [-45.8°S, -67.5°W]**

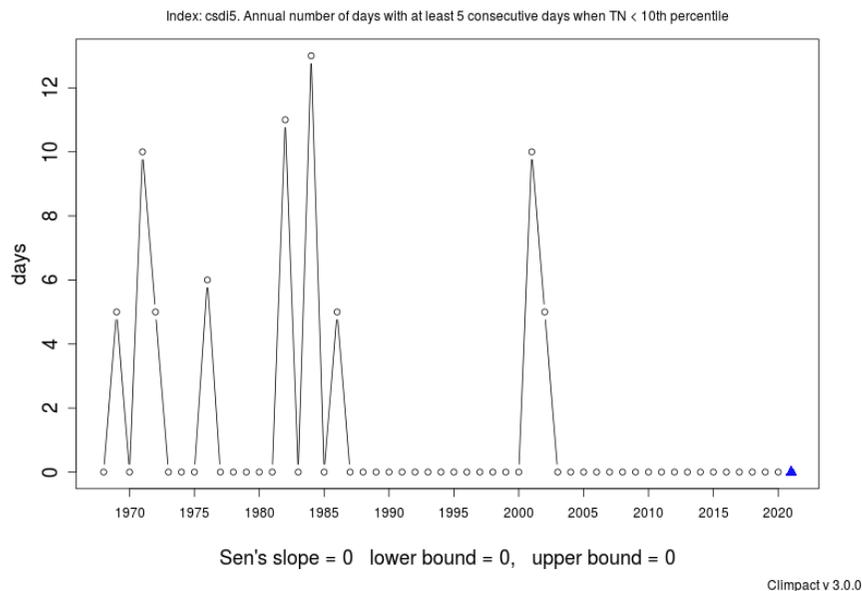


Figura 28: Registro de la cantidad de días que contribuyen a una ola de frío, caracterizada como al menos 5 días consecutivos con temperaturas mínimas menores al percentil 10. Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, serie de los años 1968-2020. Elaboración propia con la herramienta CLIMPACT.

**Fuertes nevadas/Granizo.** No se pudo analizar la tendencia en la ocurrencia de estos eventos, pero sí se observó una tendencia en el aumento de las temperaturas mínimas. Se podría presuponer que esto se correspondería con una tendencia hacia una menor ocurrencia de este tipo de eventos extremos.

**Desprendimiento de tierras/Caídas de rocas.** No se trata de un riesgo climático en sí mismo, pero es un riesgo que está presente

en determinados sectores de la ciudad (zonas de pendientes pronunciadas y laderas de cerros) y que puede darse como consecuencia de las precipitaciones extremas, las cuales modifican la humedad del suelo y la capacidad portante del mismo.

**Marea meteorológica/Inundaciones costeras.** No se pudo analizar la tendencia en la ocurrencia de estos eventos, sin embargo el aumento proyectado en el nivel del mar, hace presuponer una tendencia de aumento en su frecuencia de ocurrencia.

**Caída de rayos.** No se pudo analizar la tendencia en la ocurrencia de este evento con datos fehacientes. Sin embargo, de las consultas realizadas a distintos sectores, dos de los referentes consultados mencionan que la caída de rayos es más frecuente que hace años.

**Niebla.** Paredes et. al. en el Informe Técnico FCNyCS RDFCNyCS N° 384/17 dan cuenta de que "la influencia de masas de aire desde el Atlántico es cada vez más frecuente, mediante el establecimiento de niebla en la zona costera y de lluvias asociadas." (Paredes et. al.)

### 6.3. Evaluación de impactos y vulnerabilidad

Esta sección se divide en dos apartados. Por un lado se describen para cada una de las amenazas identificadas cuáles son sus principales características, cuáles son los sectores expuestos y los principales impactos que generan. En segundo lugar, se describen

para cada uno de los sectores cada uno de los impactos que son provocados por las amenazas mencionadas y cuáles son las vulnerabilidades, tanto propias de cada sector (llamada sensibilidad intrínseca) como externa al sector (sensibilidad del entorno). Las vulnerabilidades son los factores que, ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos, predisponen al sector a que ocurra el impacto, por lo tanto su evaluación da lugar a la propuesta de medidas de adaptación apropiadas.

### 6.3.1. Principales amenazas identificadas y sus impactos

#### Aumento de la temperatura y sequías

Sequías y eventos con temperaturas altas, tales como olas de calor o una mayor temperatura promedio, particularmente durante los meses de verano llevan a una elevación del consumo de agua potable que se suma al producido por el aumento de la población. En la actualidad el sistema de abastecimiento de agua no puede dar respuesta a este consumo durante la temporada de verano, siendo frecuentes los cortes de suministro durante este período. El aumento de temperaturas tiende a agravar el problema.

Por otro lado, la principal fuente de abastecimiento de agua corresponde al sistema de acueductos provenientes del Lago Musters en la cuenca del río Senguer. Los caudales de los ríos de la cuenca que aporta a este lago dependen de las precipitaciones nivales en la cordillera de los Andes, las precipitaciones pluviales y de la evapotranspiración. Como se puede observar en la Figura 29,

el nivel del lago presenta un patrón creciente de mayo a octubre (por las mayores precipitaciones en invierno y el deshielo en la cordillera en primavera) y un patrón decreciente de noviembre a abril (por las menores precipitaciones y mayor evapotranspiración).

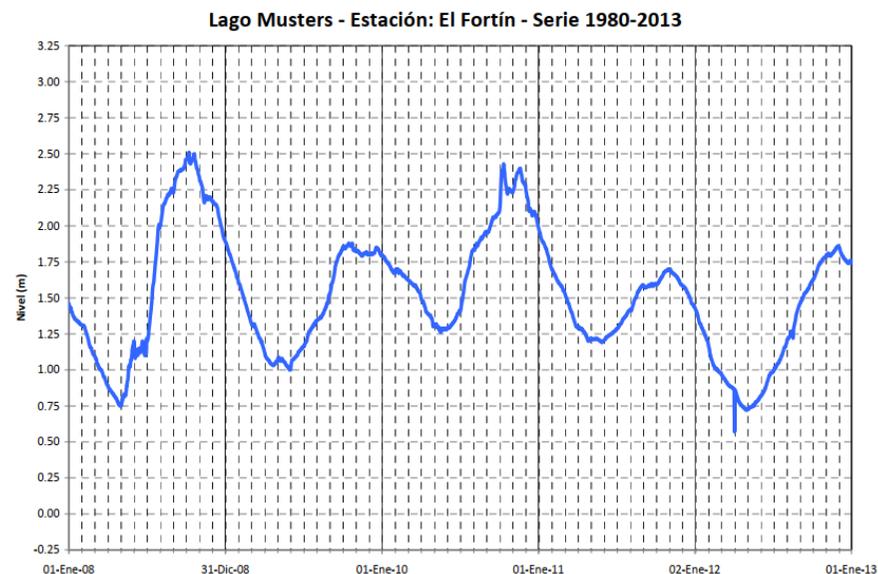


Figura 29: Niveles de agua diarios Lago Musters, 2008-2013. (CFI 2014, pág. 65)

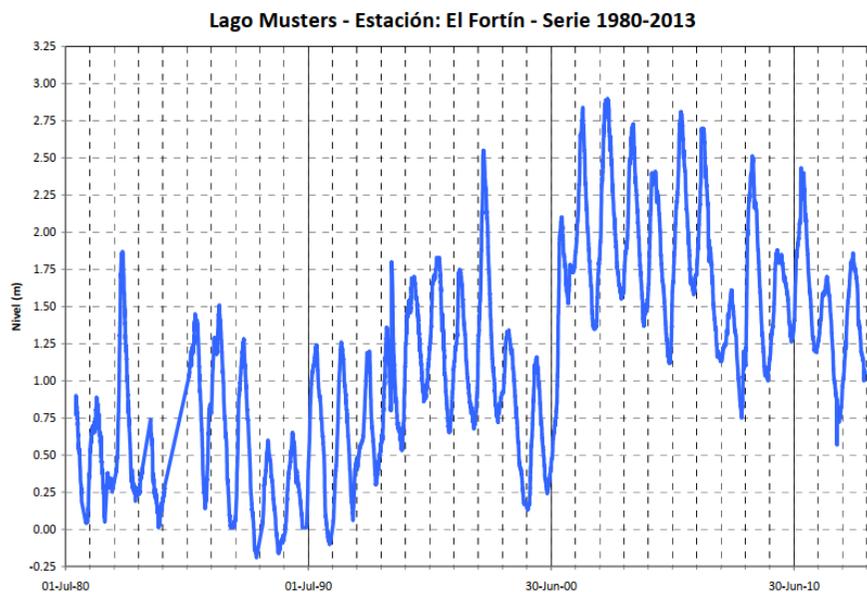


Figura 30: Niveles de agua diarios en Lago Musters, 1980-2013. (CFI 2014, pág. 65)

El 19 de marzo de 2021 el nivel del lago se ubicó a sólo 8 cm del nivel de la toma de agua del acueducto viejo. Cabe aclarar que si el nivel llega al nivel cero, el sistema de bombeo de agua podría verse fuertemente afectado, ya que la bomba quedaría trabajando en vacío, por encima del nivel de agua que debe absorber<sup>7</sup>. Está prevista la instalación de una nueva toma de agua a mayor profundidad que se ubicaría a 2000 m de la actual, pero la misma aún no se ha concretado. Al momento de redacción de este PLAC, a principios de agosto de 2021, el nivel del lago se recuperó a 10 cm por encima de la toma, pero todavía muy por debajo del valor

<sup>7</sup> ADNSUR. «Nueva baja del nivel del Musters: está a sólo 8 centímetros de la toma del acueducto.» por Raúl Figueroa. 23 de marzo de 2021.

de 50 a 80 cm que se espera para los meses de invierno. Esta situación, sumada a las bajas precipitaciones de este año hacen que la Provincia del Chubut esté próxima a declarar la emergencia hídrica<sup>8</sup>. Debido a que las proyecciones climáticas prevén para el futuro un aumento de las temperaturas (lo que implica una mayor evapotranspiración) y menores precipitaciones, es de esperar que en los años venideros el problema se agrave debido al cambio climático.

Un porcentaje menor del agua potable que consume la ciudad proviene del sistema de acuíferos al norte de la ciudad. No se tienen datos respecto a la tendencia en el comportamiento de los acuíferos, sin embargo una menor precipitación pluvial implica una menor recarga de los mismos.

El aumento de las temperaturas impacta en el sector de energía por un lado por una mayor dificultad en la disipación del calor en transformadores y el consiguiente aumento en la exigencia de los medios de extracción de calor de los mismos, y por otro lado por el incremento en el uso de aire acondicionados, que lleva a un aumento en el consumo de energía. Ambos factores combinados tienen el potencial de producir sobrecargas en el sistema de distribución de energía eléctrica.

El impacto en la salud pública puede ser directo o indirecto. El impacto directo se debe a la deshidratación o golpes de calor

<sup>8</sup> ADNSUR. «Sequía en Chubut: en pleno invierno, el nivel del Musters está sólo 10 centímetros por encima de la toma de agua - Acueducto viejo al límite de su capacidad de operación.» por Raúl Figueroa. 2 de agosto de 2021.

producidos por las altas temperaturas, o por la aparición de vectores transmisores de enfermedades que actualmente no están presentes en la zona (mosquito transmisor del dengue, por ejemplo), mientras que el impacto indirecto está relacionado a la falta de agua potable para higiene o a la presencia de polvo en suspensión (por un aumento en la desertificación).

El impacto sobre el sector Alimentación y agricultura está dado por la falta de agua de lluvia o de riego para pequeños productores en áreas suburbanas, que puede llevar a una disminución en la productividad vegetal y por lo tanto en ganadería.

En cuanto al sector Ambiente y Biodiversidad, el aumento de la temperatura lleva a un mayor desarrollo de patógenos de otras latitudes y a un adelanto en la fenología (floración, fructificación, dispersión). Las condiciones de sequía lleva a la mortalidad de plantas por déficit hídrico y a fenómenos de nubes de polvo por desecación de zonas húmedas.

La falta de agua o energía, al ser servicios básicos, afecta a otros sectores, por ejemplo la actividad de establecimientos educativos, comercios, industrias, y tiene la posibilidad de alterar el orden cuando los cortes se prolongan por varios días.

Tabla 14: Sectores afectados por aumento de la temperatura y/o sequías.

Sectores directamente afectados	Sectores afectados de manera indirecta (por la afectación de otros sectores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abastecimiento de agua y saneamiento</li> <li>● Energía</li> <li>● Salud pública</li> <li>● Alimentación y agricultura</li> <li>● Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ley y orden</li> <li>● Educación</li> <li>● Comercial</li> <li>● Industrial</li> <li>● Residencial</li> <li>● Sociedad/comunidad y cultura</li> </ul>

### Tormentas de lluvia

La ciudad de Comodoro Rivadavia está atravesada por varios sistemas fluviales efímeros (Figura 3), que permanecen secos la mayor parte del año, presentando caudal solamente frente a los eventos de lluvias considerables. Las cabeceras de las cuencas se encuentran a unas decenas de kilómetros al oeste de la ciudad. En la mayoría de las cuencas el área de captación es más grande que la mancha urbana. Las distintas cuencas tienen distintas áreas de captación, distintas pendientes, y distintos tiempos de retención. En estos cauces efímeros pueden acumularse depósitos de areniscas eólicas durante los períodos secos, los cuales son movilizados durante las precipitaciones. Durante eventos de lluvias extremas estos sistemas fluviales efímeros transportan grandes volúmenes de agua y de sedimentos durante períodos de

tiempo cortos, que dan lugar a inundaciones líquidas, flujos de barro o flujo de detritos. (Paredes et. al)

En análisis de la serie histórica de precipitaciones muestra un aumento en la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos de lluvia. La ocurrencia de este tipo de eventos en el pasado ha puesto de manifiesto que la red de desagües pluviales no es suficiente para hacer frente a este tipo de eventos. Las estructuras que conforman el sistema de recolección y transporte de desagües pluviales en la ciudad de Comodoro Rivadavia no resultan suficientes para erogar los caudales que se producen en determinadas lluvias. Las secciones transversales de los conductos cerrados y canales a cielo abierto existentes que atraviesan el ejido urbano resultan de dimensiones menores a las requeridas.

Como consecuencia de ello, en reiteradas ocasiones se han visto afectados de distinta manera casi la totalidad de los barrios de la ciudad, siendo impactados: el tránsito, por la anegación de sectores o socavamiento de la red vial; las viviendas, establecimientos educativos, industrias y comercios, por la entrada de agua en los edificios y la anegación de las vías de acceso, sumándose a las pérdidas materiales la interrupción del normal desenvolvimiento de las actividades; la salud por la entrada de agua y barro a las viviendas que genera condiciones insalubres; el sistema de distribución de energía eléctrica, por la caída de postes a causa del socavamiento de la base de los mismos por el agua o por la falla en la aislación de subestación y redes; el sistema de distribución de agua por la rotura de acueductos por deslizamiento de tierra; el sistema de cloacas por el ingreso de agua de lluvia y barro a las cañerías. La anegación de calles y dificultad de acceso

obstaculiza la prestación del servicio de recolección de residuos y la llegada de los servicios de emergencia, sumándose a que estos últimos se ven sobrecargados durante estos eventos.

Las tormentas de lluvia también alteran los ecosistemas: en la flora, al producir la pérdida de la capa superficial descalzando las plantas y moviendo el banco de semillas, y en la fauna por la destrucción de cuevas o madrigueras. Por otro lado, también alteran la recarga del nivel freático y producen la generación de nuevas cárcavas por donde escurre el agua.

*Tabla 15: Sectores afectados por tormentas de lluvia.*

Sectores directamente afectados	Sectores afectados de manera indirecta (por la afectación de otros sectores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transporte</li> <li>● Energía</li> <li>● Abastecimiento de agua y saneamiento</li> <li>● Salud pública</li> <li>● Planificación del uso de la tierra</li> <li>● Educación</li> <li>● Alimentación y agricultura</li> <li>● Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura</li> <li>● Comercial</li> <li>● Industrial</li> <li>● Residencial</li> <li>● Sociedad/comunidad y cultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnologías de la información y la comunicación</li> <li>● Gestión de residuos</li> <li>● Servicios de emergencia</li> <li>● Ley y orden</li> <li>● Turismo</li> </ul>

## Subida del nivel del mar, Marejadas, erosión costera e inundaciones costeras

La subida paulatina del nivel del mar representa un avance del mar sobre zonas costeras bajas. Se encuentra disponible en internet la “Herramienta de Detección de Riesgos Costeros” de la organización Climate Central con la cual se pueden obtener los siguientes mapas de zonas que quedarían bajo el agua frente a un aumento del nivel del mar de 0,5 m.



Figura 31: Zonas que quedarían por debajo del nivel del mar, frente a un aumento de 0,5 m, Zona Norte de Comodoro Rivadavia (Climate Central)

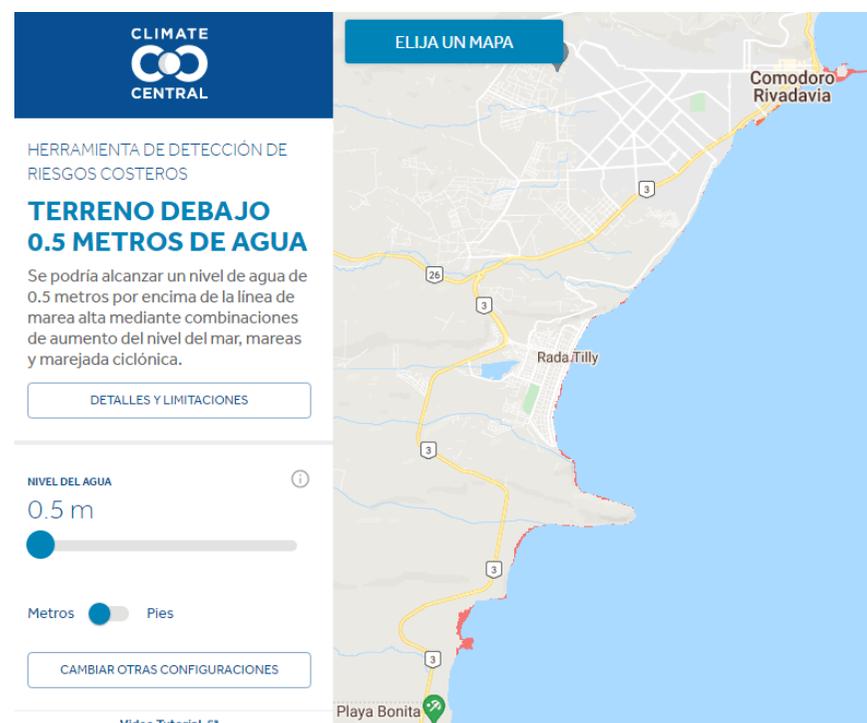


Figura 32: Zonas que quedarían por debajo del nivel del mar, frente a un aumento de 0,5 m, Zona Sur de Comodoro Rivadavia. (Climate Central)

La subida del nivel tiene además el efecto de aumentar la frecuencia y severidad de las inundaciones costeras, por ejemplo en el Barrio Cívico (Av. Ducos). En el caso de la erosión de acantilados, la subida del nivel del mar hace que la altura máxima a la cual impactan las olas pase a estar más arriba.

La “Herramienta de Detección de Riesgos Costeros” permite además visualizar la superposición de la subida del nivel del mar al año 2050 y el Nivel de Inundación Anual. El “nivel de inundación

anual" se utiliza para denotar el nivel del agua en la costa que las inundaciones costeras locales superan en promedio una vez al año. En otras palabras, se espera estadísticamente que diez inundaciones exceda este nivel durante diez años, aunque algunos años pueden tener dos o más incidentes, y otros años ninguno.



Figura 33: Subida del nivel del mar al año 2050 sumada al Nivel de Inundación Anual, Zona Norte de Comodoro Rivadavia. (Climate Central)

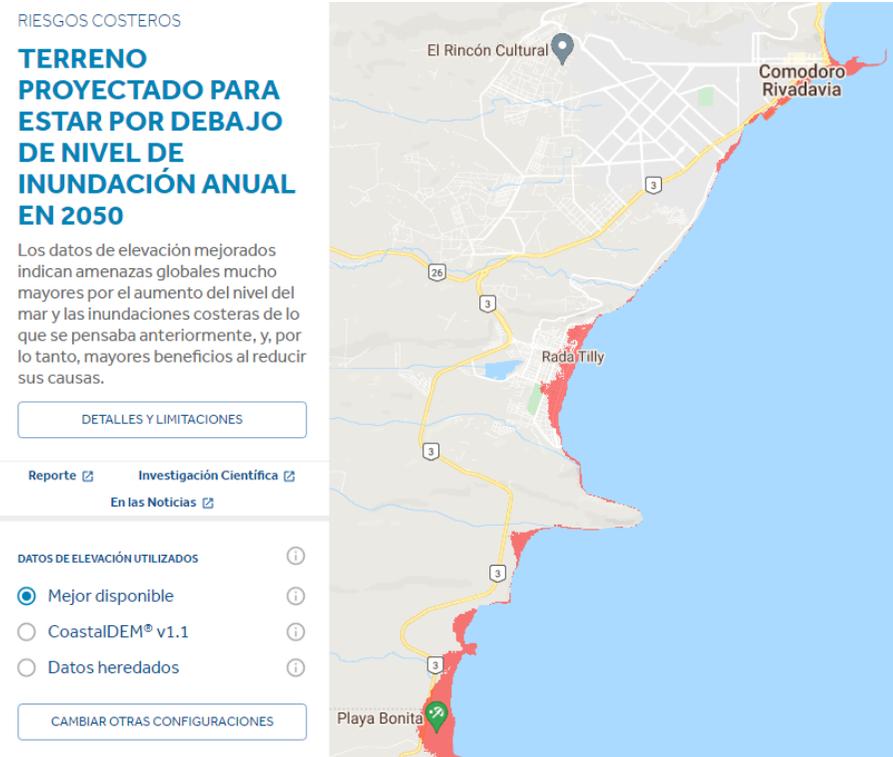


Figura 34: Subida del nivel del mar al año 2050 sumada al Nivel de Inundación Anual, Zona Sur de Comodoro Rivadavia. (Climate Central).

Cabe aclarar que Climate Central expresa que “Estos mapas deben considerarse como herramientas de detección para identificar lugares que pueden requerir una investigación más profunda del riesgo. Grandes conjuntos de datos siempre incluyen errores.” ya que los mapas se basan en conjuntos de datos a escala global para la elevación, las mareas y las probabilidades de inundación costera. Es decir, que si bien son una indicación de

lugares de riesgo, la verdadera magnitud del riesgo y del área afectada requiere de mayor análisis.

Tabla 16: Sectores afectados por la subida del nivel del mar, marejadas, erosión costera y/o inundaciones costeras.

Sectores directamente afectados	Sectores afectados de manera indirecta (por la afectación de otros sectores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transporte</li> <li>● Energía</li> <li>● Abastecimiento de agua y saneamiento</li> <li>● Educación</li> <li>● Planificación del uso de la tierra</li> <li>● Gestión de residuos</li> <li>● Residencial</li> <li>● Sociedad/comunidad y cultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servicios de emergencia</li> </ul>

### Vientos fuertes

Si bien observando la serie de datos histórica no se evidencia un aumento en la frecuencia de ocurrencia de los eventos de viento fuerte, los mismos continúan siendo de importancia para la ciudad, por sus impactos en la red de distribución de energía eléctrica (por la caída de líneas eléctricas), la voladura de residuos sólidos urbanos, la voladura de techos y carteles (sector residencial, comercial e industria). En particular, las viviendas construidas con materiales precarios en los sectores más vulnerables se ven más afectadas. En respuesta a este tipo de eventos se ven movilizados los servicios de emergencia.

Por otro lado, los vientos fuertes en sinergia con otros factores, como puede ser la escasez de lluvias, nieve o deshielos, potencian la posibilidad de desertificación y desertización.

Tabla 17: Sectores afectados por vientos fuertes.

Sectores directamente afectados	Sectores afectados de manera indirecta (por la afectación de otros sectores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energía</li> <li>● Gestión de residuos</li> <li>● Residencial</li> <li>● Comercial</li> <li>● Industrial</li> <li>● Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura</li> <li>● Sociedad/comunidad y cultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servicios de emergencia</li> </ul>

### Condiciones invernales extremas

Si bien observando la serie de datos histórica no se evidencia un aumento en la frecuencia de ocurrencia de los eventos de condiciones invernales extremas, nevadas, granizo, olas de frío, o de frío intenso, los mismos continúan siendo de importancia para la ciudad. Sus impactos se dan en los sectores de: energía, por la salida de servicio de subestaciones y redes por falla en la aislación o falla mecánica en conductores y/o postes; la gestión de residuos, por la imposibilidad del camión recolector de acceder al lugar; en salud pública resulta significativo el riesgo de inhalación de monóxido de carbono por instalaciones de gas en mal estado o el uso de braseros sin adecuada ventilación; en educación puede

darse el caso de suspensión de actividades por la dificultad de acceso de los estudiantes o por la falla de la calefacción del edificio; en el sector residencial se da el congelamiento de cañerías, la filtración de aire por puertas y ventanas, aumentando la probabilidad de incendios por el uso de artefactos de calefacción con deficiencias o sobrecargas de la instalación eléctrica en instalaciones inadecuadas.

Tabla 18: Sectores afectados por condiciones invernales extremas

Sectores directamente afectados	Sectores afectados de manera indirecta (por la afectación de otros sectores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transporte</li> <li>● Energía</li> <li>● Residencial</li> <li>● Alimentación y agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestión de residuos</li> <li>● Comercial</li> <li>● Industrial</li> <li>● Educación</li> <li>● Salud pública</li> <li>● Servicios de emergencia</li> </ul>

### 6.3.2. Impactos en los distintos sectores de la ciudad

A continuación, se describen los impactos que los cambios en el clima y los eventos climáticos extremos identificados anteriormente generan en distintos sectores económicos, sociales y del ambiente natural del municipio. Para cada uno de los sectores se detalla la vulnerabilidad frente a estas amenazas climáticas, indicando tanto la sensibilidad intrínseca como la sensibilidad del entorno. La sensibilidad intrínseca refiere a las características propias de cada sector que hacen que sean vulnerables, mientras que la

vulnerabilidad del entorno son los factores externos del sector que influyen negativamente en la capacidad de responder adecuadamente frente a un evento climático extremo. Los siguientes sectores fueron analizados:

- Transporte
- Energía
- Tecnologías de la información y la comunicación
- Abastecimiento de agua y saneamiento
- Gestión de residuos
- Salud pública
- Ley y orden
- Servicios de emergencia
- Planificación del uso de la tierra
- Educación
- Alimentación y agricultura
- Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura
- Comercial
- Industrial
- Turismo
- Residencial
- Sociedad/comunidad y cultura

Como metodología para este análisis se realizaron consultas a distintos sectores de la municipalidad, organizaciones de la sociedad civil y profesionales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Para ello se diseñó un cuestionario que fue remitido por correo electrónico a los distintos referentes.

## Sector Transporte

- Tormenta de lluvia: produce anegamiento de la trama vial en sectores bajos de la ciudad, y el anegamiento de calles de tierra con la consiguiente intransitabilidad o dificultad para el tránsito. En el caso de precipitaciones extremas se han cortado arterias de conectividad principales, tales como el camino "Roque González", camino "Juan Domingo Perón", el camino vecinal "Saavedra-Laprida" y la Ruta Provincial n°1 a la altura del puente hacia Caleta Córdova.
- Condiciones invernales extremas: producen la intransitabilidad o dificultad para el tránsito en calles con altas pendientes, con escaso asoleamiento o bien con pérdidas de agua en la vía pública, debido a la presencia de hielo o nieve en la calzada. Asimismo, los usuarios del transporte público urbano se ven afectados por el escaso reparo a las condiciones invernales en las garitas.
- Desprendimiento de tierras: en la Ruta Nac. 3 a la altura del cerro Chenque constituye una zona de riesgo de desprendimientos.
- Marea meteorológica: produce el anegamiento del B° Cívico, el cual está construido sobre tierras ganadas al mar. El mayor impacto sobre el tránsito se da en la Av. Ducós, por donde circulan micros urbanos, interurbanos y de larga distancia, camiones y tránsito interurbano.

Sensibilidad intrínseca: Como se describió en el capítulo 3, la ciudad de Comodoro Rivadavia tiene un desarrollo disperso, condicionado por las condiciones topográficas (cerros, cañadones

y mar) y por su configuración histórica ligada a los campamentos petroleros (principalmente en zona norte). A su vez, muchos barrios se ubican en zonas altas o con pendientes pronunciadas. Del total de cuadras transitables (7818), 3.703 (el 47,4%) están pavimentadas. La traza de la Ruta Nacional n°3 atraviesa la ciudad, incluso transcurriendo en zona de deslizamiento al pie del Cerro Chenque, existiendo una falta de alternativas considerable para comunicar las áreas urbanas. Resultan insuficientes las garitas en las paradas de transporte urbano, y asimismo el diseño de las mismas no es del todo adecuado al clima local.

Sensibilidad del entorno: Pérdidas de agua y desbordes cloacales escurren por la traza vial, lo cual produce erosión de los caminos y dificultad en la transitabilidad. Residuos en la vía pública obstruyen sumideros, en algunos casos colapsándolos. Existen laderas en los recorridos del transporte público que presentan peligro de desmoronamiento.

## Sector Energía

- Tormenta de lluvia: Durante la tormenta de 2017, se dio un corte prolongado de energía eléctrica debido a la caída de postes de energía y de líneas de energía.
- Fuertes vientos: Generalmente produce cortes de energía por caídas de líneas eléctricas.
- Condiciones invernales extremas: puede provocar la sobrecarga por hielo en líneas de alta tensión. El uso de la energía eléctrica para calefacción en sectores sin cobertura de la red de gas natural puede provocar un aumento importante de la demanda de energía eléctrica que podría

sobrecargar el sistema de distribución y provocar cortes de suministro en determinados sectores.

- Ola de calor: una creciente adopción de sistemas de aire acondicionado por parte de usuarios residenciales y comerciales puede provocar que frente a una ola de calor se sobrecargue el sistema de distribución de energía eléctrica y se produzcan cortes de suministro en determinados sectores.

Sensibilidad intrínseca: La ubicación de líneas eléctricas en sitios con posibilidad de inundación. Líneas eléctricas aéreas y el material de los postes en muchos casos es de madera son vulnerables a caídas y cortes en sucesos de fuertes vientos si no se les realiza un mantenimiento adecuado.

Sensibilidad del entorno: Una red de drenaje pluvial inadecuada o falta de mantenimiento puede favorecer el socavamiento y caída de postes en el caso de tormentas de lluvia. El arbolado urbano con falta de poda compromete los cableados aéreos durante eventos de vientos fuertes. En el caso de condiciones invernales extremas, la falta de cobertura de la red de gas natural sumada a los bajos estándares de aislación térmica en edificaciones, incrementa el consumo eléctrico en invierno para calefacción.

#### **Sector Tecnologías de la información y la comunicación**

- Tormenta de lluvia: El corte del suministro eléctrico puede derivar en un corte de las comunicaciones debido a la falta de energía para la operación de los equipos. La caída de

postes y líneas aéreas puede interrumpir los servicios de televisión por cable, telefonía fija y/o internet por cable.

- Fuertes vientos: El corte del suministro eléctrico puede derivar en un corte de las comunicaciones debido a la falta de energía para la operación de los equipos. La caída de postes y líneas aéreas puede interrumpir los servicios de televisión por cable, telefonía fija y/o internet por cable.
- Condiciones invernales extremas: El corte del suministro eléctrico puede derivar en un corte de las comunicaciones debido a la falta de energía para la operación de los equipos.

Sensibilidad intrínseca: Las estaciones de telecomunicaciones, tanto estaciones de base de telefonía celular como emisoras de FM requieren de energía eléctrica para su funcionamiento. Las estaciones base de telefonía celular tienen baterías que pueden mantener el servicio por un tiempo limitado (horas), pasado ese lapso de tiempo se quedan sin energía. Muy pocas emisoras de FM cuentan con grupo electrógeno.

Sensibilidad del entorno: se corresponden con las sensibilidades del sector energía

#### **Sector Abastecimiento de agua y saneamiento**

- Tormenta de lluvia: el aporte de agua de lluvia al sistema cloacal provoca su saturación y consiguiente desborde y escurrimiento en vía pública.

- Ola de calor y sequía: Provoca disminución del nivel del Lago Musters. Cortes frecuentes de suministro durante los meses de verano.
- Desprendimiento de tierras: Rotura de cañerías por movimientos de suelo, aumento de pérdidas de agua subterráneas.
- Marea meteorológica: Imposibilidad de evacuación de efluentes cloacales mediante emisarios y pluviales

Sensibilidad intrínseca: Las redes de agua y de cloacas en muchos sectores son obsoletas, y no tienen el mantenimiento ni sección necesaria. La ubicación de la toma de agua del acueducto Lago Musters en determinadas épocas del año queda a escasos centímetros de la superficie del lago, lo que provoca aumento de la turbidez del agua, dificultando su potabilización y peligrando el suministro.

Distintas condiciones tales como un alto consumo en los días de calor, la limitada capacidad del acueducto y las roturas frecuentes del mismo, lleva a cortes del suministro de agua durante el verano.

Sensibilidad del entorno: Las conexiones clandestinas de pluviales al sistema cloacal, saturan el mismo. Los aportes y rebales de líquidos cloacales al sistema pluvial contaminan. Manejo inadecuado del agua, pérdidas y roturas. Formación geológica de la zona eminentemente arcillosa que no favorece la absorción. El barrio Cívico está ubicado en una zona baja y queda expuesto a inundaciones cuando se dan las mareas meteorológicas de manera extraordinaria, imposibilitando la evacuación de efluentes.

#### **Sector Gestión de residuos:**

- Tormenta de lluvia: Dificulta el acceso del recolector en calles de tierra y zonas altas o con pendientes pronunciadas. Provoca la dispersión de residuos sólidos urbanos según los cursos superficiales de agua temporales. En lluvias de gran intensidad se produce el arrastre de residuos hacia las bocas de desagüe, obstruyendo el libre escurrimiento de las aguas de lluvia hacia dichas bocas
- Fuertes vientos: Provoca la voladura y dispersión de botellas de PET, bolsas de nylon, rotura de ramas y gajos que pueden ser arrastrados hacia las bocas de desagüe, hacia el mar, terrenos particulares, espacio público y ambiente natural.
- Condiciones invernales extremas: En caso de nevadas o hielo, en sectores de difícil acceso por pendientes pronunciadas, los camiones se ven imposibilitados de prestar el servicio. Si las nevadas son de importancia puede ocurrir que los residuos dejados en el piso (vecinos que no poseen canastos para depositarlos) hasta que pase el camión queden cubiertos y al momento de pasar el camión no estén visibles para su recolección.

Sensibilidad intrínseca: Inexistencia de canastos de residuos en partes de los domicilios. En algunos sectores es baja la frecuencia de recolección. Sistema de recolección no adecuado a zonas altas o con pendientes pronunciadas.

Sensibilidad del entorno: Características topográficas y de la trama vial: calles de tierra y elevadas pendientes. Falta de colaboración de los vecinos con la gestión.

#### **Sector Salud pública:**

- Tormenta de lluvia: Genera una mayor presión sobre los centros de salud barriales, al no poder llegar a otros puntos de la ciudad dada la circulación limitada durante la contingencia. Las viviendas que sufren el ingreso de agua y barro durante un evento extremo de lluvia no cuentan con las condiciones sanitarias adecuadas.
- Fuertes vientos: Aumento de la ocurrencia de alergias y afecciones respiratorias
- Condiciones invernales extremas: Incremento de la ocurrencia de enfermedades respiratorias. Peligro de intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Ola de calor y sequía: Incremento de cuadros asociados a deshidratación. Problemas de sanidad debido a la falta de agua potable debido a los constantes cortes del servicio.

Sensibilidad intrínseca: existe una concentración de los grandes centros de salud (hospitales y clínicas privadas) en la zona céntrica de la ciudad.

Sensibilidad del entorno: Estas afecciones a la salud son exacerbadas con otras situaciones, como el aporte de material particulado volátil transportado desde el lago Colhué Huapi. Las condiciones de aislamiento térmico de las viviendas. Utilización de leña para calefacción. Y la insuficiencia del sistema de suministro

de agua frente a los incrementos de demanda del recurso durante los días de calor.

#### **Sector Ley y orden:**

- Tormenta de lluvia: Durante los eventos se torna dificultoso acceder a determinados sectores de la ciudad
- Ola de calor y sequía: Ocurren reclamos sociales por cortes prolongados del suministro de agua.

Sensibilidad intrínseca: vehículos y recursos insuficientes para atender la demanda

Sensibilidad del entorno: áreas intransitables por fuertes pendientes, falta de acceso en zonas intrincadas, escasez de mantenimiento de calles y falta de obras en general.

#### **Sector Servicios de emergencia**

- Tormenta de lluvia: el anegamiento de vías principales dificulta el acceso a las zonas afectadas
- Condiciones invernales extremas: las heladas dificultan la circulación y con ello la prestación del servicio, al no poder llegar a las zonas afectadas

Sensibilidad intrínseca: falta de recursos humanos, materiales y equipos adaptados para el clima.

Sensibilidad del entorno: la gran extensión del territorio de la ciudad amerita una mayor capacidad para acceder a los puntos más alejados del centro.

### **Sector Planificación del uso de la tierra**

- Tormenta de lluvia: anegamiento de zonas bajas o con escurrimiento pluvial deficiente.
- Desprendimiento de tierras: Deslizamientos traslacionales y desprendimientos de rocas, Zona del infiernillo en la traza de la RN3. Balcón del paraíso
- Marea meteorológica: anegamiento por marejada en Barrio Cívico, y en barrios costeros o áreas de costa, afectando las vías de comunicación y edificaciones.
- Subida de nivel del mar: zonas costeras a considerar por posible anegamiento
- Fuertes vientos: Desertificación del ambiente y de suelos. Interfiere en las acciones cotidianas al aire libre. Dificulta la visión por polvo en suspensión.

Sensibilidad intrínseca: insuficiente planificación y control, falta definición de usos de suelo y demarcación de zonas de riesgo. Insuficiente control de asentamientos en zonas de riesgo. Frentes costeros expuestos y sectores de tierras ganadas al mar sensible de inundación. Ausencia de previsión de retiro en urbanizaciones costeras y consensos para delimitación de zonas de riesgo por subida de nivel del mar.

Falta de herramientas, códigos y metodología para la planificación y ordenamiento territorial.

Sensibilidad del entorno: topografía que condiciona y dificulta el crecimiento (costa, cerros con laderas pronunciadas), actividad extractiva que limita usos residenciales y genera áreas restrictivas incompatibles para la vida urbana. Desertificación de grandes áreas que provocan polvo en suspensión.

### **Sector Educación**

- Tormenta de lluvia: se dificulta el desplazamiento de estudiantes y docentes hasta los establecimientos escolares. Filtración de agua en edificios por lluvia
- Condiciones invernales extremas: la incidencia en la salud de la comunidad educativa, sumado a las dificultades en la circulación y problemas de calefacción causan una merma en la asistencia a los establecimientos educativos.
- Marea meteorológica: los edificios escolares emplazados en el barrio Cívico sufren inundaciones y su acceso es limitado. al menos durante unas horas al día cuando se produce la inundación por altas marejadas.

Sensibilidad intrínseca: edificios con falta de mantenimiento. Problemas de calefacción o falta de la misma en edificios escolares impiden el normal funcionamiento. Localización expuesta a inundaciones por mareas extraordinarias que superan la contención del oleaje.

Sensibilidad del entorno: desagües insuficientes para evacuar el agua de lluvia, calles de tierra y ripio que tornan las vías inaccesibles por congelamiento o lodo. Contenciones insuficientes para los sucesos de mareas extraordinarias.

### **Sector Alimentación y agricultura**

- Condiciones invernales extremas: Corte de Ruta Nacional 3 al norte de la ciudad, que no permite aprovisionamiento de mercadería de la ciudad.
- Ola de calor y sequía: Falta de agua para riego en áreas suburbanas de pequeños productores

Sensibilidad intrínseca: Para su aprovisionamiento, la ciudad depende principalmente de mercadería que arriba del norte del país. Las únicas vías de comunicación con el norte del país son la Ruta Nac. 3 (principal) y alternativamente la Ruta Nac. 26. Ambas atraviesan zonas de meseta (zonas altas) que suelen tener mayor acumulación de nieve.

Falta de reservas de agua para riego en áreas productivas.

Sensibilidad del entorno: zonas con suelo árido y arcilloso. Clima frío y ventoso poco favorable para algunos cultivos

### **Sector Medio ambiente, biodiversidad, silvicultura**

- Tormenta de lluvia: Altera modificando los ecosistemas. La flora se ve afectada por la pérdida de la capa superficial de suelo, el descalzado de plantas y el movimiento del banco de semillas. La fauna se ve afectada por la destrucción de cuevas o madrigueras. Los eventos de lluvia extremos también alteran la recarga del nivel freático.

“La escorrentía superficial produce el desprendimiento de nuevo suelo y el transporte del suelo removido, en una magnitud proporcional al caudal escurrido y a la velocidad que adquiere el flujo de agua sobre la superficie. Con ello

se produce reducción o pérdida total de la cobertura vegetal y fauna del suelo, con consiguientes efectos sobre la productividad, favoreciendo la erosión en surcos y la generación de cárcavas.” (Paredes et. al, pág. 11)

- Ola de calor y sequía: Puede provocar quema de pastizales en zonas descampadas. Mayor desarrollo de patógenos de otras latitudes. Adelantos en la fenología (floración, fructificación, dispersión). Disminución en la productividad vegetal y por lo tanto en ganadería. Menor desplazamiento de ganado del área de aguada y mayor impacto sobre esa área.
- Desprendimiento de tierras: Desmoronamiento de taludes con la consiguiente remoción de la cobertura vegetal.

Sensibilidad intrínseca: Pendientes pronunciadas y abruptas en algunos casos. En época seca de verano (muy poca cantidad de lluvias) se encuentra la vegetación anual seca, y no anual con menor hidratación, lo que hace que sea de fácil combustión.

Sensibilidad del entorno: afectación por la intervención del medio natural por desarrollo de actividades humanas; locaciones petroleras, caminos, gasoductos, oleoductos. La gran mayoría de las cárcavas se originan en sitios intervenidos antrópicamente, donde se modifica el suelo y el escurrimiento natural.

### **Sector Comercial**

- Tormenta de lluvia: Inundaciones, alud de barro. Pérdidas de mercadería y afectación de locales
- Fuertes vientos: provocan desprendimiento y voladura de chapas, cartelería, rotura de vidrieras, entre otros.

- Condiciones invernales extremas: las heladas dificultan el acceso de clientes por la reducción de la circulación peatonal y vehicular. Demora en la llegada de envíos del norte del país (ver sector de Transporte).

Sensibilidad intrínseca: permeabilidad de cerramientos comerciales permitiendo el acceso de agua en zonas bajas o inundables. Sujeciones de cartelería deficientes para afrontar fuertes vientos.

Sensibilidad del entorno: sobrecarga de sectores con mayor escurrimiento que quedan desbordados en tormentas abundantes. Falta de mantenimiento y control de elementos en vía pública. Diseño y mantenimiento inadecuado de veredas y calles relacionados con el congelamiento de las mismas.

### **Sector Industrial**

- Tormenta de lluvia y fuertes vientos: estas amenazas limitan el desarrollo normal de las tareas, tanto en lo logístico y fundamentalmente en función de proteger a las personas
- Condiciones invernales extremas: durante los eventos de este tipo se alteran las operaciones en función de resguardar al personal y ajustarse a las condiciones de operación previstas para las maquinarias

Sensibilidad intrínseca: Dada la utilización de equipos de tipo torre en la industria petrolera, particularmente sólo pueden operar cuando el viento no supera cierta velocidad y así lo permite.

Sensibilidad del entorno: El impacto de otras amenazas climáticas influyen en la provisión de energía o en el flujo del tránsito. Limitando de esta manera el normal desarrollo de las operaciones.

### **Sector Turismo**

- Tormenta de lluvia: dados los antecedentes de eventos extraordinarios, durante la época invernal se suspenden los circuitos turísticos sin realización de salidas de campo de ningún tipo y las actividades se limitan a los recorridos urbanos.
- Fuertes vientos: en época de primavera cuando se registra viento con velocidades de hasta 130 km, se ven afectadas las vías de acceso tanto aéreas como terrestres. por lo que se torna imposible recorrer puntos panorámicos y las zonas aledañas si los vientos se vuelven muy intensos.
- Condiciones invernales extremas: durante la época invernal la acción turística se ve condicionada, por lo que desde el ámbito municipal se enfoca al desarrollo de capacitaciones, o bien a la formulación de la temporada estival.
- Ola de calor y sequía: dado el incremento de los días de calor fue necesario rediseñar los proyectos turísticos incrementando las medidas para salvaguardar la integridad física de los asistentes
- Marea meteorológica: Las marejadas impiden el desarrollo de actividades náuticas en la ciudad, entendiéndose por ellas: veleros, windsurf, kitesurf, kayak, natación.
- Subida de nivel del mar: Pérdidas y degradación de playas con uso turístico actual o potencial, afectando así también el sector costanero de la ciudad

Sensibilidad intrínseca: la ciudad cuenta con zonas costeras bajas, cercanas al nivel del mar. El turismo es una industria sumamente frágil y vulnerable a los cambios del entorno, de manera que toda afectación al entorno incide directamente en su normal desarrollo.

Sensibilidad del entorno: A la elevación del nivel del mar se suma que las superficies urbanizadas evitan que llegue el aporte de sedimentos al sector de playa, modificando así la dinámica costera.

### Sector Residencial

- Tormenta de lluvia: Produce anegamiento en algunos sectores, llegando incluso a ocurrir inundación de viviendas con agua y barro, generando pérdidas materiales de mobiliarios y daños en general a la propiedad. Las principales afectaciones son por filtración de agua por la cubierta, saturación de suelo produce humedad ascendente por capilaridad en muros, desagües que colapsan, inundación en patios interiores de vivienda y derrumbes de terraplenes.
- Fuertes vientos: Afectaciones en las viviendas por voladura de techos y cubiertas precarias, caída de ramas y rotura de vidrios. Se genera también dificultad en el tránsito peatonal y vehicular en sectores con mayor exposición.
- Condiciones invernales extremas: Se producen congelamiento de cañerías de agua y roturas de caños, filtración de frío por puertas y ventanas, incendios por el uso de calefacción inadecuada, deficiente o en mal estado

sin elementos de protección en las instalaciones de artefactos a gas.

- Ola de calor y sequía: el incremento de la demanda de agua corriente, genera limitaciones en el acceso. falta de agua para consumo personal y para servicios.
- Desprendimiento de tierras: Intrusión por desprendimientos de tierra hacia el interior de viviendas y predios privados, produciendo también roturas de muros y descalce de cimientos.
- Marea meteorológica y subida de nivel del mar: La inundación con ingreso de agua de mar produce afectaciones en mampostería y pérdida de mobiliario en áreas bajas y expuestas.

Sensibilidad intrínseca: Una situación común son las viviendas construidas en áreas de riesgo como sectores bajos, o sobre la línea natural de escorrentía, incluso se ven afectadas aquellas que constituyen la línea de costa. Las cuestiones estructurales también pueden ser perjudiciales, en tanto: los techos tienen sujeciones deficientes, las aberturas no aíslan correctamente, las cañerías de agua suelen estar expuestas y sin recubrimiento aislante, se cuenta con escasa reserva individual de agua.

Sensibilidad del entorno: Los desagües no cuentan con el caudal de diseño suficiente, siendo recurrentes los desbordes, además de la obstrucción por los residuos que fueron arrojados en la vía pública. La planificación de la trama urbana no contempló el efecto del viento en la ciudad, para frenar y no crear efecto de canalización donde las ráfagas llegan a cobrar mayor velocidad. En

varios sectores de la ciudad no se cuenta con acceso a la red de gas. La provisión de agua de red provee un caudal insuficiente. A todo lo que se suma la geografía particular de la ciudad con zonas de talud y pendiente pronunciada.

### **Sociedad/comunidad y cultura**

- Tormenta de lluvia: Produce numerosos daños materiales y movilización de recursos humanos y materiales, además del impacto psicológico en las personas por la situación traumática vivida. Los lugares de refugio de evacuados utilizados son los gimnasios municipales, la permanencia de los afectados altera el normal desarrollo de las actividades deportivas y sociales con la suspensión de actividades. También provoca la interrupción de actividades en los espacios abiertos.
- Fuertes vientos: estos provocan limitación del desarrollo de actividades cotidianas en función de la dificultad para desplazarse y también la suspensión de actividades multitudinarias en espacios abiertos.
- Condiciones invernales extremas: Limitan las actividades cotidianas en función de la dificultad para desplazarse y de permanecer en espacios públicos abiertos.
- Ola de calor y sequía: modificación y suspensión de actividades, muchas veces relacionadas con el tema de falta de suministro de agua por cortes en verano.
- Desprendimiento de tierras: provoca daños materiales y movilización de recursos. Pérdidas o daños en edificios y monumentos de valor histórico patrimonial.

- Marea meteorológica: Modificación de las actividades cotidianas en las áreas anegadas por las mareas extraordinarias, afectando principalmente la movilidad de esas zonas y las actividades recreativas y deportivas.
- Subida del nivel del mar: modificación del paisaje costero y futuras pérdidas de playas que repercuten en las actividades recreativas

Sensibilidad intrínseca: Los espacios públicos de reunión abiertos no brindan protección de las inclemencias climáticas. La traza de paseos y circuitos aeróbicos ubicados en zonas costeras y sobre tierras ganadas al mar sufren el impacto constante de las mareas extraordinarias.

Sensibilidad del entorno: se torna inadecuado el diseño e implantación de espacios abiertos para mitigar condiciones climáticas adversas, al no contar con reparo, asoleamiento, y otras consideraciones generales.

La imprevisibilidad de los eventos de deslizamientos irrumpen con las actividades.

### **Síntesis del análisis de impactos climáticos**

Como resultado de este análisis se identificó que en el municipio ocurren un total de 93 impactos climáticos. Las tres principales amenazas climáticas que los generan son las tormentas de lluvia (28%), las condiciones invernales extremas (20%) y los vientos fuertes (19%) (ver Figura 35).

En relación a los sectores afectados, se identificó que aquellos que tienen más impactos son el sector residencial (16%), la sociedad, comunidad y cultura (14%), y el transporte (10%) (ver Figura 36)

Cabe destacar que este análisis no refiere a la intensidad de los impactos ni a la frecuencia de los mismos, sino a la cantidad de impactos identificados según sector y según amenaza.

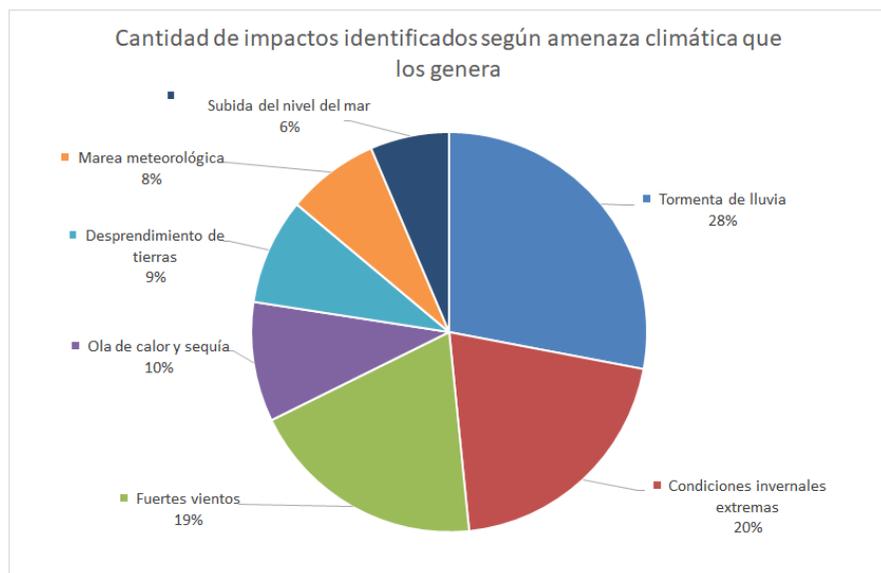


Figura 35: Cantidad de impactos identificados según la amenaza climática que los genera. Las amenazas de tormenta de lluvia, condiciones invernales extremas y fuertes vientos son la causa del 67% de los impactos.

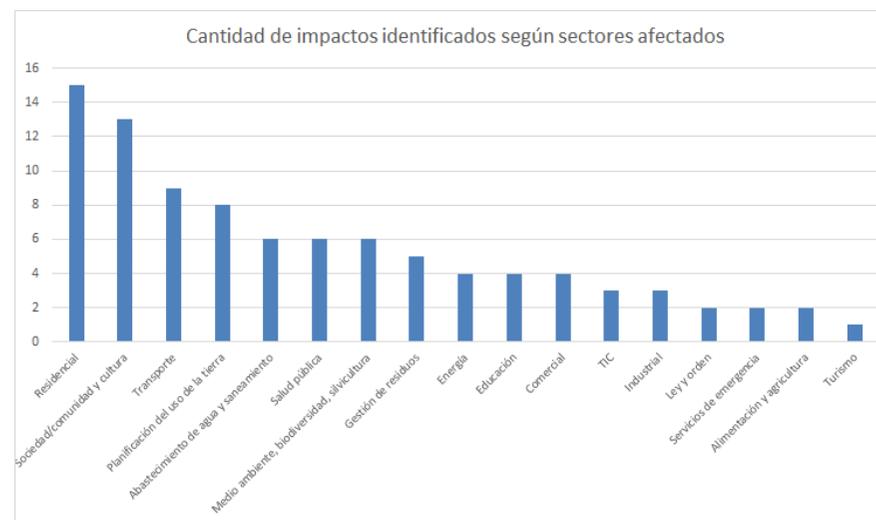


Figura 36: Cantidad de impactos identificados según sectores afectados. Los sectores residencial, sociedad, comunidad y cultura son los sectores con mayor cantidad de impactos.

### 6.3.3. Mapa de vulnerabilidad social

En general la crisis ambiental y climática tiende a acentuar la desigualdad, ya que los grupos más vulnerables se encuentran más expuestos a riesgos naturales, acceden a menos servicios y poseen menos recursos para hacer frente a eventos extremos.

Muchos de los asentamientos existentes en la ciudad se encuentran en áreas marginales o de riesgo, tales como laderas de cerros, zonas bajas e inundables, áreas con restricciones ambientales por la explotación petrolera y localización de ductos entre otros y en algunos casos en áreas de frente costero. A esta mayor exposición a factores adversos se suma una mayor

vulnerabilidad por la carencia de infraestructura y servicios esenciales y la precariedad de las construcciones.

Esta conjunción de una mayor exposición y una mayor vulnerabilidad social hace que los sectores vulnerables estén en una situación de mayor riesgo frente los efectos del cambio climático, tales como las precipitaciones extremas, estrés térmico, escasez de agua, vientos fuertes y, en caso de áreas de frente costero, marejadas.

En la localidad de Comodoro Rivadavia fueron identificados desde el Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP) 32 sectores, 24 de ellos situados en zona sur y 8 en zona norte, distribuidos en un total de 14 barrios del ejido.

Desde la Dirección de Hábitat municipal, se estima que hay alrededor de 5.000 familias viviendo en asentamientos precarios en los sectores identificados por el Registro Nacional de Barrios Populares, ubicados en 35 sectores de la ciudad. Los asentamientos más numerosos están situados en los barrios Standart Sur, Gobernador Fontana y Standart Norte, y en las Américas, Pietrobelli, Floresta y Moure.

Se evidencia un alto grado de vulnerabilidad social, la mayoría de las familias viven bajo niveles de indigencia y pobreza, sumado a que en la mayoría de los casos por encontrarse en áreas irregulares no cuentan con la tenencia de la tierra, lo que dificulta el acceso y provisión de los servicios básicos, generando insalubridad, contaminación urbana y ambiental.

A nivel habitacional en la mayoría de los sectores se observa viviendas construidas con materiales de baja calidad, hardboard, chapa, madera prensada, materiales reciclados, nylon, etc. En cuanto a la estructuras de las viviendas se observa que en su mayor proporción no cuentan con cubiertas de techo, revestimiento interno y externo inexistente, letrinas o baños de material sin terminar de construir.

Otra problemática en los sectores es la falta de accesibilidad y transitabilidad. Lo que aumenta la vulnerabilidad social, ya que no pueden acceder a los servicios de emergencia, policía, bomberos, ambulancias, transporte público, recolección de residuos etc.

El mapa de vulnerabilidad social permite visualizar la ubicación de los sectores más vulnerables. Para su elaboración se contó con la colaboración de la Dirección de Investigación Territorial y de la Dirección de Hábitat. El Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) que se muestra en los siguientes mapas se construyó combinando las siguientes fuentes de información:

- Índice de Vulnerabilidad Social de Aeroterra. Es un índice numérico computado en base a indicadores derivados de variables censales. Los indicadores representan una proporción de la medida (Población, Vivienda y Hogares) por unidad de área censal. Para la elección de indicadores Aeroterra tomó en cuenta estudios de vulnerabilidad con diferentes enfoques aplicados en la República Argentina y priorizó aquellos que podrían tener más relevancia para la situación actual, asignándoles una ponderación. Está

basado en el Censo Nacional de Población, Viviendas y Hogares del INDEC 2010.

- Relevamiento realizado por la Dirección de Hábitat de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia en el año 2017 y actualizado en junio de 2021, tomando en cuenta para la actualización los datos del relevamiento realizado por el Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP) y los realizados por la Dirección de Hábitat.

Los datos numéricos del IVS de Aeroterra se categorizaron en una escala de 1 a 5 (siendo 1: Muy bajo, y 5: Muy alto). Para la categorización se utilizó el método de Rupturas Naturales (Jenks) donde los valores similares se agrupan de mejor manera y se maximizan las diferencias entre clases". Estos datos se complementaron con el relevamiento realizado por la Dirección de Hábitat, asignándole a estos datos la categoría 5-Muy Alto."

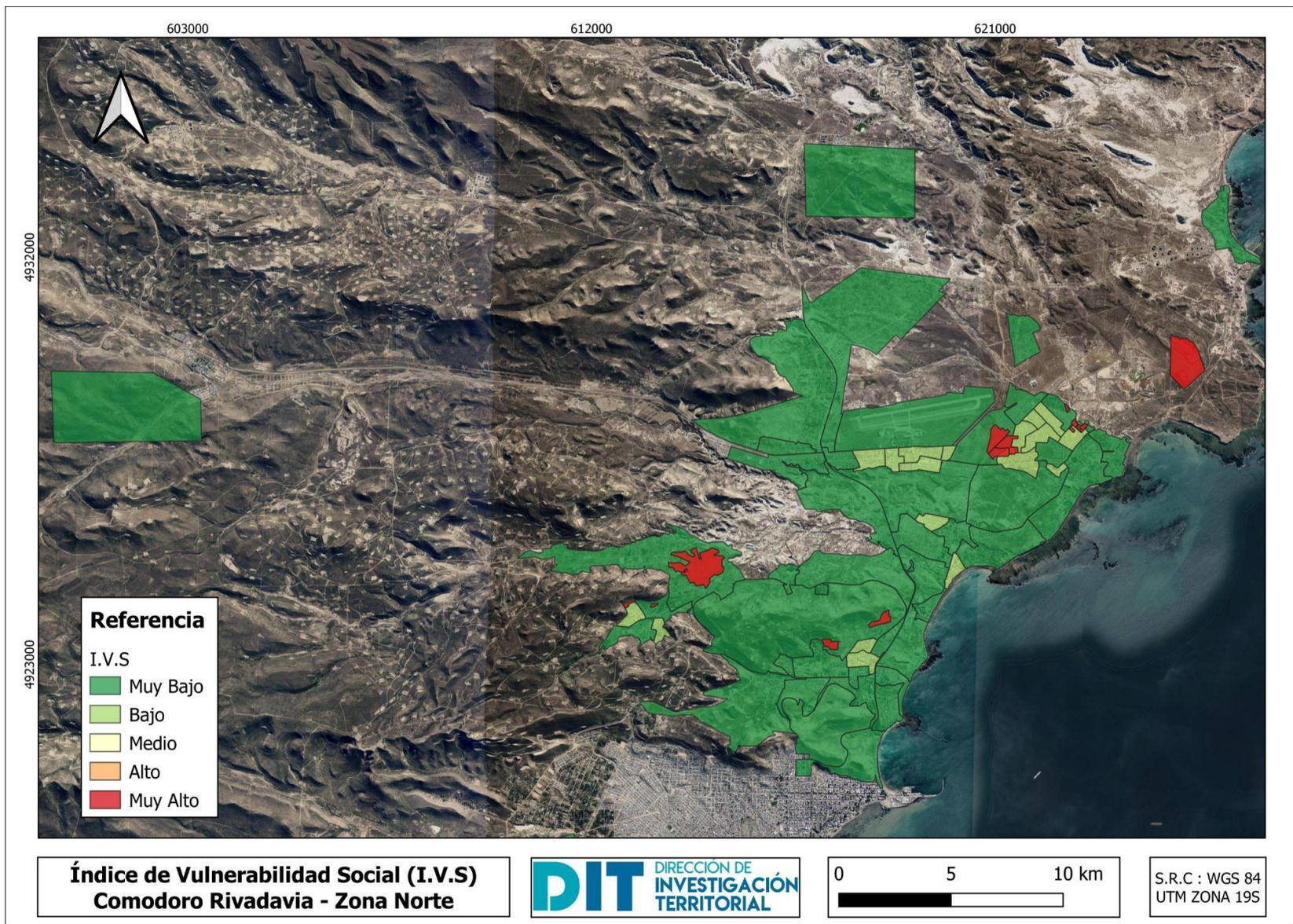


Figura 37: Mapa de Vulnerabilidad Social - Zona Norte

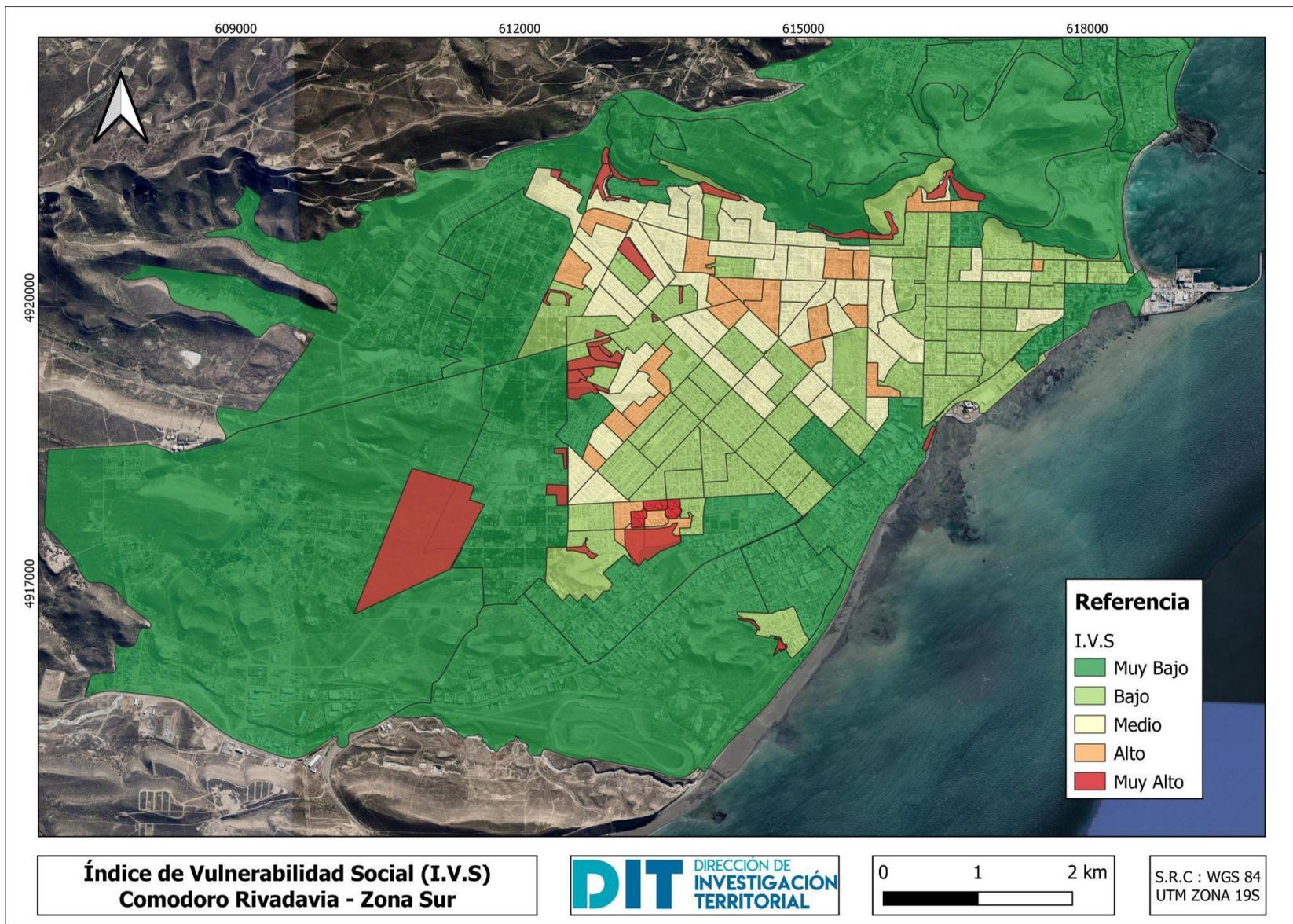


Figura 38: Mapa de Vulnerabilidad Social - Zona Sur

### 6.3.4. Riesgos de transición

La economía de Comodoro Rivadavia es altamente dependiente de la actividad petrolera, la cual es responsable del 18.9% de los empleos en la ciudad, siendo además el sector que motoriza el comercio y la construcción. Debido a que la quema de combustibles fósiles es una de las principales causas del cambio climático, como respuesta a esto el mundo se está encaminando hacia una economía baja en carbono, con muchos países y regiones, incluyendo a la República Argentina, poniendo metas de carbono neutralidad para el año 2050. Por este motivo, es de prever limitaciones crecientes al uso de combustibles fósiles, así como de su exploración y extracción, y una disminución en la demanda (global y nacional) de los hidrocarburos.

Localmente, una disminución en la actividad de explotación de hidrocarburos tendrá asociada un impacto económico importante, a través de la disminución de la actividad económica en general: disminución de la actividad empresarial, pérdidas de puestos de trabajo o pérdidas del poder adquisitivo de los trabajadores, disminución en la actividad comercial y disminución en la recaudación del estado. Cabe aclarar que este impacto ya es conocido en la zona, debido a los diferentes altibajos que en el pasado ha experimentado el precio internacional del petróleo.

Si bien la transición energética ya está en marcha, la incertidumbre en cuanto a la velocidad en la que esta transición va a transcurrir, sumado a la variabilidad propia del sector hidrocarburífero, pone a

la actividad económica de Comodoro en una situación de incerteza.

Por los motivos antes expuestos, la sociedad de Comodoro Rivadavia necesita readecuar su economía, trabajando en una transición justa que aúne los objetivos sociales y ambientales, preservando los puestos de trabajo y aprovechando las oportunidades que ofrece esta transición hacia una economía baja en carbono.

### 6.4. Evaluación de los Riesgos Climáticos

Con el fin de poder asignar un nivel de Riesgo a las amenazas e impactos que ocurren, se las han categorizado según su probabilidad de ocurrencia (frecuencia) y su nivel de severidad, en función del análisis de impactos y vulnerabilidades de la sección anterior. Si bien la asignación de valores es cualitativa, el fin es tener una herramienta que pueda orientar de forma sintética y visual cuáles son los riesgos más importantes y cuáles en principio no son tan relevantes, según cómo ocurren e influyen cada uno en la ciudad (ver Figura 39).

Los criterios que han sido utilizados para categorizar los niveles de probabilidad y daño son los siguientes:

Probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos:

- 1) Poco probable: ocurre una vez cada varios años
- 2) Ocasional: ocurre al menos una vez por año, en promedio
- 3) Frecuente: ocurre varias veces por año

Además se considera en la valoración de la probabilidad de ocurrencia si la proyección o la tendencia indican cambios en su frecuencia debido al cambio climático.

Nivel de daño ocasionado:

- 1) Leve: afecta a pocos sectores, no hay pérdidas materiales significativas y no hay impactos graves a la salud humana.
- 2) Intermedio/moderado: afecta a varios sectores de manera leve o bien de forma grave pero a pocos sectores, con pérdidas materiales y afectación a la salud humana.
- 3) Grave: afecta a casi todos los sectores, genera pérdidas materiales significativas y hay vidas humanas en riesgo.

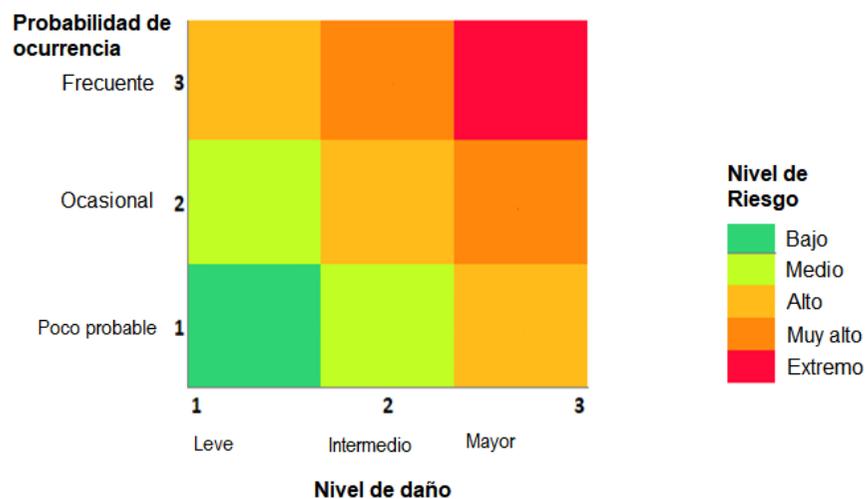


Figura 39: Valores de probabilidad de ocurrencia y severidad para poder asignar un nivel de riesgo a cada amenaza climática, en función de sus impactos. Elaboración propia.

Tabla 19: Nivel de riesgo de las amenazas identificadas.

P = probabilidad de ocurrencia; D= nivel de daño.

Amenazas climáticas	P	D	Nivel de Riesgo	Descripción
Tormenta de lluvia	2	3	Muy alto	Tendencia en aumento. Impacto geográfico generalizado. Se trata de la amenaza que registra mayor cantidad de impactos negativos: Los eventos de lluvia extrema producen impactos directos e indirectos sobre prácticamente todos los sectores.
Olas de calor y sequías	3	2	Muy alto	Tendencia en aumento. Impacto geográfico generalizado. Impactos directos sobre: abastecimiento de agua, energía, salud pública, agricultura y ambiente natural. Impactos indirectos en varios sectores debido a los cortes de agua.
Vientos Fuertes	3	2	Muy alto	Tendencia estable. Impacto geográfico generalizado. Si bien hasta principios de los años 90' se ha observado un descenso de la velocidad de viento promedio y se trata de una ciudad relativamente preparada para el viento fuerte, existen impactos directos e indirectos sobre varios sectores: energía, gestión de residuos, transporte, comercial, industrial y residencial.
Mareas Meteorológicas, erosión costera e inundaciones costeras	3	1	Alto	Tendencia en aumento debido a la subida del nivel del mar. Impactos geográficos localizados. Impactos sobre varios sectores: transporte, saneamiento, planificación del uso de la tierra, educación, residencial, comercial, turismo.
Condiciones Invernales Extremas	1	2	Medio	Tendencia en descenso. Impacto geográfico extendido sobre toda la ciudad. Impactos directos e indirectos sobre casi todos los sectores de la ciudad.
Desprendimiento de Tierras	1	2	Medio	Su ocurrencia puede verse inducida por eventos de tormentas de lluvia. De afectación localizada y puntual. Principalmente afecta la circulación en la ciudad y

				eventualmente genera daños materiales, produciendo impactos geográficos localizados. Impactos en los sectores de transporte, residencial, planificación del uso de la tierra, y ambiente natural.
Niebla	1	1	Bajo	Se observa un aumento en su ocurrencia. Actualmente su impacto sobre el transporte u otros sectores es muy leve. Generalmente se localiza en áreas de influencia costera
Caída de rayos	1	1	Bajo	Si bien no se tienen datos de tendencia, según la observación de algunos referentes consultados se observa un aumento en su ocurrencia. Su impacto se califica como muy leve.

### 6.5. Identificación de herramientas de adaptación existentes

En esta sección se identifican acciones y capacidades institucionales existentes, que si bien no están enmarcadas dentro de una política de acción climática, pueden contribuir (o están contribuyendo) directa o indirectamente a mejorar la resiliencia de la ciudad y su capacidad de adaptación frente al Cambio Climático.

Las acciones y capacidades institucionales existentes se dividen según la fase en la que se encuentren:

- Identificación
- Prevención o mitigación
- Alerta/preparación cuando el riesgo es inminente
- Respuesta

#### Identificación de riesgos

- **Dirección General de Planeamiento Urbano.** Esta dirección es la encargada de planificar y ordenar el crecimiento de la ciudad mediante la elaboración de herramientas de gestión y normativa en el marco de las políticas de desarrollo urbano ambiental. La misma realiza las presentaciones al Concejo Deliberante en lo que refiere a modificación normativa de zonificación, usos del suelo, código urbanístico, planes integrales y parciales, para su tratamiento y aprobación.
- **Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.** Este procedimiento está establecido en la Ordenanza 7060/00 y modificatorias. Establece que "Las actividades, proyectos, programas o emprendimientos de construcción, modificación y/o ampliación, demolición, instalación, o realización de actividades, susceptibles de producir impacto ambiental de relevante efecto, deben someterse a

una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)". Dentro de la EIA uno de los aspectos a evaluar es el riesgo ambiental.

### Prevención/mitigación de riesgos

- **Red de Desagüe Pluvial.** Los últimos fenómenos de lluvias extremas que se han suscitado en la región (marzo/abril de 2017) ha dejado en evidencia cómo el sistema de redes pluviales de la ciudad de Comodoro Rivadavia no cuenta con la capacidad de escurrimiento suficiente para recolectar y transportar los desagües pluviales a través del ejido urbano de la ciudad al momento de producirse una tormenta de lluvia. Como respuesta a esto, se han elaborado proyectos de desagües pluviales que intentan, por un lado, contener el agua de lluvia y los sedimentos que están arrastran en las zonas altas de las cuencas de aporte (reservorios) antes de que este agua ingrese a la ciudad y por otro lado aumentar la sección de escurrimiento dentro del ejido de la ciudad para brindar una rápida recolección y transporte en la zona urbana (nuevos conductos cerrados y canales abiertos de mayor sección transversal de lo observable en los sistemas existentes). Actualmente se está en proceso de solicitud de financiamiento para estos proyectos ante el Estado Nacional.

Desde la Dirección General de Obras de Infraestructura Urbana (DGOIU), a pedido de la Subsecretaría de Servicios a la Comunidad (SSSC) y la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas (SlyOP) entre las acciones no estructurales de acompañamiento a todas las acciones estructurales que

se llevan adelante se ha establecido una comunicación fluida y permanente con los referentes de distintas Asociaciones Vecinales de nuestra ciudad generando mecanismos y espacios de participación y opinión entre el personal técnico de la MCR y el vecino (Asoc. Vec. Juan XXIII, Cordón Forestal, Fracción XIV y XV, A. D. Moure, René Favalaro, Ciudadela.)

- Campañas de concientización en **gestión de residuos**: por medio de una campaña en medios radiales y redes sociales se informa a los vecinos la importancia de respetar días y horarios del servicio de recolección domiciliaria para evitar que los residuos estén dispersos en la vía pública y puedan eventualmente bloquear los desagües pluviales. Asimismo también se comunica a la población cuando se suspende el servicio por circunstancias climáticas adversas, solicitando que los vecinos eviten dejar residuos en la vía pública.
- La **actividad turística** se ve restringida durante la estación invernal y días de viento fuerte en primavera, en el marco de la seguridad turística. Es decir que no se desarrollan circuitos turísticos que presenten riesgo alguno para los asistentes.
- **Provisión y distribución de Agua Potable.** El crecimiento poblacional, sumado al aumento de las temperaturas medias y máximas, lleva a un aumento sostenido en el consumo de agua potable. Este aumento en la demanda resulta crítico en la época estival, ya que actualmente el

sistema de abastecimiento de agua resulta insuficiente para cubrir la demanda durante esos meses, siendo frecuentes los cortes de agua. Como respuesta a esto, la municipalidad y la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL), que es la concesionaria del servicio de distribución de agua y del sistema de acuíferos, han firmado un convenio de colaboración para desarrollar tres ejes de trabajo: 1- Abastecimiento de fuentes superficiales (sistema de acueductos); 2- Abastecimiento de Agua de Fuentes Subterráneas; 3- Abastecimiento de agua por Desalinización de Agua de Mar. Dentro del eje de trabajo 2 acuerdan identificar necesidades y oportunidades de mejora, y trazar un plan de trabajo a fin de aumentar la producción de los acuíferos, mediante un aprovechamiento sustentable.

Incrementar la captación de aguas subterráneas. Con respecto al eje de trabajo 3, el acuerdo no detalla acciones en particular, quedando solamente plasmada la intención de avanzar con este eje.

Asimismo la municipalidad ha decidido avanzar con la instalación de medidores de agua, con la sanción de la ordenanza 14.682/19 que establece la obligatoriedad de contar con medidores individuales de consumo de agua potable para nuevos emprendimientos urbanísticos públicos o privados, nuevos loteos y nuevas edificaciones. Al 31 de marzo de 2021 aproximadamente el 3,2% de los usuarios del servicio de agua potable contaban con medidor.

#### **Alerta/Preparación (cuando el riesgo es inminente):**

- Sistema de Alerta Temprana y Protocolo de emergencia climática del **Sistema de Gestión de Residuos**: la tarea desarrollada en este caso por la empresa concesionaria del servicio comienza con la determinación temprana de los eventos pluviométricos. Continúa con la activación de roles y procedimientos, como: asegurar la correcta escorrentía en los cordones cuneta, así como revisar y desobstruir todo elemento superficial que afecte el sistema de alcantarillado y sumideros de la ciudad. El procedimiento finaliza cuando se regulariza el normal desenvolvimiento de la ciudad.
- **Sistema de Alerta Temprana**. El Gobierno de la Provincia del Chubut anunció que establecerá las bases para la implementación de una red de monitoreo y alerta para amenazas múltiples (Sistema de Alerta Temprana – SAT), así como también los lineamientos metodológicos para la implementación de planes de acción ante desastres específicos para las ciudades de Comodoro Rivadavia, Puerto Madryn, Trelew, Rawson y Esquel.<sup>9</sup>

#### **Respuesta ante eventos:**

- **Defensa Civil**. La municipalidad de Comodoro Rivadavia cuenta con el área de Defensa Civil, que interviene en distintos eventos, tales como inundaciones, voladuras de techos, incendios, accidentes de tránsito, deslizamientos de tierra, etc.

---

<sup>9</sup> La Ciudad Posible. #ResilienciaUrbana: Chubut desarrolla un Sistema de Alerta Temprana para reducir los riesgos del cambio climático y promover la resiliencia de las comunidades. 11 de mayo de 2021.

- **Ordenanza 13.811/18.** Crea el COEM, Centro de Operaciones de Emergencias Municipales, que actuará frente a sucesos que afecten la jurisdicción municipal. La ordenanza define un organigrama y las funciones y responsabilidades de cada área.

## 6.6. Objetivos de adaptación

A continuación se detallan los objetivos de Adaptación al Cambio Climático para el año 2030. En términos generales, se hace foco tanto en la mitigación de los riesgos, la mejora de la capacidad de respuesta, la disminución de la exposición y la vulnerabilidad, la concientización de la sociedad y la participación ciudadana. Asimismo, se hace foco en la disminución de dos riesgos en particular: el riesgo frente a tormentas de lluvia y el suministro de agua potable a la ciudad.

### 1. Concientización y participación ciudadana

Hacia el año 2030, los habitantes de la ciudad de Comodoro Rivadavia tendrán conocimiento sobre los efectos adversos del cambio climático, tanto en la ciudad como a nivel global, conocerá y participará en la elaboración de las medidas de adaptación que la ciudad lleva a cabo o debe llevar a cabo para mitigar los riesgos y sabrá cómo responder frente a un alerta temprana de riesgo climático.

### 2. Mejora de la capacidad de respuesta de los Servicios de Emergencia

Hacia el año 2030 se habrá mejorado la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos extremos de los servicios de emergencia (Defensa Civil, Bomberos, Policía, Servicio de Salud, etc.), tanto mediante mejor equipamiento, capacitación del personal y mejoras en la organización y coordinación entre organismos. Asimismo, se trabajará en la implementación de Sistemas de Alerta Temprana frente a los distintos eventos climáticos extremos.

### 3. Disminución de la exposición y planificación urbana

Hacia el año 2030 se habrá logrado un ordenamiento territorial adecuado a las condiciones que implica el Cambio Climático, delimitando áreas no urbanizables donde sea necesario, relocalizando sectores urbanos residenciales ubicados en áreas de riesgo, fortaleciendo el hábitat con infraestructura en sectores vulnerables y potenciando mediante la planificación y el diseño las áreas de reserva natural e infraestructura verde aportando funciones ambientales y sociales como la disminución de los riesgos climáticos. Para ello y como herramientas de planificación de la ciudad, se proyecta la concreción del Plan de ordenamiento y desarrollo sustentable, un Código urbano que viabilice el plan, otro ítem importante es la zonificación de áreas como Reservas naturales y adecuada gestión de las mismas. A su vez se incluyen Planes de integración territorial de barrios vulnerables y asentamientos informales, que incorporen acciones tendientes al mejoramiento del hábitat, conectividad urbana, inclusión social, y soporte de infraestructura y equipamiento. Además se prevé la generación y acondicionamiento de la infraestructura verde de la

ciudad, incrementando el número y mejorando la calidad de los espacios. Complementario a esto se plantea la medida de promoción y gestión del arbolado urbano.

#### **4. Disminución de la vulnerabilidad social**

Hacia el año 2030 se habrá disminuido la vulnerabilidad en los distintos sectores sociales, económicos y ambientales. Esto se realizará por un lado por medio de la aplicación de medidas de mejoramiento de infraestructura básica y la conectividad para aquellos sectores de la ciudad más vulnerables y por otro lado a través de medidas de desarrollo local, empleabilidad y fomento del emprendedurismo que priorizarán a comunidades y grupos sociales en situación de vulnerabilidad, incorporando el enfoque de género.

#### **5. Mitigación del riesgo de inundación frente a tormentas de lluvia**

Hacia el año 2030 la ciudad de Comodoro Rivadavia habrá realizado las obras necesarias para que la trama e infraestructura urbana pueda soportar satisfactoriamente eventos de lluvia extremos. Se prevé la realización de un sistema de reservorios para las cuencas construcción de reservorios y acondicionamiento del sistema pluvial de la ciudad, Sistema alerta temprana para tormentas lluvia. Mantenimiento y limpieza de canales, sumideros y pluviales

#### **6. Fortalecimiento del suministro de agua**

Hacia el año 2030 la ciudad de Comodoro Rivadavia tendrá un suministro de agua potable seguro y diversificado. Se mejorará el servicio de red mediante la diversificación del sistema de aprovisionamiento y distribución de agua con acciones y obras en proceso o proyectadas, como la repotenciación del acueducto y el incremento de producción mediante acuíferos. Para evitar pérdidas se prevé garantizar el mantenimiento de las redes existentes, además de la instalación de medidores de consumo de usuarios finales.

Se hará énfasis en la concientización sobre el uso racional del agua y la difusión de información acerca de tecnologías y prácticas que permiten ahorrar agua y promover su uso racional, como también el aprovechamiento y captación de agua de lluvia.

#### **7. Mitigación de los impactos de marejadas, la erosión costera y la subida del nivel del mar**

Hacia el año 2030 la ciudad de Comodoro Rivadavia habrá mejorado su conocimiento de la dinámica costera, adecuado su ordenamiento territorial a la misma, y desarrollando las obras de defensa costera en aquellos lugares donde sea necesario.

#### **8. Diversificación de la economía**

Hacia el año 2030 la ciudad de Comodoro Rivadavia habrá aumentado la participación de otras actividades productivas y de

servicios en la economía de la ciudad, haciendo hincapié en las tecnologías bajas en carbono e incrementando la cantidad de empleos verdes.

## 6.7. Medidas de adaptación

A continuación se detallan las medidas de Adaptación a los Riesgos Climáticos identificados. Se incluyen tanto medidas de reducción del riesgo climático como medidas de reducción de la vulnerabilidad (género, migrantes diversidad, discapacidad).

Tabla 20: Medidas de Adaptación al Cambio Climático propuestas

N°	Medida	Amenaza climática vinculada	Áreas responsables	Estado de avance de la medida	Descripción
<b>Medidas verdes</b> Consideración, utilización y promoción de los servicios ecosistémicos. Infraestructura verde.					
1	Promoción y gestión del arbolado urbano (censo, protección, forestación, etc.)	Tormentas de lluvia Vientos fuertes Ola de calor y sequía Desprendimiento de tierras	Subsecretaría de Ambiente Secretaría de Control Urbano y Operativo INTA Agencia Comodoro Conocimiento	En ejecución permanente	El Plan de Gestión Integral del Arbolado Urbano, aprobado mediante Ordenanza Municipal 15006/19 contempla diferentes líneas de trabajo: principalmente promocionando la mejora en materia forestal de espacios públicos, brindando capacitación en manejo forestal seleccionando especies lo más acordes al régimen hídrico de la región, promoviendo el uso de nativas por su función fijadora del suelo y de absorción del terreno ante los casos de lluvias. Asimismo dentro de la labor de la Dirección de Parques y Paseos está incluido el arbolado de espacios públicos y las tareas de poda para evitar las caídas de ramas sobre los tendidos eléctricos en eventos de vientos fuertes.
2	Zonificación de áreas como Reservas naturales y adecuada gestión de las mismas	Tormentas de lluvia Vientos fuertes Ola de calor y sequía Desprendimiento de tierras	Dirección General de Planeamiento Urbano Subsecretaría de Ambiente Concejo Deliberante	Idea	Esta medida consiste en la planificación de la infraestructura verde de la ciudad. Permitiendo disminuir la erosión de los suelos y su arrastre hacia la zona urbana por tormentas de lluvia con retención y disminución de la misma, regular la humedad del ambiente, disminuir los ruidos, atenuar el viento y retener las partículas de polvo y hollín.

3	Generación y acondicionamiento de espacios públicos de calidad: plazas, bulevares, playas.	Ola de calor y sequía Tormentas de lluvia Vientos fuertes Condiciones invernales extremas	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública  Dirección General de Planeamiento Urbano  Secretaría de Control Urbano y Operativo  Subsecretaría de Ambiente  Concejo Deliberante	En ejecución permanente	Planificación y diseño de los sistemas de espacios verdes y públicos de la ciudad. Colaboran en la absorción de agua de lluvia, humidificación del ambiente, disminuir los ruidos, atenuar el viento y retener las partículas de polvo y hollín, modera la temperatura del ambiente. En estos espacios públicos se pueden instalar bebederos de agua para los usuarios de los mismos.
4	Promoción de huertas en los domicilios	Tormentas de lluvia	Secretaría de Desarrollo Humano y Familia  Secretaría de La Mujer, Género, Juventud y Diversidad  INTA	Idea	Colabora con el control de inundaciones con la absorción del agua de lluvia, la disminución del efecto isla de calor y la disminución de la vulnerabilidad, por la producción de alimentos.
5	Promoción del uso de plantas autóctonas y xerófilas en la jardinería, el paisajismo, y la parquización de espacios públicos (Xerojardinería)	Ola de calor y sequía Vientos fuertes Desprendimiento de tierras	Dirección General de Parques y Paseos  Plan de Arbolado	Idea	Las especies autóctonas, las cuales ya están adaptadas a las condiciones climáticas locales, y las plantas (no autóctonas) xerófilas requieren de una cantidad menor de agua de riego que otras especies. La promoción del uso ornamental de estas especies en jardinería, paisajismo, y en la parquización de espacios públicos, tanto en el sector público como en el sector privado, permitiría reducir el consumo de agua, sobre todo en los meses de verano. Debido a que en esta época del año el suministro de agua resulta insuficiente para la ciudad y son frecuentes los cortes del mismo, la reducción del consumo durante estos meses resulta de suma importancia. Por otro lado, la vegetación de taludes, plazas y veredas permite la retención del suelo, evitando que el mismo sea removido frente a eventos de Vientos Fuertes o de Tormentas de Lluvia. De esta forma se preserva el suelo y se evitan las molestias a la población por polvo

					en suspensión (en el caso del suelo arrastrado por el viento) o por barro en la vía pública (en el caso de suelo arrastrado por la lluvia).
<b>Medidas blandas</b> Aquellos enfoques de gestión, jurídicos y políticos que alteran los estilos de gobernanza y el comportamiento humano.					
6	Concientización de la población sobre el Cambio Climático	Toma de conocimiento de las amenazas	Programa Municipal de Acción Climática	Idea	<p>Esta medida consiste en brindar a la población la información y los medios de participación necesarios para que puedan tomar mejores decisiones frente a las amenazas del cambio climático, en la prevención de riesgos, la preparación ante una amenaza inminente (respuesta ante una alerta temprana) y durante el desarrollo de la amenaza. Además de la respuesta individual, también es importante la respuesta colectiva, ya sea a nivel de toda la ciudad o a escala más pequeña a escala barrial o comunal, por eso también se deberán considerar los espacios de participación ciudadana para una acción colectiva.</p> <p>Las acciones a llevar a cabo incluyen: el mantenimiento de una página web actualizada, la participación en ferias y seminarios y la realización de talleres participativos.</p>
7	Concientización de la población sobre la importancia de la correcta disposición inicial de los Residuos Sólidos Urbanos	Tormentas de lluvia Vientos fuertes	Unidad de Gestión Municipal - Subsecretaría de Ambiente  Clear Urbana S.A.	En ejecución permanente	<p>Los Residuos Sólidos Urbanos dejados sobre la vía pública o sobre canastos no adecuados pueden ser dispersos por los vientos y/o el viento, pudiendo eventualmente bloquear total o parcialmente las vías de desagüe pluvial, produciendo el anegamiento de calles y en algunos casos pudiendo afectar viviendas. Los días de viento los residuos sueltos son arrastrados por el viento a espacios públicos, patios de viviendas, playas y el mar.</p> <p>La medida consiste en una campaña de difusión radial en la que se recalca la importancia de no dejar residuos sobre la vía pública y de tener los cestos en condiciones.</p>
8	Promoción del Uso Racional del Agua	Olas de calor y sequía	Dirección Gestión Ambiental de Aguas  Dirección de Extensión y Educación Ambiental	Idea	<p>El sistema de abastecimiento de agua resulta insuficiente durante los meses de verano, debido al alto consumo estival.</p> <p>La medida consiste en la concientización sobre el uso racional del agua y la difusión de información acerca de tecnologías y prácticas que permiten ahorrar agua (sistemas de doble descarga para inodoros, temporizadores para lavabos, aireadores, riego por goteo, sistemas de captación de agua de lluvia, etc.)</p>

9	Sistema alerta temprana para tormentas lluvia, viento, heladas	Tormentas de lluvia Vientos fuertes Condiciones invernales extremas Ola de calor y sequía Desprendimiento de tierras Mareas meteorológicas y subida del nivel del mar	SMN  Defensa Civil  Prensa Municipal  Comité de Emergencias	Idea	La medida consiste en comunicar de manera clara, precisa y eficiente la inminencia de eventos climáticos extremos, así como las medidas que debe tomar el vecino para prepararse para el evento.
10	Plan de acción para desastres	Tormentas de lluvia Vientos fuertes Condiciones invernales extremas Ola de calor y sequía Desprendimiento de tierras Mareas meteorológicas y subida del nivel del mar	Defensa Civil  Secretaría de Salud  Secretaría de Desarrollo Humano y Familia  Secretaria de La Mujer, Género, Juventud y Diversidad  Comité de Emergencias	Idea	La medida consiste en prever de manera anticipada la respuesta a dar frente a eventos climáticos extremos, coordinando las acciones entre los distintos servicios de emergencia y las distintas áreas de la municipalidad, y previendo los medios necesarios para actuar de manera efectiva.
11	Promover la adopción de medidas de construcción sustentable	Tormentas de lluvia  Condiciones invernales extremas  Ola de calor y sequía	Dirección General de Obras Particulares  Dirección General de Proyectos de Arquitectura	Idea	Promover la adopción de medidas de diseño sustentable bioclimático, para lograr espacios edificios y del entorno más confortables, así como un menor impacto ambiental. Las medidas incluyen: la eficiencia energética, el aprovechamiento pasivo de la energía solar, el uso racional del agua, captación de aguas de lluvia, cubiertas verdes y usos de nuevas tecnologías.
12	Plan de ordenamiento y desarrollo sustentable, Código urbano	Tormentas de lluvia Vientos fuertes Condiciones invernales extremas Ola de calor y sequía Desprendimiento de tierras	Subsecretaría de Planeamiento Urbano, Agrimensura y Obras Particulares.  Dirección General de Planeamiento Urbano	Idea	La medida consiste en planificar el crecimiento de la ciudad <ul style="list-style-type: none"> <li>definición del Plan de Ordenamiento Territorial que defina líneas principales de acción, contemplando áreas de crecimiento y expansión, zonas de interés productivo, zonas de protección ambiental, zonas de riesgo (inundación, geológico, actividades e instalaciones industriales), nuevos modelos de movilidad, en un marco de sustentabilidad frente al cambio</li> </ul>

		Mareas meteorológicas y subida del nivel del mar	Concejo Deliberante		<p>climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Formulación del Código Urbano con la normativa específica para la regulación de zonas y usos del suelo y reglamentación de procedimientos administrativos para su implementación.</li> </ul>
13	Inclusión social de sectores vulnerables	Disminución de la vulnerabilidad	<p>Secretaría de Desarrollo Humano y Familia</p> <p>Secretaria de La Mujer, Género, Juventud y Diversidad</p> <p>Agencia Comodoro Conocimiento</p>	En ejecución permanente	<p>Esta medida incluye aquellas acciones destinadas a disminuir la vulnerabilidad social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Creación de capacidades y mejoras en la empleabilidad a través de cursos de formación profesional (Agencia Comodoro Conocimiento).</li> <li>● Asistencia financiera a través de microcréditos para emprendimientos (Agencia Comodoro Conocimiento).</li> <li>● Asistencia terapéutica individual y grupal ante situaciones de violencia contra la mujer y asesoramiento legal</li> </ul>
<p><b>Medidas grises</b> Infraestructura, obras ingenieriles e intervenciones tecnológicas.</p>					
14	Construcción de reservorios y acondicionamiento del sistema pluvial de la ciudad	Tormenta de lluvia	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública	Con proyecto	<p>Esta medida consiste en la construcción de un sistema de reservorios a fin de controlar el ingreso de los volúmenes de agua aportados aguas arriba de la ciudad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Adecuación del sistema pluvial de la ciudad.</li> </ul>
15	Mejora y diversificación del sistema de aprovisionamiento y distribución de agua	Ola de calor y sequía	Dirección Gestión Ambiental de Aguas	En ejecución permanente	<p>Esta medida consiste en mejorar el sistema de aprovisionamiento y distribución de agua, haciéndolo más eficiente y confiable. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Construcción de la nueva toma de agua del viejo acueducto.</li> <li>● Finalización de la obra de repotenciación del acueducto (a cargo del Gobierno de la Provincia del Chubut).</li> <li>● Incrementar la producción de los acuíferos de manera sustentable.</li> <li>● Mantenimiento de las redes existentes.</li> <li>● Instalación de medidores de consumo de usuarios finales.</li> <li>● Tratamiento y reutilización de aguas residuales (plantas de tratamiento de efluentes)</li> </ul>

16	Integración urbana de asentamientos informales y ordenamiento territorial	Disminución de la vulnerabilidad	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública  Secretaría Dirección General de Hábitat  Unidad Ejecutora Municipal  Subsecretaría de control y Regularización Territorial  Subsecretaría de Planeamiento Urbano, Agrimensura y Obras Particulares	En ejecución permanente	Esta medida consiste en la integración al entramado urbano de distintos asentamientos informales y otros barrios con carencia de servicios. Las acciones a realizar incluyen el acceso a los servicios básicos (cloacas, electricidad, gas natural, agua de red), el acceso a la tierra y a la vivienda, la consolidación de corredores de acceso y provisión de transporte público, la provisión de equipamiento urbano (juegos de plazas, garitas de colectivo, cartelería de tránsito) y el fortalecimiento comunitario en cuanto a una mayor participación y gestión.
17	Mejora en la red de distribución de energía eléctrica	Ola de calor y sequía  Condiciones invernales extremas  Vientos fuertes	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública  Ente de Control de los Servicios Públicos  Sociedad Cooperativa Popular Limitada	Idea	Fortalecimiento de la red de distribución de energía eléctrica para poder hacer frente a las mayores exigencias previstas para el futuro: mayor consumo y menor disipación de transformadores en la época de verano, utilización de energía eléctrica para calefacción y carga de vehículos eléctricos, y el incremento de la generación distribuida a través de fuentes renovables.  Se puede considerar la utilización de cableado subterráneo para minimizar los impactos de los eventos de viento fuerte sobre la prestación del servicio.
18	Obras de contención de taludes	Desprendimiento de tierras  Tormentas de lluvia  Vientos fuertes	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública	En ejecución	En distintas partes de la ciudad se está realizando la estabilización de taludes adyacentes a la vía pública para evitar el desprendimiento de tierras, el arrastre de barro por la lluvia, y su afectación al transporte peatonal y vehicular.  También se interviene intralote con obras de contención y estabilización de taludes.
19	Rehabilitación de canteras, y locaciones petroleras	Tormentas de lluvia  Vientos fuertes	Dirección Gestión de Minas e Hidrocarburos - Subsecretaría de Ambiente	En ejecución permanente	Se requiere que los caminos y locaciones petroleras en desuso sean correctamente abandonadas, incluyendo su revegetación, para evitar la erosión eólica, el arrastre de sedimentos por la acción del agua y la formación de cárcavas. En canteras abandonadas se evalúa su

	abandonadas	Desprendimiento de tierras	Dirección General de Planeamiento Urbano Ministerio de Hidrocarburos Provincia del Chubut		relleno con material proveniente de residuos de la construcción (con características de inercia y estructura portante) que posibilite un nuevo uso urbano.
20	Erradicación de microbasurales	Tormentas de lluvia Vientos fuertes	Unidad de Gestión Municipal Subsecretaría de Economía Social	En ejecución permanente	En zonas descampadas existen numerosos microbasurales que son limpiados mediante operativos de limpieza, para evitar que los residuos puedan ser arrastrados por el viento o la escorrentía de agua de lluvia.

## 7. Sinergias entre Mitigación y Adaptación

A menudo es posible encontrar puntos en común entre los ejes de mitigación y de adaptación. Una misma acción o medida puede contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la vez que contribuye a la adaptación a alguno de los impactos del Cambio Climático. Esta sinergia entre adaptación y mitigación

debe ser considerada al momento de evaluar, priorizar e implementar medidas a fin de obtener un mayor impacto y mejorar la eficiencia en la acción climática.

En la siguiente tabla se resumen los puntos en común entre las medidas de mitigación y adaptación.

Tabla 21: Sinergias entre las medidas de mitigación y de adaptación.

Acciones	Descripción de la sinergia
<b>Concientización de la población</b>	
Adaptación: 6. Concientización de la población sobre el Cambio Climático 7. Concientización de la población sobre la importancia de la correcta disposición inicial de los Residuos Sólidos Urbanos 8. Promoción del Uso Racional del Agua 11. Promover la adopción de medidas de construcción sustentable	Muchas de las medidas de mitigación y de adaptación requieren de acciones individuales por parte de los ciudadanos. Las medidas de concienciación pueden reforzarse mutuamente, creando y manteniendo una cultura de cuidado del ambiente y consumo responsable.
Mitigación: 4. Promoción de la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía en Edificios 7. Promoción de la Generación Distribuida de Energía Renovables 11. Promoción del uso de Plantas Autóctonas y Xerijardinería 19. Promoción de la movilidad peatonal 20. Promoción del uso de la bicicleta 23. Educación y formación de conductores en prácticas de conducción eficiente	

Tabla 21: Sinergias entre las medidas de mitigación y de adaptación (continuación)

<b>Eficiencia energética y energías renovables</b>	
<p>Adaptación:</p> <p>11. Promover la adopción de medidas de construcción sustentable                      13. Inclusión social de sectores vulnerables                      17. Mejora en la red de distribución de energía eléctrica</p>	<p>A través de las técnicas de construcción sustentables y las medidas de eficiencia energética se consigue una menor emisión de gases de efecto invernadero y al mismo tiempo disminuir el consumo de agua y atenuar los aumentos de consumo de energía durante los meses de verano e invierno cuando el sistema energético se ve más exigido. Por otro lado, también se genera un mayor confort en el interior de los edificios frente a los aumentos de temperaturas esperados debidos al Cambio Climático.</p> <p>Las inversiones en eficiencia energética en edificios en sectores vulnerables permitirá reducir la incidencia de la factura energética en los gastos mensuales, disminuir los riesgos de incendio por instalaciones en mal estado sobrecargadas y disminuir los riesgos de inhalación de monóxido de carbono, disminuyendo por tanto la vulnerabilidad social y el riesgo.</p> <p>La instalación de fuentes de energía renovables distribuidas permite, además de disminuir las emisiones de GEI, diversificar las fuentes de energía y disminuir la transmisión de energía, con el consiguiente alivio de las líneas de transmisión de electricidad.</p> <p>Tanto la eficiencia energética como las energías renovables generan oportunidades de empleo y de crecimiento económico, fortaleciendo la economía frente a los riesgos de transición y posibilitando la transición hacia una economía baja en carbono</p>
<p>Mitigación:</p> <p>1. y 2. Programa de Eficiencia Energética en Edificios Municipales                      3. Generación de energía renovable en edificios públicos municipales                      4. Promoción de la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía en Edificios                      6. Alumbrado Público Eficiente                      7. Promoción de la Generación Distribuida de Energía Renovables                      9. Recuperación de Energía en Válvulas Reguladoras de Presión del Sistema de Distribución de Agua                      12. Generación de Biogás a partir de Residuos Orgánicos Industriales - (Disminución de emisiones en el sector Energía Estacionaria)                      13. Generación de Biogás a partir de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos - (Disminución de emisiones en el sector Energía Estacionaria)                      15. Promoción de la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía en la Industria</p>	

Tabla 21: Sinergias entre las medidas de mitigación y de adaptación (continuación)

<b>Uso racional del agua</b>	
<p>Adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. Promoción del uso de plantas autóctonas y xerófilas en la jardinería, el paisajismo, y la parquización de espacios públicos (Xerojardinería)</li> <li>8. Promoción del Uso Racional del Agua</li> <li>15. Mejora y diversificación del sistema de aprovisionamiento y distribución de agua</li> </ul>	<p>A través de la disminución del consumo de agua se consigue por un lado reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (a través de la disminución del consumo de energía en el sistema de abastecimiento y distribución) y por otro lado mejorar la capacidad de adaptación, ya que el Cambio Climático hace que el sistema de abastecimiento de agua se vea más exigido. Esta mayor exigencia se debe por un lado al aumento de las temperaturas que contribuye al aumento del consumo de agua, y por otro lado a los cambios en los ciclos hidrológicos.</p>
<p>Mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10. Instalación de Medidores de Agua</li> <li>11. Promoción del uso de Plantas Autóctonas y Xerijardinería</li> </ul>	
<b>Planificación de áreas verdes y arbolado</b>	
<p>Adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Promoción y gestión del arbolado urbano</li> <li>3. Generar y acondicionar espacios públicos de calidad: plazas, bulevares, playas.</li> <li>8. Promoción del Uso Racional del Agua</li> <li>16. Integración urbana de asentamientos informales y ordenamiento territorial</li> </ul>	<p>La promoción y gestión del arbolado urbano permite adaptar los espacios públicos a las mayores temperaturas esperadas y al mismo tiempo capturar el CO<sub>2</sub> atmosférico (lo que equivale una emisión negativa de este gas de efecto invernadero). Una gestión integral del mismo involucra la consolidación del tejido urbano en la provisión de servicios ambientales del arbolado como mejora a la calidad de vida.</p> <p>El uso responsable del agua en este sentido se convierte en un eje central del mantenimiento del arbolado.</p>
<p>Mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>14. y 28. Utilización de Residuos de Poda con fines energéticos (ecoleños o pellets)</li> <li>6. Alumbrado Público Eficiente</li> </ul>	

Tabla 21: Sinergias entre las medidas de mitigación y de adaptación (continuación)

<b>Planificación y ordenamiento territorial</b>	
Adaptación:	Una adecuada planificación urbana permitirá disminuir los traslados de la población, y por ende las emisiones del sector Transporte y a la misma vez reducir la exposición de la población a las amenazas climáticas.
12. Plan de ordenamiento y desarrollo sustentable, Código urbano	
Mitigación:	La promoción de la movilidad peatonal y los desplazamientos en bicicleta mediante la planificación de nuevos circuitos y generación de infraestructura adecuada en el espacio público, también contribuirá a la disminución de emisión de gases. La planificación de una infraestructura vial más eficiente y mejoras en el sistema de transporte es fundamental para lograr una ciudad inclusiva. Zonificación y preservación de sistemas de áreas naturales y verdes que aportan doble función, en la mitigación como sumideros de carbono y en la adaptación frente a tormentas de lluvia, viento y olas de calor urbanas. La mejora del sistema de alumbrado público beneficia a la seguridad urbana, aportando mejoras en la visión nocturna.
17. Descentralización de las dependencias municipales	
18. Descentralización de la actividad comercial	
19. Promoción de la movilidad peatonal	
20. Promoción del uso de la bicicleta	
21. Mejora de la infraestructura de transporte público	
25. Planificación urbana	
6. Alumbrado Público Eficiente	
<b>Sistema energético</b>	
Adaptación:	La mejora de la red de distribución de energía eléctrica permite adaptar el sistema a las mayores temperaturas y consumos esperados, y a la vez facilitar la inserción de energías renovables al sistema y la carga de vehículos eléctricos.
17. Mejora en las red de distribución de energía eléctrica	
Mitigación:	
7. Promoción de la Generación Distribuida de Energía Renovables	
24. Promoción de la movilidad eléctrica	

## 8. Monitoreo, revisión, reporte y comunicación del Plan Local de Acción Climática

Dado que los PLACs son planes a medio y largo plazo, es importante contar con un sistema de seguimiento que funcione bien para evaluar los avances y ajustar las prioridades y acciones a lo largo del tiempo. Se deben supervisar la ejecución, los resultados y los impactos más amplios de las acciones que se están llevando a cabo, cómo se distribuyen estos impactos (positivos y negativos) y los gastos. Esto aumentará la eficiencia y la eficacia y ayudará a crear apoyo e impulso para el cambio.

El Municipio se propone establecer un sistema de monitoreo que mida periódicamente el progreso de las distintas acciones de mitigación y adaptación contenidas en el PLAC. El mismo estará bajo la coordinación del Programa Municipal de Acción Climática y requerirá la remisión de información por parte de las distintas áreas municipales y organismos externos involucrados. Para cada una de las medidas se definirán indicadores clave que podrán ser contrastados con las metas fijadas y de esta forma orientarán sobre las dificultades que pueden ir surgiendo para la ejecución de las acciones definidas, con el fin de evaluar alternativas para su implementación.

A su vez, el PLAC será revisado y actualizado periódicamente a los fines de mejorarlo y adaptarlo a nuevas circunstancias. En cada nueva revisión el objetivo inicial de reducción de emisiones y de

reducción del riesgo climático no deberá disminuir bajo ningún concepto ni justificación. Cada nueva revisión deberá aumentar la ambición con respecto a la anterior. En el proceso de revisión se incorporará la visión de la comunidad y de los distintos actores sociales de la ciudad.

## 9. Gobernanza Climática

*“La Gobernanza Climática puede entenderse como la manera en la que las sociedades definen objetivos y prioridades e implementan y supervisan acciones de diversa índole para hacerse cargo de las causas y consecuencias del Cambio Climático. Involucra distintos actores (entre ellos el Estado, la sociedad civil, centros de investigación y el sector privado) y se da a distintos niveles (internacional, nacional y local). Entender la gobernanza climática es indispensable para diseñar e implementar acciones que promuevan la justicia socioambiental, el desarrollo sustentable, ecosistemas saludables, y sociedades resilientes, además del cumplimiento de los compromisos internacionales del país.”*

*Center for Climate and Resilience Research*

La gobernanza climática se concreta en las normas, estructuras, procesos y sistemas formales e informales que definen e influyen en la acción sobre el cambio climático. Un buen sistema de gobernanza climática es esencial para la aplicación efectiva del plan de acción climática de una ciudad y para garantizar que el plan esté integrado en todas las actividades y procesos de toma de decisiones de la ciudad. Es fundamental que el proceso de planificación de la acción climática tenga en cuenta y evalúe las estructuras de gobernanza existentes y las refuerce para crear un entorno favorable a la aplicación.

Es necesario el compromiso de las autoridades y la creación de un marco político de apoyo a la Acción Climática. Este marco político debe contar con los instrumentos legales y financieros de acompañamiento y debe hacer que el PLAC sea lo más vinculante posible. En este sentido, es necesario que el presente Plan Local de Acción Climática sea respaldado por todos los sectores políticos a través de una ordenanza. A su vez, es necesario que el PLAC esté integrado en los planes, políticas, procesos de toma de decisiones, reglamentos y acciones de todas las dependencias del sector público municipal.

Muchas de las medidas de mitigación y de adaptación necesarias para alcanzar los objetivos climáticos planteados requieren sí o sí del involucramiento del sector privado, del sector académico y de la ciudadanía en general, por lo que resulta fundamental la creación de ámbitos de diálogo para la creación de consensos, el intercambio de información y la construcción colectiva de objetivos y planes.

Para realizar las profundas transformaciones necesarias para adaptar la ciudad al Cambio Climático, para descarbonizar la economía de la ciudad y para la reconversión de las actividades económicas hoy muy dependientes de la actividad hidrocarburífera se requiere del apoyo y cooperación de otros organismos y de otros niveles de gobierno. En este sentido, resulta necesario identificar y aprovechar las oportunidades que ofrecen los programas y marcos políticos nacionales de apoyo. Será fundamental que la ciudad también maximice el acceso a los recursos financieros para aplicar el PLAC, por ejemplo, movilizándolo al integrar las acciones climáticas en el presupuesto

público, explorando nuevos modelos de negocio y formas de obtener ingresos y buscando financiación del gobierno nacional, de los bancos multilaterales de desarrollo y otras fuentes de financiamiento climático.

La experiencia en otras ciudades sugiere la necesidad de que dentro de la estructura municipal haya una asignación clara de funciones y responsabilidades, estructuras definidas y mecanismos para una coordinación eficaz entre organismos e inversión en recursos humanos para el desarrollo y la aplicación del PLAC. La Municipalidad de Comodoro Rivadavia dio un paso importante en este sentido a través de la creación en agosto de 2020 del Programa Municipal de Acción Climática, cuyo Equipo Técnico coordinó la realización del presente PLAC. Para ello, por la naturaleza transversal de la Acción Climática, el Equipo Técnico debió vincularse estrechamente con otras dependencias municipales y otros actores de la sociedad.

A continuación se describen brevemente algunos de los aspectos fundamentales para la Gobernanza Climática.

### 9.1. Marco legal de la ciudad

La Municipalidad de Comodoro Rivadavia goza de autonomía por cuanto tiene independencia institucional, política y económica, rigiéndose por la Constitución Provincial, su Carta Orgánica y las ordenanzas que se dicten en consecuencia.

De su Carta Orgánica Municipal en vigencia desde 1998, en cuanto a la acción climática se destaca:

- En su Art. 14 establece los derechos de los vecinos a un ambiente sano y al desarrollo sustentable, a informarse y ser informados.
- En su Art. 16 indica como deberes de los vecinos la preservación del ambiente, evitar su contaminación, participar en la defensa ecológica de la Ciudad y reparar los daños causados
- El Artículo 21 al referirse a la planificación y participación determina que es deber del Municipio promover la planificación integral como un instrumento flexible tendiente a establecer estrategias de desarrollo local que contemplen los intereses propios, provinciales, regionales y nacionales. Enunciando en sus principales objetivos lograr una Ciudad funcionalmente equilibrada, integrada y articulada con su entorno metropolitano, ambientalmente sustentable, socialmente equitativo y con una participación efectiva de sus vecinos. Indica que la participación de los vecinos se promueve con fines de consulta sobre las prioridades de asignación de recursos, de conformidad con los procedimientos que regula la ordenanza.
- En su Art 30. dice que son facultades del Municipio:
  - Inc. 2.) Elaborar y coordinar planes urbanos y edificios tendientes a regular el desarrollo y crecimiento de la ciudad y su área rural, en armonía con los recursos naturales y las actividades económicas, sociales y culturales que se despliegan en su territorio.
  - Inc. 3.) Proyectar, concertar y ejecutar acciones de renovación y preservación de áreas y componentes

del patrimonio histórico, urbano, arquitectónico, arqueológico y paisajes de la Ciudad, y reconocer su carácter de patrimonio colectivo de la comunidad.

- Inc. 4.) Promover acciones tendientes a preservar, valorizar y renovar los espacios representativos de la identidad de la Ciudad.
- En su Art. 31 establece que el Municipio “Desarrolla una política de planeamiento y gestión del ambiente urbano integrada a las políticas de desarrollo económico, social y cultural. Instrumenta un proceso de ordenamiento territorial y ambiental participativo y permanente...”

Como instrumentos para la tutela del ambiente, la ciudad ha sancionado las siguientes Ordenanzas:

- El **Código Ecológico Municipal** sancionado por Ordenanza 3779/91 **declara de interés público municipal la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente.**
- La Ordenanza 8095/04, sobre la **Conservación y Preservación del Medio Ambiente** del Municipio de la Ciudad, tiene por objeto: la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente del Municipio de Comodoro Rivadavia, incluida la Zona Franca y los lugares y establecimientos de utilidad nacional mediante el establecimiento de las normas que, en el ámbito de la autonomía municipal, configuran el sistema de defensa, protección, conservación y restauración, en su caso, del

ambiente en la jurisdicción municipal y aseguran una utilización racional de los recursos naturales.

- La **Ordenanza N° 7060/00 de Evaluación de Impacto Ambiental** determina el Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se encuentran comprendidos en el régimen de esta ordenanza todas las actividades, proyectos, programas o emprendimientos susceptibles de producir un impacto ambiental de relevante efecto, que realicen o proyecten realizar personas físicas o jurídicas, públicas o privadas.

Asimismo, la ciudad de Comodoro Rivadavia tiene competencia directa sobre los siguientes aspectos relevantes para la Acción Climática:

- Planeamiento Urbano y Usos del Suelo (Ord. 3614/90) y modificatorias
- Código de Edificación (Ord. 6874/99 y 6874-1/01)
- Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (Ord. 11638/14)
- Regulación de la Gestión de Residuos Peligrosos (Ord. 7002/00 y 7283/00)
- Abastecimiento y distribución de agua potable
- Gestión de Aguas Residuales
- Transporte Público Urbano (Ord. 3681/91)

## 9.2. Capacidad institucional

La municipalidad de Comodoro Rivadavia creó, mediante la resolución 1623/2020 del 24 de agosto de 2020, el Programa Municipal de Acción Climática (PMAC) dentro de la órbita de la Subsecretaría de Ambiente.

La elaboración del Presente Plan Local de Acción Climática (PLAC) estuvo a cargo del Equipo Técnico del mencionado Programa. Sin embargo, debido a la transversalidad del tema de Cambio Climático, la concreción del mismo sólo fue posible gracias a la participación de diversas áreas municipales que brindaron la información necesaria.

Prácticamente todas las áreas municipales tendrían participación, de manera directa o indirecta en la Acción Climática, algunas en mayor medida que otras. A modo de ejemplo, en lo que respecta al eje de Adaptación al Cambio Climático se pueden mencionar el área de Defensa Civil, que interviene en casos de emergencias; el área de Planeamiento Urbano, que participa en el ordenamiento del territorio; la Dirección Gestión Ambiental de Aguas, que monitorea el abastecimiento de agua potable a la ciudad; la Secretaría de Infraestructura y Obras públicas, que participa en el diseño y ejecución de obras pluviales, entre otras. Dentro del eje de Mitigación al Cambio Climático se pueden mencionar: el área de Obras Particulares, que aplica la normativa establecida en el Código de Edificación; el área de Arquitectura, que diseña los edificios públicos municipales; Ente Regulador de Servicios Públicos, en lo que hace a la regulación de los usuarios-generadores (prosumidores) de la red eléctrica; entre otras áreas.

En este sentido, para seguir avanzando en el delineamiento de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos climáticos planteados en este PLAC, su planificación e implementación, se requiere del involucramiento de todos los sectores de la Municipalidad. Además de las áreas mencionadas anteriormente, se requiere de la participación de: el Concejo Deliberante en la

sanción de los marcos normativos necesarios, la Secretaría de Economía Finanzas y Control de Gestión en la búsqueda y gestión de financiamiento climático, el Ente Autárquico Comodoro Conocimiento en la creación de capacidades y en la transición justa hacia una economía baja en carbono; por mencionar sólo algunos.

### 9.3. Alianzas interinstitucionales

La Municipalidad de Comodoro Rivadavia adhirió a la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC), mediante el convenio de adhesión firmado en agosto de 2020, y ratificado mediante ordenanza 15.318/20.

Asimismo, la Municipalidad de Comodoro Rivadavia se vincula activamente con otras instituciones presentes en la ciudad, ya sea en la participación de proyectos concretos, o a través del diálogo interinstitucional. Dentro de estas instituciones, son de destacar: la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, el INTA, Cámara de Comercio Industria y Producción de Comodoro Rivadavia, y la Cámara de Empresas del Golfo San Jorge.

Otros actores presentes en la ciudad lo constituyen las concesionarias de los servicios públicos, tales como la Sociedad Cooperativa Popular Ltda (servicio de agua, saneamiento y provisión eléctrica), Clear Urbana S.A. (gestión de residuos sólidos urbanos y mantenimiento de espacios públicos), Camuzzi Gas del Sur, empresas de Transporte Público de Pasajeros, Telefónicas, etc.

### 9.3.1. Trabajo en conjunto con la RAMCC

El apoyo constante de la RAMCC ha sido fundamental para la elaboración de este PLAC, ya sea a través del asesoramiento directo, concretado a través de reuniones de trabajo virtuales periódicas, la provisión de herramientas informáticas para la realización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero y la cuantificación de las medidas de mitigación, el asesoramiento en las metodologías para la evaluación del riesgo y la vulnerabilidad social, el análisis de datos meteorológicos, y también a través de la realización de las capacitaciones ofrecidas por la RAMCC.

El Municipio de Comodoro Rivadavia también participa, desde el Plan de Arbolado Urbano, en la Campaña de Forestación 2021 de la RAMCC, que tiene como objetivo la plantación de 50000 árboles durante el año 2021 entre todos los municipios de la red. El Plan de Arbolado Urbano carga regularmente los datos de los árboles plantados en Comodoro Rivadavia para ser incorporados al contador de árboles de la RAMCC.

La participación del Municipio en la RAMCC permite ampliar todavía más el conjunto de herramientas a utilizar para la acción climática. En particular, se prevé participar en el futuro en los programas de Voluntarios Climáticos, Empleos Verdes, Huella de Carbono Corporativa, Fideicomiso RAMCC y otros que pudieran surgir en el futuro.

### 9.4. Involucramiento del sector privado.

Muchas de las medidas planteadas en el presente PLAC requieren necesariamente del involucramiento del sector privado. Por ejemplo: en cuanto a eficiencia energética, el mayor potencial de ahorro de emisiones está en el sector privado, ya que los edificios públicos representan un pequeño porcentaje del total; la instalación de energías renovables; o el adecuado tratamiento de los residuos orgánicos de las industrias que también puede contribuir a la reducción de emisiones.

Muchas veces las medidas de reducción de emisiones son viables económicamente, por los ahorros de energía generados o por la generación de energía renovable. En estos casos se deberán crear las condiciones para que el sector privado invierta en estas medidas: por ejemplo difundiendo el conocimiento acerca de las tecnologías o acercando líneas de financiamiento disponibles.

En algunos casos se pueden otorgar beneficios fiscales para aquellos privados que inviertan en tecnologías verdes: por ejemplo a través del descuento en las tasas municipales.

Por otro lado empresas y comercios pueden participar de la transición hacia una economía baja en carbono proveyendo las tecnologías y la capacidad técnica y profesional para realizar las medidas de mitigación y de adaptación necesarias. De esta forma, la transición representa una oportunidad económica para el sector privado.

## 9.5. Participación ciudadana y acceso a la información

La participación ciudadana supone la intervención real de los ciudadanos y sus organizaciones en las decisiones de gobierno, legitimándolas en la medida que puedan incluir los múltiples y contradictorios intereses de una sociedad y dotarlas de mayores posibilidades de éxito en la medida que son apropiadas colectivamente. Esta noción aparece ligada a la construcción de espacios de diálogo y concertación, contenidos en mecanismos legales, en políticas de gestión, en instancias de formación y en acciones de fortalecimiento de las organizaciones no gubernamentales (Cravacuore 2009).

Los mecanismos de participación ciudadana establecidos en la Carta Orgánica Municipal, son: Consulta Popular (art. 142), Iniciativa Popular (art. 143) y la Audiencia Pública Temática (art. 150). Referéndum Popular (art. 144 y art. 145), Participación vecinal - Comisiones de vecinos (art.147).

La **Ordenanza 7034/02** regula el instituto de audiencia pública previsto en la Carta Orgánica Municipal. El procedimiento establecido constituye una instancia de participación en el proceso de toma de decisiones administrativas o legislativas, donde la autoridad responsable de la misma habilita un espacio institucional para que todos aquellos que puedan verse afectados o tengan un interés particular expresen su opinión respecto de ella.

Las audiencias públicas pueden ser temáticas o de requisitoria ciudadana, las opiniones allí recogidas son de carácter consultivo y no vinculante.

En este sentido la **Ordenanza 7060/00** de Evaluación de Impacto Ambiental estipula la realización de Audiencia Pública Temática sobre aquellos actividades, proyectos, programas o emprendimientos que una vez analizados hayan sido categorizados como de relevante efecto ambiental en el correspondiente Dictamen Técnico.

Un canal de recepción de peticiones de la comunidad es a través de la representación de las Asociaciones Vecinales (Art. 147 de la Carta Orgánica Municipal) de cada barrio de la ciudad (50 asociaciones registradas más otras en proceso de conformación) que se vinculan con la institución Municipal a través de la Dirección General de Asociaciones Vecinales. La Dirección de Asociaciones Vecinales se encarga de canalizar y direccionar las inquietudes o proyectos solicitados ante las distintas áreas del municipio para dar cumplimiento a sus objetivos.

Otras formas de participación ciudadana son el Voluntariado (Art. 151), el Padrinazgo (Art. 152) y otras que si bien no están contempladas en la Carta Orgánica, constituyen medios para el involucramiento de la comunidad en los asuntos públicos y para la comunicación entre vecinos y Municipalidad. Algunas de estas formas se detallan a continuación.

Mediante las líneas institucionales del Municipio de teléfono y Whatsapp de "Comodoro Atiende" se reciben diferentes solicitudes, reclamos, quejas, denuncias y agradecimientos siendo

ellas derivadas a las dependencias municipales que tengan intervención o injerencia para luego realizar el seguimiento correspondiente.

En particular, para la difusión del PLAC e involucramiento de la ciudadanía en general, resultan de interés los siguientes medios:

La realización de congresos y talleres destinados al público en general son un ámbito propicio para dar a conocer el PLAC y recibir consultas y aportes por parte de la población.

A través de la página web y redes sociales de la Subsecretaría de Ambiente Municipal, coordinada por la Dirección de Educación y Comunicación Ambiental, proporciona información referida al Cambio Climático, generando espacios para la propagación de contenidos que promueven la reflexión, así como espacios educativos y formativos, contribuyendo con la construcción de nuevos conocimientos y aprendizajes. El documento del PLAC estará disponible para su descarga y consulta en esta página web.

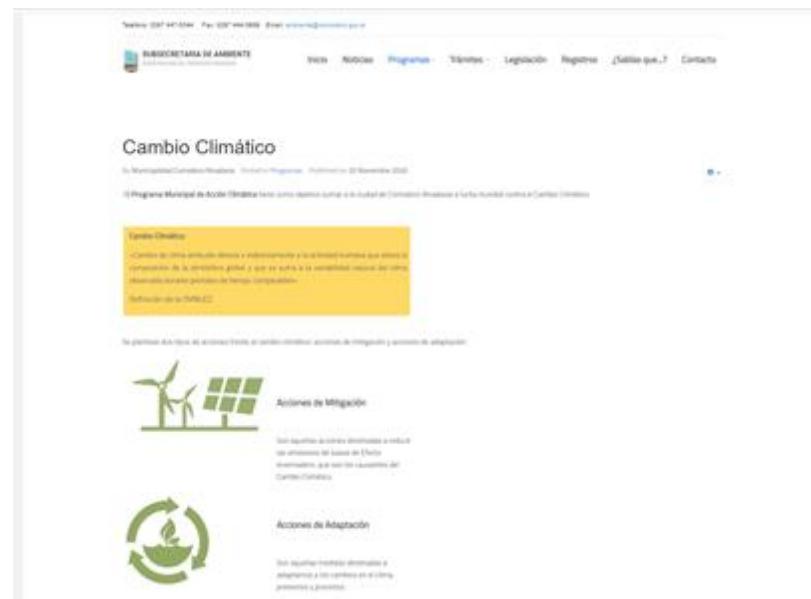


Figura 40: Inicio del contenido referido a Acción Climática en la página web de la Subsecretaría de Ambiente.

<http://ambientecomodoro.gov.ar/institucional/index.php/programas/cambio-climatico>.

## 11. Conclusiones

El Cambio Climático es uno de los mayores desafíos que enfrenta actualmente la humanidad. Comodoro Rivadavia no es ajena a esa realidad: la ciudad ya ha experimentado el aumento de las temperaturas máximas, medias y mínimas, el aumento en la frecuencia de las precipitaciones extremas y la subida en el nivel del mar. Las previsiones futuras muestran que estos cambios se van a seguir acentuando en el futuro. Si bien al día de la fecha no se observa una tendencia clara en la precipitación anual, las previsiones muestran una disminución para la región.

Estos cambios en el clima tienen consecuencias directas e indirectas para todos los sectores de la ciudad. En particular, las precipitaciones extremas ponen a prueba la infraestructura urbana de desagües pluviales, la capacidad de acción para prevención de desastres y la capacidad de respuesta frente a emergencias. El aumento de temperaturas y las condiciones de sequía, sumado al crecimiento poblacional, llevan a un aumento en el consumo de agua, el cual compromete el sistema de abastecimiento de agua, particularmente durante los meses de verano. La disminución de precipitaciones en la cordillera y meseta y la mayor evaporación debido al aumento de temperaturas cambian el régimen hídrico de la Cuenca del Senguer y la reposición de agua de los acuíferos, fuentes de agua de la ciudad. El aumento de las temperaturas y de los períodos de sequía lleva a una mayor desertificación de las áreas rurales, que ante esta situación pueden ser erosionadas por el viento. Se proyecta que el aumento del nivel del mar continúe por siglos, incluso si se pudieran detener las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta subida de nivel hace que los eventos

de marejadas tengan mayores impactos en el futuro, que la erosión costera tenga un impacto vertical más amplio, y que ciertas zonas bajas puedan ser inundadas.

Estos impactos pueden ser atenuados previéndolos de manera anticipada y realizando las correspondientes medidas de adaptación. Las medidas propuestas incluyen mejorar la infraestructura de la ciudad a través de la realización de obras ingenieriles (medidas grises) tales como la adecuación de los sistemas pluviales y la construcción de los reservorios; la mejora en la gestión con instrumentos jurídicos y políticos (medidas blandas) tales como un adecuado planeamiento urbano, la instauración de sistemas de alerta temprana y acciones de concientización; la utilización de acciones basadas en la naturaleza (medidas verdes) tales como el mantenimiento de zonas de reserva natural, la adecuada gestión del arbolado urbano y la utilización de ejemplares de flora autóctona en parquizaciones y jardinería para disminuir el consumo de agua.

Además de adaptarse a los cambios climáticos, la ciudad de Comodoro Rivadavia debe hacer su contribución justa a la reducción de emisiones. El Inventario de Gases de Efecto Invernadero es una herramienta de gestión que tiene por objetivo estimar las emisiones de GEI que son directamente atribuibles a la actividad humana en un territorio y periodo de tiempo definido. Esta herramienta resulta fundamental para la evaluación de la situación actual, el establecimiento de metas de reducción, y el seguimiento del progreso hacia esas metas.

Los resultados del inventario muestran que para el año de referencia (2018) las emisiones de Comodoro Rivadavia fueron aproximadamente 2.207.841 tCO<sub>2</sub>eq (toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente). La proyección es que sin medidas de mitigación este número se incremente a 2.467.051 tCO<sub>2</sub>eq para el año 2030. Tomando como referencia la meta de reducción de emisiones presentada por el país y lo establecido en el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía, Comodoro Rivadavia fija la meta de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero un 33,33% al año 2030, respecto del escenario tendencial. De esta forma, la ciudad no emitirá más de 1.644.783 tCO<sub>2</sub>eq.

Una gran proporción de las emisiones se deben al sector de Energía Estacionaria (77%), principalmente por el uso del gas natural en la industria y el sector residencial. Las medidas de eficiencia energética tienen un amplio potencial de ahorro de emisiones de una manera costo-efectiva. También resulta de importancia incrementar la utilización de energías renovables para generación de electricidad a través de parques eólicos, biogás de la digestión anaeróbica de residuos, energía solar fotovoltaica en edificios y la climatización de edificios a través de bombas de calor geotermales o aerotermales. Por último, las medidas tendientes a disminuir el consumo de agua tienen el co-beneficio de disminuir la energía utilizada en el sistema de distribución de agua y sus emisiones asociadas.

Las emisiones del sector Transporte (19%) pueden disminuirse a través de una adecuada planificación urbana, la descentralización de las actividades comerciales y oficiales, la promoción de la movilidad no motorizada, la optimización del transporte público, la

promoción de hábitos de conducción eficiente y la introducción paulatina de la movilidad eléctrica.

En el sector de Residuos (4%) se pueden disminuir las emisiones a través de la digestión anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y de los residuos orgánicos de la industria (frigorífico y pesqueras), con la generación de biogás que puede ser convertido en energía eléctrica renovable. Otra acción muy beneficiosa para la reducción de emisiones es la promoción del compostaje domiciliario, acción que ya se está llevando a cabo por parte de la Subsecretaría de Ambiente y que debe ser mantenida e intensificada.

La combinación de todas estas medidas, actuando simultáneamente en todos los sectores, permitiría alcanzar la meta planteada, generando además cobeneficios tales como un mejor aprovechamiento de los recursos, el incremento en la actividad económica, la creación de empleo y mejoras en la calidad del ambiente, la salud pública y el bienestar de la población.

La transición de la economía mundial hacia una economía baja en carbono representa a la vez un riesgo y una oportunidad para la economía de la ciudad. Por un lado el abandono del uso de fuentes de energía fósiles, tales como el petróleo y el gas, con su consiguiente disminución de la demanda, pone en riesgo la actividad económica de la región, altamente dependiente de la extracción de hidrocarburos. Estos son los llamados riesgos de transición. Por otro lado, la eficiencia energética, el aprovechamiento de las energías renovables, la movilidad eléctrica, y otras tecnologías representan una oportunidad para

diversificar la economía de la ciudad, generar nuevos puestos de trabajo, y hacer un uso eficiente de los recursos.

Las transformaciones necesarias sólo pueden llevarse a cabo con el involucramiento de todos los sectores de la sociedad: el sector público, generando las regulaciones y los espacios de debate necesarios, el sector privado (empresario y comercial) a través de la inversión privada y a través de la provisión de productos y servicios necesarios para la transición energética, el sector académico a través de su contribución a la búsqueda de soluciones y la población en general a través de su participación en el debate público, la demanda de bienes y servicios sustentables, y como agentes de cambio de la sociedad.

### 13. Bibliografía

ADNSUR. «Nueva baja del nivel del Musters: está a sólo 8 centímetros de la toma del acueducto.» por Raúl Figueroa. 23 de marzo de 2021.

[https://www.adnsur.com.ar/chubut/sociedad/nueva-baja-del-nivel-del-musters-esta-a-solo-8-centimetros-de-la-toma-del-acueducto\\_a6059cdeff1b26335fb4d3cb9](https://www.adnsur.com.ar/chubut/sociedad/nueva-baja-del-nivel-del-musters-esta-a-solo-8-centimetros-de-la-toma-del-acueducto_a6059cdeff1b26335fb4d3cb9) (último acceso: 5 de agosto de 2021).

ADNSUR. «Sequía en Chubut: en pleno invierno, el nivel del Musters está sólo 10 centímetros por encima de la toma de agua - Acueducto viejo al límite de su capacidad de operación.» por Raúl Figueroa. 2 de agosto de 2021.

[https://www.adnsur.com.ar/chubut/sociedad/sequia-en-chubut-en-pleno-invierno-el-nivel-del-musters-esta-solo-10-centimetros-por-encima-de-la-toma-de-agua\\_a6108724f48166a5c459cfb7c](https://www.adnsur.com.ar/chubut/sociedad/sequia-en-chubut-en-pleno-invierno-el-nivel-del-musters-esta-solo-10-centimetros-por-encima-de-la-toma-de-agua_a6108724f48166a5c459cfb7c) (último acceso: 5 de agosto de 2021).

Center for Climate and Resilience Research. Cápsula climática: ¿Qué es la gobernanza climática? Asesoría científica: Marcelo Billi, Karen González, Cecilia Ibarra, Antoine Maillet, Raúl O’Ryan y Rodolfo Sapiains. 16 de marzo de 2021.

<https://www.cr2.cl/capsula-climatica-que-es-la-gobernanza-climatica/> (último acceso: 3 de agosto de 2021).

CFI. «Consejo Federal de Inversiones.» Director del Estudio: José M. Cornejo; Experto Hidráulico: G. S. Gonzales Andia; Experto en Evaluación de Proyectos: Raúl J. Rosa; Experto en Hidrología: Horacio N. Tavecchio; Experta en Desarrollo Ganadero: Fabiana

Menedín; SIG: Magdalena Pérez; Ingenier. 1 de diciembre de 2014.

<http://biblioteca.cfi.org.ar/documento/plan-de-infraestructura-de-obras-hidricas-de-la-cuenca-del-rio-senguerr-provincia-del-chubut/> (último acceso: 5 de agosto de 2021).

Cravacuore, D. (2009); “La participación ciudadana en los gobiernos locales argentinos”, en: Delamaza, G.; Flores, D. (Eds.); Gestión Municipal Participativa. Construyendo Democracia Cotidiana. Universidad de Los Lagos – Corporación Innovación y Ciudadanía. Santiago (Chile)

Fundación YPF. «Plan de Acción de Ciudades Sostenibles - Comodoro Rivadavia Sostenible.» 2019. [https://fundacionypf.org/Documents/Publicaciones/Comodoro\\_Sostenible.pdf](https://fundacionypf.org/Documents/Publicaciones/Comodoro_Sostenible.pdf) (último acceso: 16 de agosto de 2021).

Gil, Salvador. «Eficiencia Energética en Argentina. Sector Residencial - Agua Caliente Sanitaria.» Proyecto Financiado por la Unión Europea e implementado por el consorcio implementador formado por: GFA Consulting Group, Fundación Bariloche, Fundación CEDDET, EQO Nixus. abril de 2021. [https://www.eficienciaenergetica.net.ar/img\\_publicaciones/042710\\_09\\_03.SectorResidencial-ACS.pdf](https://www.eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/042710_09_03.SectorResidencial-ACS.pdf) (último acceso: 19 de agosto de 2021).

GPC Protocol. «Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria.» Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades.

[https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf) (último acceso: 1 de julio de 2020).

IPCC. «Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.» [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)], Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs., 2014.

La Ciudad Posible. #ResilienciaUrbana: Chubut desarrolla un Sistema de Alerta Temprana para reducir los riesgos del cambio climático y promover la resiliencia de las comunidades. 11 de mayo de 2021. <https://laciudadposible.net/la/resilienciaurbana-chubut-desarrolla-un-sistema-de-alerta-temprana-para-reducir-los-riesgos-del-cambio-climatico-y-promover-la-resiliencia-de-las-comunidades/> (último acceso: 4 de agosto de 2021).

Natenzon, Claudia, A. Villa y col. «Catástrofes naturales, políticas públicas y desarrollo en el ámbito de la cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires.» Universidad de Buenos Aires: Programa de Recursos y Medio Ambiente, Instituto de Geografía. 1994.

NDC Argentina. «Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional de la República Argentina.» Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. diciembre de 2020. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/segunda\\_contribucion\\_nacional\\_final\\_ok.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/segunda_contribucion_nacional_final_ok.pdf) (último acceso: 10 de marzo de 2021).

Ornaghi, Carmine, y Mirco Tonin. «The Effect of Metering on Water Consumption - Policy Note.» mayo de 2017.

[https://waterwise.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/The-Effect-of-Metering-on-Water-Consumption\\_June2017.pdf](https://waterwise.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/The-Effect-of-Metering-on-Water-Consumption_June2017.pdf) (último acceso: julio de 2021).

Paredes, J.M., Ocampo, S.M., Foix, N., Olazábal, S.X., Fernández, M.A., Montes, A., Castro, I., Maza, W., Allard, J.O., Rodríguez, S., San Martín, C., Simeoni, A., Mendos, G., Quagliano, J.A., Turra, J.M., Maino, J., Sánchez, F., Valle, M.N., 2017. Sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia: causas, procesos y mitigaciones. Informe Técnico FCNyCS. RDFCNyCS N° 384/17. UNPSJB, p. 1-44. Comodoro Rivadavia.

<https://www.telam.com.ar/advf/documentos/2017/06/594eef2fdb680.pdf>

SCPL. «Sociedad Cooperativa Popular Limitada.» La SCPL firma convenio con la Facultad de Ingeniería de la universidad local. 28 de septiembre de 2016. <https://scpl.coop/index.php/site/ver-nota?id=279> (último acceso: 19 de agosto de 2021).

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. «Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. “Cambio Climático en Argentina; Tendencias y Proyecciones”.» Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Buenos Aires, Argentina, 2014.

Secretaría de Energía de la Nación. «Escenarios Energéticos 2030.» Dirección Nacional de Escenarios y Planeamiento Energético. Buenos Aires, Argentina, 2019.

[http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14\\_SsPE-SGE\\_Documento\\_Escenarios\\_Energeticos\\_2030\\_ed2019\\_pub.pdf](http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf)

Subsecretaría de Ambiente. Cambio Climático. 2021. <http://ambientecomodoro.gob.ar/institucional/index.php/programas/cambio-climatico> (último acceso: 23 de agosto de 2021).

University of Southampton. "Fitting meters has immediate effect on consumers' water saving habits." ScienceDaily. 25 de febrero de 2015. <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/02/150225082838.htm> (último acceso: julio de 2021).

## 14. Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de múltiples actores relacionados, de los sectores público, privado y académico. Esta lista es un reconocimiento explícito a sus valiosos aportes.

Ing. Abad, Ariel (Unidad de Gestión Municipal - MCR)  
Almirón, Lucía (Dirección de Bienes Patrimoniales-MCR)  
Alonso Cynthia (ReNaBaP Regional de Comodoro Rivadavia - Ministerio de Desarrollo Social)  
Altamirano, Alberto (Matadero Altamirano)  
Amaya, Cinthya (Dirección de Residuos Patológicos - MCR)  
Astete, Roberto (Dirección General de Evaluación de Impacto Ambiental, Formulación de Proyectos y Fiscalización - MCR)  
Cdor. Barría, Fernando (Contador General - MCR)  
Ing. Agr. Bayo, Daniela (Agencia Comodoro Conocimiento - MCR)  
Méd. Vet. Baez, Ignacio (SENASA)  
Prof. Baeza, Fabricio (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)  
Bertone, Fiorela (Servicio Meteorológico Nacional)  
Lic. Cardenas, Laura (Dirección de Minas e Hidrocarburos - MCR)  
Lic. Bonfiglioli, Conrado (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas)  
Lic. Chavez, Cintia (Dirección Gestión Ambiental de Aguas - MCR)  
Coronel, Monica Graciela (Administración Nacional de Aviación Civil)  
Dr. Ing. Fernandez, Daniel (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)  
Faisca, Néstor (Matadero Rural Rubén Néstor Faisca)

Figueroa, Víctor (YPF)  
Lic. Gómez, Luciana (Dirección Gestión Ambiental de Aguas - MCR)  
Lic. Herrera, Gonzalo (Dirección General de Turismo - MCR)  
Arq. Ivanovic, Paula (Dirección General de Proyectos de Arquitectura - MCR)  
Kail, Sergio (Némesis Uno SRL)  
Lic. Krause, José (Dirección de Minas e Hidrocarburos - MCR)  
Lic. Lopez, Gustavo (Dirección Investigación Territorial - MCR)  
Méd. Vet. Magaldi, Juan José (AER INTA Comodoro Rivadavia)  
Martos, Mauricio H. (Juan F. Secco SA)  
Dra. Massera, Cristina Beatriz (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)  
Mendez, Clarisa (Dirección General de Obras de Infraestructura Urbana - MCR)  
Mescitti, Alfredo (Centrales Térmicas Patagónicas SA)  
Lic. Mendos, Gabriela (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)  
Milathianakis, Marcelo (Sociedad Cooperativa Popular Limitada)  
Ing. Molina, Carla (Dirección General de Proyectos de Redes de Redes Públicas y Sistema Hídrico- MCR)  
Monaldi, Denis (Dirección Investigación Territorial - MCR)  
Morales, Mauricio. (Energía del Sur SA)  
Abog. Moreno Arancibia, Gabriela (Dirección General de Planeamiento Urbano - MCR)  
Ing. Nusch, Gustavo (Urbana Higiene Ambiental)  
Tec. Obando, Inés (Departamento de Industrias y Servicios - MCR)  
Lic. Oliveira, Belén (Sociedad Cooperativa Popular Limitada)  
Lic. Opazo, Veronica (Dirección General de Hábitat - MCR)

Pritchard, Enrique (Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental  
- MCR)  
Ing. Ramos, Jorge (Energía del Sur SA)  
Bioq. Reser, Cristina (Pesquera del Sud)  
Lic. Ríos, Natalia (Departamento de Industrias y Servicios - MCR)  
Lic. Rodríguez, Esteban Gabriel (Departamento de Residuos  
peligrosos - MCR)  
Salvador, Mariana (Petroquímica Comodoro Rivadavia)  
Sanchez Almeyra, Martin (YPF)  
Ing. Schmidt, Fabián (Sociedad Cooperativa Popular Limitada)  
Lic. Soto, Liliana (Dirección General de Turismo - MCR)  
Lic. Stefanazzi Patricia (Subsecretaría de Protección, Promoción  
social y Comunitaria - MCR)  
Lic. Suárez, Fabián (Administración Portuaria del Puerto de  
Comodoro Rivadavia)  
Lic. Tarragona, Valeria (Centrales Térmicas Patagónicas SA)  
Vargas, Miguel Ángel (Defensa Civil - MCR)  
Vasallo, Luis (Aeródromo 13 de Diciembre)  
Med. Vet. Velazco, Fabián (Frigorífico Hermoso)  
Lic. Tolosano, Javier (Universidad Nacional de la Patagonia San  
Juan Bosco)  
Vega, Daniel (Administración Nacional de Aviación Civil)  
Willatowski, Emilio (SENASA)  
Zuñeda, Gabriela (Agencia Comodoro Turismo - MCR)  
Equipo técnico de la Dirección General de Hábitat - MCR  
Equipo técnico de la Dirección General de Planeamiento Urbano -  
MCR  
Equipo técnico de la Subsecretaría de Comunicación - MCR  
Sección Mareas del Servicio de Hidrografía Naval



**RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO**



**VIVAMOS  
COMODORO**