

LAS CIUDADES FRENTE AL **CAMBIO CLIMÁTICO:** ¿CÓMO HACER UN PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA A NIVEL LOCAL?

Manual 1: etapa de diagnóstico y trabajo preliminar
para la acción climática

AUTORIDADES

Jefe de Gobierno

Horacio Rodríguez Larreta

Secretario General y de Relaciones Internacionales

Fernando Straface

Subsecretario de Cooperación Urbana Federal

Lucas Delfino

Director General de Intercambio de Gestión

David Groisman

Equipo GCBA

Patricia Himschoot, M. Nahuel Muñoz y Federico Merino

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Argentina

Director de la FLACSO Argentina

Luis Alberto Quevedo

Directora de la Maestría en Derecho y Economía del Cambio Climático

Soledad Aguilar

El presente Manual fue elaborado por profesores, alumnos y ex-alumnos de la Maestría en Derecho y Economía del Cambio Climático de FLACSO Argentina (www.flacso.org.ar/cambioclimatico) en el marco de un acuerdo de cooperación técnica con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Coordinación y edición: Soledad Aguilar, LLM, Lic. Delfina Godfrid, Alejandra Ramírez Cuesta PhD, Mg. Virginia Scardamaglia.

Los autores agradecen a David Groisman, Patricia Himschoot, Nahuel Muñoz, Natali Biasoli y Elena Palacios por su apoyo, comentarios y aportes.

Citar como: Aguilar, S., Godfrid, D., Ramírez Cuesta, A., Scardamaglia, V., D'Annibali, S., Espinoza Proaño, C., Heidel, E., Heredia, A. S., Pacheco Alonso, A., Pugliese, N. (2021). *"Las ciudades frente al cambio climático I: ¿Cómo hacer un Plan de Acción Climática a nivel local? Diagnóstico y trabajo preliminar para la acción climática."* FLACSO Argentina y Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Resumen ejecutivo

El presente Manual corresponde a la segunda entrega del Acuerdo entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) sede Argentina, suscrito el 17 de diciembre de 2020, para la elaboración de guías y el dictado de talleres sobre el desarrollo de estrategias de cambio climático locales (en adelante, el Acuerdo). La entrega comprende el primer Manual de capacitación elaborado sobre la base de la Tabla de Contenidos acordada en el marco del Acuerdo, para la etapa de diagnóstico y trabajo preliminar para el armado de un Plan de Acción Climática a nivel municipal.

A continuación, se detallan los principales aspectos de cada sección del Manual 1. La **primera sección** aborda aspectos conceptuales necesarios para enmarcar el curso de capacitación y comprender los temas abordados. En este se resumen los principales aspectos de la ciencia del cambio climático y el rol de las ciudades tanto en generar las causas de este fenómeno como en recibir los impactos. La **segunda sección** describe qué es un Plan de Acción Climática; y la **tercera sección** presenta de una manera didáctica y práctica los primeros pasos necesarios para elaborar un Plan de Acción Climática. De esta manera se procura transmitir los elementos centrales para llevar adelante cada paso, como también la importancia y necesidad de cada uno de ellos en miras de lograr un Plan de Acción Climática eficaz y anclado en las posibilidades reales de la jurisdicción. En la siguiente ilustración se encuentran listados los pasos que se abordan en el presente Manual.

- 1 Definir el tipo de plan que se procura desarrollar y consensuar definiciones iniciales.
- 2 Realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción.
- 3 Realizar una evaluación de riesgo de cambio climático para la jurisdicción.
- 4 Realizar un relevamiento de medidas de acción climática
- 5 Calcular el aporte de medidas existentes y/o proyectadas hacia la meta de mitigación y/o adaptación.
- 6 Definir una meta agregada preliminar o rango de metas posibles como insumo para los tomadores de decisión.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el Manual incluye casos de estudio que pueden resultar de utilidad para los tomadores de decisiones. En particular, se presenta el caso de estudio del inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires; dos casos de estudio sobre mapas de vulnerabilidad y riesgo; y un caso sobre el cálculo de una medida de mitigación.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo	3
Tabla de contenidos	5
Acrónimos	11
Introducción	12
Sobre el Acuerdo	12
Sobre los manuales	12
Sobre este Manual	13
SECCIÓN 1: LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL ROL DE LAS CIUDADES EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA	19
¿Por qué son relevantes las ciudades para enfrentar el cambio climático?	19
La importancia de la acción local	20
Conceptos claves para planificación climática	23
Cambio climático	23
Efecto invernadero	23
Gases de efecto invernadero (GEI)	24
Adaptación	25
Riesgo de cambio climático	25
Evento climático extremo	25
Evento de lento progreso	26
Vulnerabilidad	26
Exposición	27
Capacidad adaptativa	27
Resiliencia	27
Mitigación	27
Inventario de gases de efecto invernadero	28
¿Qué nos dice la ciencia sobre el cambio climático?	29
¿Cuál es el peso de las ciudades en las emisiones globales de GEI?	36
¿Cuáles son los principales riesgos del cambio climático en las ciudades?	37
Efecto isla de calor	37
Tormentas severas	37
Inundaciones	37
Sequías	38
Aumento del nivel del mar	38

SECCIÓN 2: PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA	42
Tipos de Planes de Acción Climática	43
Etapas para la elaboración de Planes de Acción Climática	46
Etapa de diagnóstico y trabajo preliminar	47
Etapa de planificación, gobernanza y participación	47
Etapa de implementación, monitoreo y mejora continua	47
SECCIÓN 3: ETAPA DE DIAGNÓSTICO Y TRABAJO PRELIMINAR	50
Paso 1: Definir el tipo de plan que se procura desarrollar	54
Paso 2: Realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción	58
¿Qué gases de efecto invernadero emite la ciudad? ¿Por qué y cómo lo miden?	59
Metodología GPC para la elaboración de inventarios de GEI a escala local	61
Información necesaria para elaborar un inventario de gases de efecto invernadero	64
¿Cómo interpretar los resultados de un inventario de gases de efecto invernadero?	66
Paso 3: Realizar una evaluación y mapa de riesgo de cambio climático para la jurisdicción	69
Conceptualización del riesgo	69
Evaluación de riesgos	71
Riesgos frente al cambio climático: ¿cómo hacer una evaluación de riesgo?	72
Definición de la escala	72
Elaboración del análisis de riesgo	72
Análisis de las amenazas	73
Análisis de la exposición	77
Análisis de la vulnerabilidad	78
Mapa de riesgo	83
Paso 4: Relevar medidas existentes o proyectadas que afectan el nivel de emisiones o de riesgo	85
Realizar un relevamiento de medidas de mitigación y adaptación	86
Identificar medidas de mitigación	88
Identificar medidas de adaptación	91
Perspectiva de género	96
Presentación de los resultados del relevamiento de medidas	96
Paso 5: Calcular el aporte de medidas existentes o proyectadas hacia la meta de mitigación o adaptación	99
Cálculo del aporte de medidas de mitigación	99
Cálculo del ahorro de medidas de mitigación	101
Diseño de medidas de adaptación	103
Evaluación por criterios económicos	104

Paso 6: Definir una meta agregada preliminar o rango de metas posibles como insumo para los tomadores de decisión	107
Diseño de una meta agregada: de “abajo hacia arriba” vs. de “arriba hacia abajo”	109
Marco temporal de la meta agregada	110
Estimar una posible meta agregada de mitigación	112
Ejemplos de metas agregadas de mitigación	112
Sobre las metas con formato “mitigación de emisiones”	114
Meta agregada de adaptación	115
Conclusión: Vínculo con el siguiente manual sobre planificación, gobernanza y participación	117
Apéndice	124
Caso de estudio: Inventario de gases de efecto invernadero de una ciudad, el caso de la Ciudad de Buenos Aires	124
Evolución histórica de las emisiones de gases de efecto invernadero en Buenos Aires	125
Reconocimiento y transparencia	126
Casos de estudio: Mapas de vulnerabilidad y riesgo, los casos del Distrito Metropolitano de Quito y Cartagena de Indias	127
Caso del Distrito Metropolitano de Quito	127
Caso de Cartagena de Indias	132
Caso de estudio: Cálculo de una medida de mitigación, el caso del proyecto de recuperación de gas del relleno sanitario Puente Gallego	136
Herramientas	141
Bibliografía	148
Sección 1	148
Sección 2	153
Paso 2	154
Paso 3	156
Paso 4	159
Paso 5	161
Paso 6	163
Conclusión	165
Apéndice: Caso de estudio del inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires	166
Apéndice: Casos de estudio sobre mapas de vulnerabilidad y riesgo	166
Apéndice: Caso de estudio cálculo de aporte de medidas	167
Apéndice: Herramientas	167

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Pasos para la elaboración de un Plan de Acción Climática abordados en el Manual 1	4
Ilustración 2: Las ciudades y el cambio climático	20
Ilustración 3: Las ciudades y los impactos del cambio climático	21
Ilustración 4: El efecto invernadero	24
Ilustración 5: Emisiones globales de gases de efecto invernadero por sector	30
Ilustración 6: Lineamientos para el Plan de Acción Climática	45
Ilustración 7: Etapas de planificación	46
Ilustración 8: Pasos para la realización de un Plan de Acción Climática	48
Ilustración 9: Pasos descritos en el Manual 1: diagnóstico y trabajo preliminar	50
Ilustración 10: Paso 1	54
Ilustración 11: Paso 2	58
Ilustración 12: Sectores cubiertos por la metodología GPC	61
Ilustración 13: Estructura del GPC de acuerdo a sectores y alcances establecidos	63
Ilustración 14: Cálculo emisiones de GEI por fuente o sumidero	65
Ilustración 15: Pasos para la realización de un inventario de gases de efecto invernadero	68
Ilustración 16: Paso 3	69
Ilustración 17: Definición de riesgo climático	70
Ilustración 18: Esquema del proceso de diagnóstico de riesgo	73
Ilustración 19: Paso 4	85
Ilustración 20: Plantilla de hoja de ruta	97
Ilustración 21: Paso 5	99
Ilustración 22: Aporte de mitigación de una medida	102
Ilustración 23: Paso 6	107
Ilustración 24: Aporte de las medidas a una meta	109
Ilustración 25: Pasos descritos en el Manual 1: Diagnóstico y trabajo preliminar	117
Ilustración 26: Emisiones de GEI de CABA por sector y subsector, según participación porcentual	125
Ilustración 27: Evolución histórica de emisiones de GEI de CABA de 2000 a 2017	126
Ilustración 28: Cálculo de una medida de mitigación, ejemplo	137

TABLAS

Tabla 1: Ejemplo de actividades por tipo de emisiones en zonas urbanas	32
Tabla 2: Posibles impactos del cambio climático en ciudades	39
Tabla 3: Preguntas y acciones guía para cada paso	51
Tabla 4: Preguntas guía para determinar el ámbito de aplicación del Plan de Acción Climática	55
Tabla 5: Resultados esperados del Paso 1	56
Tabla 6: Alcance de emisiones de GEI	62
Tabla 7: Resultados esperados del Paso 2	68
Tabla 8: Definiciones de efectos físicos directos de las amenazas climáticas	74

Tabla 9: Caracterización de las amenazas y requerimientos de información	76
Tabla 10: Niveles de exposición climática	77
Tabla 11: Definición de la vulnerabilidad y estimación de variables	80
Tabla 12: Consideraciones para el análisis de sensibilidad y de la capacidad adaptativa	81
Tabla 13: Resultados esperados del Paso 3	84
Tabla 14: Aspectos a abordar y ejemplos de medidas en correspondencia	87
Tabla 15: Resultados esperados del Paso 4	98
Tabla 16: Resultados esperados del Paso 5	106
Tabla 17: Enfoques de mitigación y adaptación al cambio climático	111
Tabla 18: Comparación entre el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París	113
Tabla 19: Resultados esperados del Paso 6	116
Tabla 20: Resultados identificados por paso	121
Tabla 21: Inventario de GEI CABA (TnCO ₂ eq / año), 2017	124
Tabla 22: Niveles de cobertura de agua por escenario de modelación por década	129
Tabla 23: Periodo de actividad de proyectos y resultados correspondientes	140
Tabla 24: Ejemplos de hojas de ruta para la realización de Planes de Acción Climática	143

CUADROS

Cuadro 1: Ejemplos de medidas de mitigación para el sector energía estacionaria	102
Cuadro 2: Medidas de no arrepentimiento	105
Cuadro 3: Ejemplos de metas agregadas de adaptación	116
Cuadro 4: Mayor información sobre el caso metropolitano de Quito	131
Cuadro 5: Mayor información sobre el caso Cartagena de Indias	135

MAPAS

Mapa 1: Mapa de riesgo, inundaciones sobre el hábitat urbano, CABA	83
Mapa 2: Mapa de riesgo, olas de calor sobre la población, CABA	83
Mapa 3: Vulnerabilidad al cambio en el ciclo de cultivos agrícolas en Quito	129
Mapa 4: Vulnerabilidad de los páramos frente al desplazamiento de los cultivos en Quito	130
Mapa 5: Vulnerabilidad de los ecosistemas frente a la amenaza climática de incremento de temperatura promedio en Quito	130
Mapa 6: Distribución geográfica del índice de vulnerabilidad en la salud en Quito, en base a los índices de sensibilidad, exposición y amenaza climática	131
Mapa 7: Vulnerabilidad biofísica de Cartagena de Indias, ecosistemas susceptibles de inundación, escenario pesimista al 2040	134
Mapa 8: Vulnerabilidad socioeconómica de Cartagena de Indias ante escenarios de cambio climático al 2040	134

EJERCICIOS

Ejercicio 1: Amenazas y nivel de riesgo	40
Ejercicio 2: Interpretación de un inventario de gases de efecto invernadero	60
Ejercicio 3: Identificación de hot-spots	84
Ejercicio 4. Identificación de medidas de mitigación	89
Ejercicio 5. Identificación de medidas de adaptación	93
Ejercicio 6: Identificación de medidas de género	96
Ejercicio 7. Medidas identificadas y su relación con sectores con mayores emisiones y principales factores de riesgo climático	98

ACRÓNIMOS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo, por sus siglas en inglés.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
GEI	Gases de efecto invernadero.
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, por sus siglas en inglés.
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático, por sus siglas en inglés.
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas, por sus siglas en inglés.

Introducción

Sobre el Acuerdo

El presente Manual corresponde a la segunda entrega del Acuerdo entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), sede Argentina, suscrito el 17 de diciembre de 2020, para la elaboración de guías y el dictado de talleres sobre el desarrollo de estrategias de cambio climático locales (en adelante, el Acuerdo). La entrega comprende el primer Manual de capacitación elaborado sobre la base de la Tabla de Contenidos acordada en el marco del Acuerdo.

El objetivo del Acuerdo es diseñar y elaborar tres guías para la elaboración e implementación de una estrategia frente al Cambio Climático para gobiernos locales materializada en Planes de Acción Climática y un ciclo de talleres de capacitación que contribuyan al intercambio y fortalecimiento de los conocimientos y capacidades de los gobiernos locales.

Sobre los manuales

Los manuales pueden ser leídos de forma secuencial o cada uno por separado. Fueron diseñados para permitir la utilización independiente de cada manual, sin necesidad de consultar los restantes. La estructura propuesta sigue un orden secuencial porque se concibe a la planificación climática como un proceso integral guiado por etapas sucesivas y simultáneas con posibilidades de retroalimentación y mejoras en cada paso. De esta manera, cada manual provee un marco para desarrollar cada etapa de un Plan de Acción Climática, pero las etapas se articulan entre sí.

Cada manual se enfoca en una etapa de un Plan de Acción Climática.

El Manual 1 describe las etapas de análisis y diagnóstico previas al proceso de planificación y participación para diseñar un Plan de Acción Climática para una ciudad o municipio. El público objetivo de este Manual son los funcionarios a cargo de guiar el proceso de planificación para la adopción de un Plan de Acción Climática.

El Manual 2 se centra en el proceso de diseño, planificación y participación, desarrollando las etapas de la elaboración de esquemas de participación y de gobernanza entre las diferentes áreas de gobierno para la evaluación y selección de medidas de mitigación y adaptación. Este Manual está dirigido a un público más amplio e incluye a funcionarios de las distintas áreas de gobierno involucradas en el proceso de planificación, integrantes de ONGs y el sector privado.

El Manual 3 aborda las actividades de implementación, retroalimentación, monitoreo y mejora continua de los Planes de Acción Climática de carácter local. Este Manual se enfoca en el desarrollo de proyectos de financiamiento y en el diseño de instrumentos normativos para el logro de las medidas incluidas en el plan. Se abordan también los aspectos de comunicación del plan y sus resultados, la continuidad y fortalecimiento progresivo del plan. Este Manual está dirigido a tomadores de decisión en materia de cambio climático, y a las personas encargadas del diseño de herramientas normativas, de la ejecución de medidas de acción climática, así como del monitoreo de acciones de gobierno y de comunicación.

Los talleres fueron diseñados siguiendo las etapas desarrolladas en cada uno de los manuales, a las que se suman experiencias y casos de ejemplo y estudio en otras jurisdicciones.

Sobre este Manual

Este Manual describe la primera etapa de diagnóstico y trabajo preliminar necesaria para el diseño de un Plan de Acción Climática.

La **Sección 1** ofrece un repaso de conceptos claves sobre el cambio climático y su relación con las ciudades. La **Sección 2** explica qué es y por qué es importante elaborar un Plan de Acción Climática. La **Sección 3** describe paso a paso las acciones necesarias en la etapa de diagnóstico para sentar las bases para elaborar y adoptar un plan efectivo y factible. Aquí se desarrollan los aspectos técnicos de diagnóstico y trabajo preliminar para elaborar los insumos requeridos para el proceso de interacción con las autoridades competentes. Se identifican los actores relevantes para actuar en materia de cambio climático a nivel municipal y los pasos para iniciar procesos de consulta y participación pública.

La Sección 3 está dividida en una serie de pasos. El **Paso 1** ayuda a los tomadores de decisiones a determinar el tipo de plan a desarrollar y consensuar definiciones iniciales a utilizar en la elaboración del plan. El **Paso 2** se enfoca en el diagnóstico para la acción climática y explica cómo realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción. El **Paso 3** describe cómo realizar una evaluación de riesgo de cambio climático para la jurisdicción. En el **Paso 4** se ofrecen herramientas para identificar las medidas de mitigación y adaptación que la jurisdicción ya está implementando. El **Paso 5** describe cómo analizar los aportes de las medidas identificadas de mitigación y de adaptación. En el **Paso 6** se describe cómo establecer una meta agregada preliminar basada en los relevamientos elaborados en los pasos 4 y 5 y cómo someterla a discusión en el marco del proceso de gobernanza para la elaboración de un Plan de Acción Climática.

Por último, en el **Apéndice** se incluyen casos de estudio destacados que sirven de guía para los tomadores de decisiones. La sección "Herramientas" del Apéndice ofrece además un listado de recursos adicionales para la realización e implementación de un Plan de Acción Climática.

En el presente Manual planteamos el desarrollo de un plan de mitigación y adaptación abarcativo incluyendo a toda la economía y a todas las instancias de gobierno en dicha jurisdicción.



Sección 1

- El desarrollo de América Latina se encuentra amenazado por las problemáticas que agrava e impone la crisis climática.
- Las urbanizaciones, por su emisión de gases de efecto invernadero, son un contribuyente clave al cambio climático.

Es fundamental tomar acción climática que implique una mejor calidad de vida para los habitantes a través de políticas públicas que incorporen estrategias de mitigación y adaptación.



Sección 2

- Cada ciudad es única, con características y necesidades particulares.
- Esta noción vuelve necesaria la adecuación de los Planes de Acción Climática a las realidades de cada ciudad.
- Los Planes de Acción Climática son documentos de planificación que establecen políticas y programas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de una ciudad (mitigar) y/o adaptarse a los impactos del cambio climático.

Algunos planes se focalizan en la mitigación, otros en la adaptación y otros acaparan ambos elementos. A su vez, algunos planes se focalizan en un sector o impacto y otros tienen un abordaje global.



Sección 3

Aunque en la presente sección se exponen los primeros pasos necesarios para elaborar un Plan de Acción Climática, este es un proceso vivo de varios pasos que se pueden llevar adelante en simultáneo o en un orden diferente al propuesto.

Cada paso procura responder una serie de preguntas necesarias para avanzar en el diseño de un Plan de Acción Climática.



Paso 1

En el primer paso de planificación la jurisdicción deberá (tomando en cuenta sus competencias específicas) plantearse el objetivo global buscado, y decidir qué tipo de plan se desarrollará.

¿Será un plan amplio o sectorial? ¿Incluirá tanto mitigación como adaptación? ¿Quién será la autoridad a cargo de su desarrollo? ¿Tendrá apoyo al más alto nivel de gobierno? ¿Cómo se materializa tal apoyo?



Paso 2

De los primeros eslabones para desarrollar acciones de mitigación es cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero liberadas por la jurisdicción en cuestión, con el objeto de identificar a los principales sectores, subsectores, fuentes y actividades emisores, como también desarrollar estrategias para reducirlas y controlar el cumplimiento de las metas de mitigación que se planteen.



Paso 3

La adaptación es espacio y contexto-específica, siendo central que se construya en base al análisis de los impactos del cambio climático sobre el territorio de la jurisdicción en cuestión, lo que incluye comprender su vulnerabilidad física y social con la mayor profundidad que sea posible. Para ello, en este paso se realiza una evaluación de riesgo.



Paso 4

Este paso apunta a identificar las medidas de política que la jurisdicción ya está implementando como primeros componentes del Plan de Acción Climática y relacionarlas con los principales sectores de emisión y/o de riesgo identificados.

Es más viable comenzar la conversación con otras oficinas públicas poniendo en valor acciones que las mismas ya están realizando o tienen planificadas.



Paso 5

En este paso se calcula el aporte de las medidas de mitigación y adaptación identificadas en el primer relevamiento, analizando el ahorro de emisiones de GEI de las medidas de mitigación y los efectos de las medidas de adaptación en términos de reducción del daño del cambio climático, reducción de la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático e incremento de la resiliencia.



Paso 6

A partir de los cálculos realizados en el paso anterior para cada una de las medidas del plan, en este paso se propone definir una meta agregada preliminar para enmarcar el esfuerzo que presentará el Plan de Acción Climática.

Las metas agregadas están relacionadas a dos preguntas fundamentales: ¿A dónde queremos ir? y ¿Cómo vamos a llegar a eso?

Los resultados de los pasos 4, 5 y 6 constituyen el insumo principal que será discutido y negociado en el marco del proceso de gobernanza y participación (Manual 2).

Apéndice

Se presentan casos de estudio que pueden resultar de utilidad para los tomadores de decisión sobre los temas abordados en el presente manual:

1. El caso de estudio del inventario de gases de efecto invernadero de la Ciudad de Buenos Aires.
2. Dos casos de estudio sobre mapas de vulnerabilidad y riesgo.
3. Un caso de estudio sobre el cálculo de una medida de mitigación.

Manual 2

- Se centra en la etapa de planificación, gobernanza y participación.
- Está dirigido a un público más amplio e incluye a funcionarios de las distintas áreas de gobierno involucradas en el proceso de planificación, integrantes de ONGs y el sector privado.

Manual 3

- Se centra en la etapa de implementación, monitoreo y mejora continua.
- Está dirigido a tomadores de decisión en materia de cambio climático, y a las personas encargadas del diseño de herramientas normativas, de la ejecución de medidas de acción climática, así como del monitoreo de acciones de gobierno y comunicación



SECCIÓN 1: LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL ROL DE LAS CIUDADES EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA

SECCIÓN 1: LA CIENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL ROL DE LAS CIUDADES EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA

En esta sección se explica el rol de las ciudades en el cambio climático, se exponen algunas nociones sobre el vínculo entre las ciudades y el cambio climático, y se hace un breve repaso sobre conceptos claves de la ciencia del cambio climático. Así, se ilustra la importancia de que las ciudades tomen acciones climáticas.

¿Por qué son relevantes las ciudades para enfrentar el cambio climático?

El cambio climático es un problema complejo ocasionado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas como resultado del sistema económico y productivo mundial. El impacto de la actividad humana sobre el sistema climático planetario no es lineal: las emisiones que se generan en un país afectan a la totalidad del sistema, pero es difícil predecir los sitios específicos donde tendrán lugar las consecuencias. Los países más ricos concentran el 86% de las emisiones globales (Ritchie, 2018) y dentro de los países, las personas que más emiten pertenecen a las clases sociales más altas. Sin embargo, las consecuencias del cambio climático afectan de forma difusa a todos los países del mundo, pero en forma particularmente grave a los países de menores ingresos y a las poblaciones más vulnerables.

Por eso, el abordaje y la solución del cambio climático requieren la participación de todos los países, desde los mayores emisores hasta los más vulnerables a sus efectos. La necesidad de generar acuerdos consensuados de reducción de emisiones de GEI pone a prueba la fortaleza de las instituciones internacionales. Aunque el grueso de las emisiones están concentradas en un puñado de países, la necesidad de actuar colectivamente requiere una participación casi universal para generar respuestas efectivas.

En este contexto, es complejo negociar y lograr acuerdos sobre cómo distribuir la responsabilidad de reducir emisiones y quién debe afrontar los costos de la adaptación.

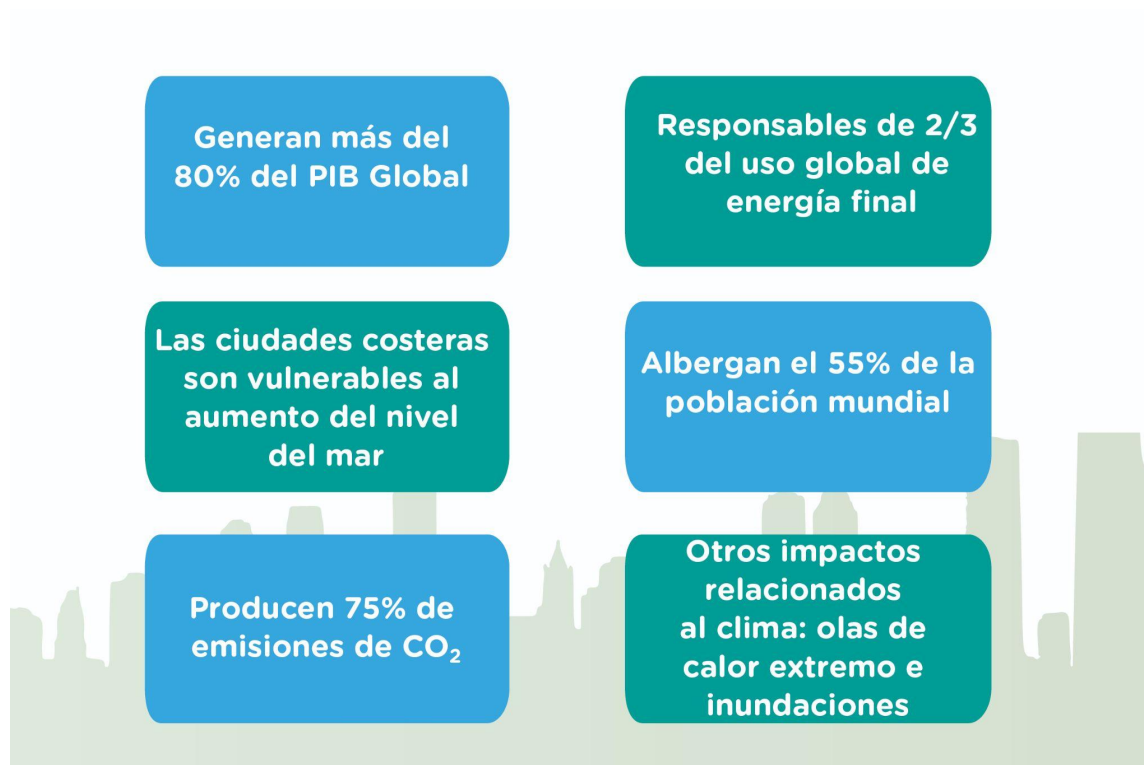
La gravedad del problema requiere respuestas ambiciosas que afectan al sistema de producción y consumo a nivel global. Esto ocasiona que los tomadores de

decisiones deban asumir el desafío de dar respuestas que sean tanto efectivas ambientalmente como políticamente viables. Por eso el cambio climático es uno de los problemas ambientales más complejos a los que se ha enfrentado la comunidad internacional.

La importancia de la acción local

Las ciudades sufren los efectos e impactos del cambio climático y son grandes contribuyentes a la generación del fenómeno. En un mundo con patrones de urbanización creciente, las ciudades albergan el 55% de la población mundial (ONU, 2018) y generan más del 80% del Producto Bruto Interno global (McKinsey Global Institute, 2011; World Bank, 2020). En cuanto a su contribución al cambio climático, las ciudades son fuentes importantes de emisiones de GEI. En particular, son responsables de dos tercios del uso global de energía final y producen alrededor del 75% de las emisiones de dióxido de carbono globales (REN 21, 2019).

Ilustración 2: Las ciudades y el cambio climático



Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por ONU, 2018; McKinsey Global Institute, 2011; REN 21, 2019.

Las ciudades son vulnerables a los efectos del cambio climático por diversos factores. Unas 800 millones de personas viven en más de 570 ciudades costeras

vulnerables al aumento del nivel del mar de 0.5 metros proyectado al 2050. Se espera que dos tercios de la población vivan en ciudades para 2050 (World Economic Forum, 2019, p.7). Las ciudades costeras también son susceptibles de sufrir inundaciones por el aumento de las precipitaciones y otros eventos meteorológicos extremos. Por su parte, el aumento de las temperaturas incrementa el efecto de isla de calor urbano, impactando en la calidad del aire y en la salud de quienes habitan las ciudades (Bader et al., 2018). Las sequías condicionan e incrementan los déficits de acceso al agua segura.

En un círculo vicioso, las urbanizaciones no solo concentran a las personas y propiedades en áreas de potencial daño, sino que también pueden exacerbar los riesgos, por ejemplo, al dañar fuentes naturales de resiliencia como los humedales (World Economic Forum, 2019, p.7). Esto provoca desafíos en la gestión de las ciudades, porque los daños pueden generar grandes perjuicios económicos, afectar directamente a la calidad de vida de sus habitantes y generar impactos directos en los presupuestos municipales (C40, s.f.).

Ilustración 3: Las ciudades y los impactos del cambio climático



Fuente: elaboración propia.

En este contexto, las ciudades pueden cumplir un rol significativo de acción frente al cambio climático. La elaboración de políticas públicas que incorporen estrategias de mitigación y adaptación puede ayudar a la acción climática de las ciudades y a

mejorar el bienestar de sus habitantes. Las medidas de planificación urbana que apunten a crear una ciudad con acceso a espacios verdes y espacio público mejoran la calidad de vida de los habitantes. Además, la eficiencia en la planificación y el desarrollo de infraestructura reduce la huella de carbono (C40, s.f.; Hammett, 2020). Para alcanzar un futuro sostenible es esencial generar ciudades resilientes, eficientes y bajas en carbono.

Los efectos del cambio climático sobre las ciudades obligan a las gestiones locales a involucrarse en el diseño de soluciones y respuestas para afrontar el cambio climático. En ciertas áreas, las máximas autoridades a nivel local pueden tomar decisiones de una manera más ágil que los gobiernos provinciales y nacionales y pueden generar mecanismos de participación para involucrar a sus ciudadanos en acciones climáticas. Las políticas locales pueden contribuir a los objetivos globales de mitigación y adaptación al cambio climático y las acciones de las ciudades pueden incidir en la agenda internacional sobre cambio climático (C40, s.f.).

Conceptos claves para planificación climática

A continuación, se incluye una selección de conceptos claves útiles para trabajar sobre Ciudades y Cambio Climático. Los conceptos pueden además utilizarse para definir los términos de un Plan de Acción Climática que serán abordados en el Paso 1 de la Sección 2.

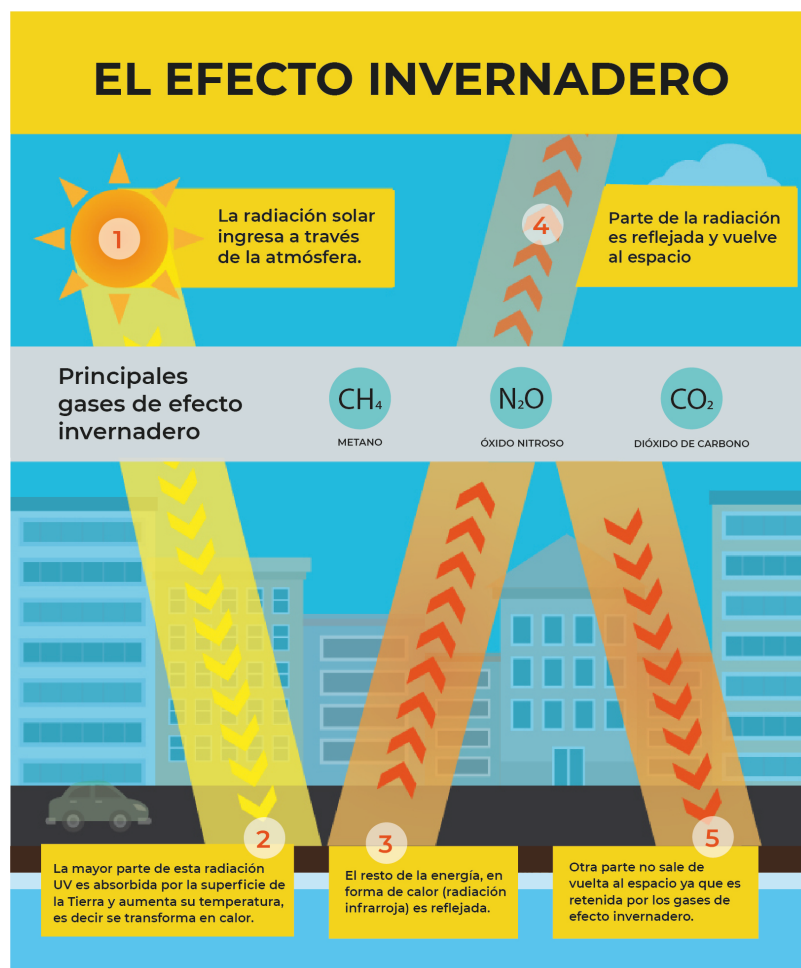
Cambio climático

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define al cambio climático como aquel que es atribuible "directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima (...)" (CMNUCC, 1992, Art.1). Así, la CMNUCC diferencia entre la variabilidad climática que es atribuible a causas naturales (como ciclos solares y erupciones volcánicas) y aquella atribuible a presiones humanas.

Efecto invernadero

El efecto invernadero es un proceso natural que ha permitido la supervivencia del ser humano y de otros seres vivos en el planeta. La atmósfera deja pasar radiación solar que en su mayoría es absorbida por la superficie de la Tierra. El resto de la energía es reflejada de nuevo hacia el espacio. Los gases de efecto invernadero (GEI), como también las nubes y en menor grado los aerosoles, absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra. Al modificarse por la actividad humana (emisiones antropógenas) la concentración de GEI en la atmósfera, se absorbe mayor radiación dentro de ella, disminuyendo la irradiación hacia el espacio. En consecuencia, se produce un desequilibrio entre la radiación recibida por la Tierra y la energía que se devuelve al espacio (forzamiento radiativo), aumentando la temperatura de la superficie y ocasionando el cambio climático (IPCC, 2013, p.190).

Ilustración 4: El efecto invernadero



Fuente: ilustración elaborada por Buenos Aires Ciudad, s.f., editada en base a materiales elaborados por UNICEF, 2019.

Gases de efecto invernadero (GEI)

Los GEI son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero (IPCC, 2013).

El Acuerdo de París cubre exclusivamente los siguientes siete gases productos de actividades humanas: dióxido de carbono (CO₂, cuya principal fuente humana es la quema de combustibles fósiles); metano (CH₄, cuyas tres fuentes principales son los combustibles fósiles, la ganadería y los basurales); óxido nitroso (N₂O, cuya fuente principal es la agricultura); hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFC),

hexafluoruro de azufre (SF₆) y trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Estos cuatro últimos se utilizan en procesos industriales y artefactos de refrigeración.

Adaptación

La adaptación es "en los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas" (IPCC, 2018, p.74). Así, las acciones de adaptación son aquellas destinadas a proteger a las poblaciones de los riesgos adicionales creados por el cambio climático. Por ejemplo, en los centros urbanos esto puede incluir medidas de ordenamiento territorial y la promoción de readecuaciones de la infraestructura urbana para corregir déficits estructurales que expongan a las poblaciones más vulnerables (Revi et al., 2014, p.566; IPCC, 2014b).

La adaptación se enfoca en cómo aumentar la resiliencia de las comunidades y sus economías ante los fenómenos climáticos extremos o de lenta progresión que se produzcan como consecuencia del cambio climático.

Riesgo de cambio climático

El riesgo de cambio climático se refiere a la probabilidad de sufrir consecuencias adversas a raíz de una amenaza relacionada con el clima para los sistemas humanos y naturales, como resultado de las interacciones entre la amenaza, la vulnerabilidad y la exposición del sistema afectado. En el ámbito del cambio climático, el riesgo se suele utilizar para referirse a las posibilidades, cuando el resultado es incierto, de que ocurran consecuencias adversas para la vida; los medios de subsistencia; la salud; los ecosistemas y las especies; los bienes económicos, sociales y culturales; los servicios (incluidos los servicios ambientales) y la infraestructura (IPCC, 2014c). En una ciudad, el manejo de los riesgos involucra entender el nivel de exposición y vulnerabilidad a una serie de impactos. Muchas veces puede ser beneficioso integrar la adaptación al cambio climático con los esfuerzos existentes en la reducción del riesgo de desastres (RRD) y otros procesos de planificación similares (World Bank, 2011).

Evento climático extremo

Es un fenómeno meteorológico excepcional en un determinado lugar y época del año. Un evento climático puede clasificarse como evento climático extremo

(también llamado fenómeno meteorológico extremo) cuando persiste durante cierto tiempo (por ejemplo, una estación), especialmente si sus valores promediados o totales son extremos (por ejemplo, sequía o precipitación intensa a lo largo de una temporada) (IPCC, 2014c). En el caso de una ciudad, por ejemplo, un evento climático extremo puede ser una precipitación de una acumulación de milímetros en un solo día equivalente a las precipitaciones de todo un mes o una temporada.

Evento de lento progreso

Los eventos de lento progreso “se refieren a los riesgos e impactos asociados con: aumento de las temperaturas; desertificación; pérdida de biodiversidad; degradación de la tierra y los bosques; retroceso de los glaciares e impactos relacionados; acidificación oceánica; aumento del nivel del mar; y salinización” (CMNUCC, s.f.).

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad al cambio climático puede ser entendida como “la susceptibilidad a sufrir daño (...)” (IPCC, 2014a, p.5); así también como “la propensión o predisposición a verse afectado negativamente” (IPCC, 2012, p.564). Al respecto, la Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global¹ agrega a la definición de vulnerabilidad el hecho de que los grupos sociales pueden ser susceptibles a sufrir modificaciones negativas como consecuencia del cambio climático por la variabilidad climática, además de los fenómenos extremos (Art. 3).

En particular, la vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño, la cercanía con el evento climático extremo (exposición) y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014c). Se debe tener en cuenta que no todos los sectores de las poblaciones urbanas son igualmente vulnerables al cambio climático, sino que esto depende no sólo de la edad y el género, sino también de otros factores como: el empleo, la situación económica, la infraestructura disponible, la localización, entre otros (ONU-Hábitat, 2011).

¹ Ley N° 27.520 (BO 20-diciembre-2019).
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27520-333515>

Exposición

La exposición puede entenderse como la "presencia de personas, activos y ecosistemas en riesgo" (IPCC, 2014b, p.5). Más específicamente, la exposición analiza desde una perspectiva territorial en qué áreas hay personas, comunidades, medios de vida o actividades económicas; servicios y recursos ambientales; o bienes económicos, sociales o culturales, e infraestructura localizada en lugares que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2012, p.559).

Capacidad adaptativa

La capacidad adaptativa es la "capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias" (IPCC, 2014c, p.129). La capacidad adaptativa se enfoca en las habilidades de las personas para responder a un impacto. Aumentar la capacidad de adaptación reduce la vulnerabilidad de un sistema al clima actual y futuro. Una ciudad puede mejorar su capacidad adaptativa a través de la creación de habilidades de organización o planificación y mejoras técnicas o tecnológicas, que le permitan enfrentar fenómenos climáticos extremos con mínimos niveles de daño.

Resiliencia

La resiliencia es un concepto que mira la capacidad adaptativa desde el ángulo de las funciones de un sistema, y se enfoca en la "capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o re-organizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación" (IPCC, 2014c, p.137). Una ciudad resiliente es aquella que puede adaptarse a los impactos climáticos actuales y futuros, limitando así la magnitud y la gravedad de esos impactos (World Bank, 2011).

Mitigación

Para lograr el objetivo final de la Convención de estabilizar las concentraciones de GEI "a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático" (CMNUCC, 1992, Art. 2), los países deben comprometerse con acciones de mitigación, las cuales buscan "reducir las fuentes o potenciar los sumideros de GEI"

(IPCC, 2013, p.14/196). Las acciones de mitigación procuran contribuir al esfuerzo global de reducción de emisiones de GEI para limitar la extensión de la crisis climática (Lackner et al., 2012; Klein et al., 2007); y por tanto evitar mayores riesgos futuros a largo plazo y a escala global (IPCC, 2007). Así, es posible concebir a la adaptación y a la mitigación como complementarios: "la mitigación disminuye la tasa de aumento futuro y el aumento final, lo que limita y ralentiza la necesidad de adaptación" (IPCC, 2007).

En las ciudades, el transporte, la energía y los residuos son las principales fuentes de los GEI. Las acciones de mitigación de GEI en las ciudades incluyen normas de eficiencia energética o de energías renovables, la reducción de residuos (por ejemplo, a través de la separación en origen) y medidas de movilidad sustentable (como el incentivo al uso de transporte público en lugar de vehículos individuales). Las acciones de mitigación que incrementan los sumideros generalmente se llevan a cabo en zonas rurales y son aquellas cuya finalidad es aumentar la superficie boscosa o de humedales naturales a través de plantaciones o la reducción de la deforestación y degradación forestal. La Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global N° 27.520 agrega a esta definición que la mitigación incluye no solamente medidas destinadas a potenciar los sumideros de carbono, sino también a crearlos (Art. 3).

Inventario de gases de efecto invernadero

Un inventario de gases de efecto invernadero tiene por objeto cuantificar las emisiones asociadas a las diferentes actividades antropogénicas (generadas por la actividad humana) durante un período determinado. Este inventario permite identificar a los sectores más relevantes de emisiones, lo que permite a las ciudades planificar acciones de mitigación más adecuadas. Además, funciona como herramienta de control de cumplimiento de las metas de reducción, dado que permite observar la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero a través del tiempo. Los inventarios se calculan sobre la base de la actividad productiva de un país, estableciendo los niveles de actividad anual y el factor de emisión para cada actividad (por ejemplo, la cantidad de gas que emite cada litro de gasoil quemado o cada kW de electricidad producida). Los diferentes gases tienen su propio potencial de calentamiento global, por lo que, a las emisiones de gases como el metano u óxido nitroso deben multiplicar por el índice de potencial de calentamiento global correspondiente a ese gas para ser comparables con una unidad de CO₂. La suma de todas las emisiones derivadas de las actividades

humanas a lo largo de toda una jurisdicción territorial durante un año calendario constituye el inventario de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006) y se expresan en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq).

¿Qué nos dice la ciencia sobre el cambio climático?

“El calentamiento en el sistema climático es inequívoco” (IPCC, 2014b, p.42). Cada año se registra un nuevo récord en las emisiones de GEI y los impactos en los sistemas humanos y naturales son observables y no tienen precedentes. El origen de estos gases no es unívoco y para diferenciarlos es importante la siguiente distinción. Se clasifican como GEI primarios aquellos que se producen de manera natural en la atmósfera, como el vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4) y el ozono (O_3); mientras que los gases antropógenos son aquellos que se han generado por la actividad humana, entre los que se mencionan al hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC) (IPCC, 2013, p.11/193). Ahora bien, como efecto de la actividad humana también se han emitido aquellos gases que siempre han existido en la atmósfera, aumentando sus niveles de concentración. De acuerdo al IPCC, el CO_2 es el GEI que más se ha emitido como resultado de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas, diésel) y por el cambio del uso del suelo (deforestación, degradación y cambios en las prácticas agrícolas). Con menor participación está el metano (CH_4), generado por la producción de energía a partir del carbón y el gas natural, disposición de basura en vertederos, la cría de animales rumiantes, cultivo de arroz y la quema de biomasa; seguido por el N_2O , que resulta del uso de fertilizantes y otros procesos industriales (ONU-Hábitat, 2011, p.8).

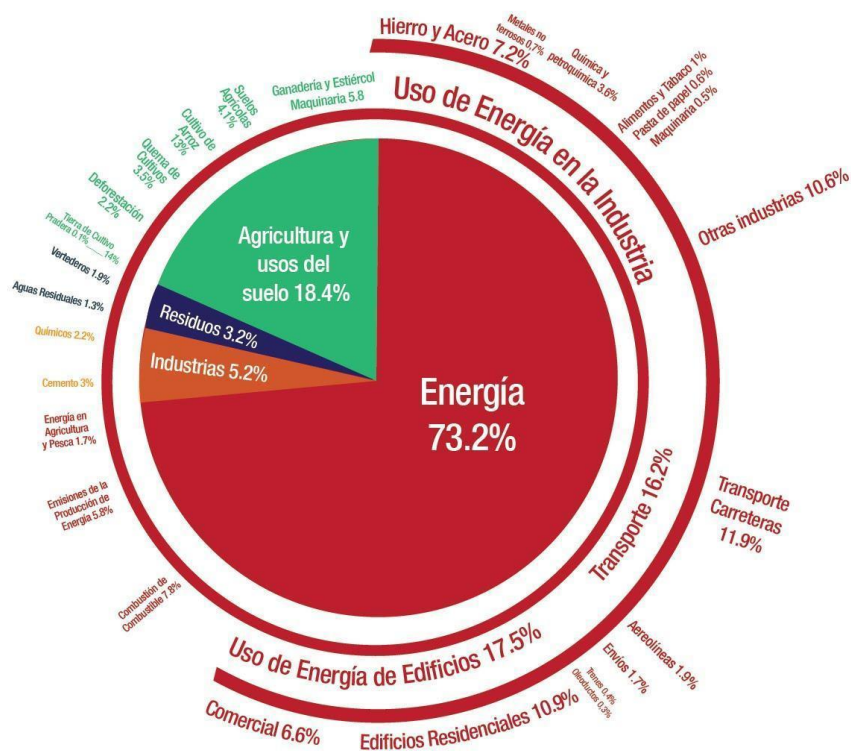
Los inventarios de GEI solo miden aquellos gases emitidos por actividades humanas, mientras que las concentraciones de GEI en la atmósfera miden tanto los gases emitidos por actividades humanas como los provenientes de los ciclos naturales de la atmósfera. En esa línea de análisis, es importante diferenciar entre emisiones y concentración de GEI, siendo la primera una medida de flujo y la segunda una de stock.

Las actividades humanas que afectan los impulsores del cambio climático son aquellas que han aumentado las emisiones de GEI a la atmósfera, contribuyendo al aumento en sus concentraciones. En esta sección se hace un repaso de estas emisiones por sector de la economía (Ilustración 5).

Ilustración 5: Emisiones globales de gases de efecto invernadero por sector

EMISIONES GLOBALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTOR

Las emisiones globales de gases de efecto invernadero fueron 49,4 mil millones de toneladas de CO₂eq.



Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Ritchie & Roser, 2016.

El sector energético es el mayor emisor de GEI, siendo responsable del 73,2% de las emisiones globales, distribuidas entre usos de energía en edificios (17,5%), transporte (16,2%) y uso de energía en la industria (24,2%). En segundo lugar, se encuentra el sector agricultura, bosques y usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés) (18,4%); seguido por industrias (5,2%) y residuos (3,2%).

¿Cuál es el peso de las ciudades en las emisiones globales de GEI?

Las ciudades son responsables de alrededor del 75% de las emisiones globales de GEI (REN 21, 2019), siendo el sector energético el que mayores emisiones ha generado, principalmente para el suministro de electricidad. La cantidad de emisiones de la provisión de electricidad depende tanto del nivel de consumo como del tipo de combustible que se use para su generación. Por ejemplo, las centrales eléctricas a gas generan menos emisiones que aquellas que usan carbón. Los combustibles fósiles siguen siendo la principal fuente para la producción de electricidad, aunque también se usan, en menor medida, biomasa, plantas nucleares, hidroeléctricas o fuentes renovables como la solar y la eólica. Las emisiones generadas por las redes de transporte en ciudades provienen principalmente del uso de combustible o energía para la movilidad (ONU-Hábitat, 2011, p.40). Las ciudades también emiten NH_4 y CO_2 por la gestión de residuos, si bien su contribución al total de GEI emitidos es baja (ONU-Hábitat, 2011).

La acción climática se enfoca en las emisiones generadas por actividades humanas, por lo que conocer cuál es su origen es primordial para identificar acciones de mitigación. En las ciudades, es posible diferenciar **tres categorías de emisiones** según su origen:

- emisiones generadas dentro de los límites territoriales de la ciudad (emisiones directas);
- emisiones generadas en la producción y provisión de otros bienes y servicios consumidos por los habitantes de la ciudad (emisiones indirectas o incorporadas), y
- cambios inducidos en la química atmosférica y el albedo de la superficie de la tierra, debido a modificaciones en la composición atmosférica y reflectividad de la superficie (OECD, 2010, p.50).

Tabla 1: Ejemplo de actividades por tipo de emisiones en zonas urbanas

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC, PFC
Emisiones directas.				
Conversión de energía.	X	X	X	
Descomposición en vertederos de residuos sólidos urbanos.		X		
Tratamiento de aguas residuales.*			X	
Incineración de residuos.	X			
Refrigerantes, fabricación de semiconductores y aislantes.				X
Conversión de suelo rural-urbano.	X		X	
Emisiones Indirectas.				
Provisión de alimentos.		X	X	
Centrales eléctricas rurales y refinerías que generan energía para consumo urbano.	X	X	X	
Cambios en la química atmosférica.				
Fuentes móviles.**	X	X***		

*Se producen por la descomposición anaeróbica y nitrificación desnitrificación de nitrógeno.

**Las ciudades emiten monóxido de carbono que alarga la vida del metano en la atmósfera.

***El CO₂ alarga el tiempo de residencia atmosférica del CH₄.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por OECD, 2010.

Las ciudades son sistemas complejos y son varios los **factores que influyen en la emisión de GEI**. Estos factores pueden ser:

- la situación geográfica y condiciones naturales donde se emplazan las ciudades,
- la forma urbana y las características del ambiente construido (Raven et al., 2018),
- aspectos socioeconómicos y de comportamiento,

- actividades económicas
- y aspectos político institucionales (Marcotullio, 2014).

Estos elementos también se vinculan a la naturaleza de la infraestructura y la estructura económica de la región geográfica donde se localizan las áreas urbanas (Hoorweg et al., 2011).

Las ciudades ubicadas en una **localización geográfica** con altas o bajas temperaturas estacionales tienen una mayor demanda energética para acondicionamiento térmico.² Las características del entorno natural pueden permitir el aprovechamiento de ciertos recursos para la generación energética, incidiendo en los tipos de energía para el consumo y las emisiones de GEI. Por ejemplo, los centros urbanos abastecidos con combustibles fósiles generan mayores niveles de emisiones de GEI que aquellos abastecidos con energía hidroeléctrica o nuclear (ONU-Hábitat, 2011, p.52).

La forma urbana, las características del ambiente construido y la edificación inciden en el consumo energético y en las emisiones de GEI (Raven et al., 2018). Los patrones de crecimiento comprenden la expansión y densificación de las áreas urbanas. El proceso acelerado de la expansión urbana muestra que el crecimiento espacial de las ciudades se da a un ritmo más rápido que el crecimiento poblacional, a través de la expansión de los suburbios de baja densidad. Esto genera un mayor uso de suelo por habitante. En los países menos desarrollados, entre 1990 y 2015 la población de las ciudades se duplicó, mientras que sus áreas urbanas aumentaron en promedio por un factor de 3.5 (Angel et al., 2016). Este patrón genera un incremento del uso de vehículos particulares, lo que aumenta las emisiones. Por otro lado, las áreas urbanas densas generan economías de escala ya que es posible encontrar bienes y servicios en las cercanías, lo que implica menores niveles de consumo energético. Sin embargo, las áreas urbanas densas incrementan el efecto de isla de calor, aumentando la demanda de energía para suplir las necesidades de refrigeración. Además, las características constructivas y tecnológicas de las edificaciones pueden contribuir a las emisiones de GEI y al consumo energético.

² Las fuentes de energía para calefacción más utilizadas son el carbón, el gas y el petróleo, mientras que para el funcionamiento de aires acondicionados se utiliza electricidad y gases refrigerantes, algunos de los cuales afectan la capa de ozono y tienen altísimo potencial de calentamiento global.

La relación entre **situación sociodemográfica** y emisiones de GEI no es simple ni proporcional. El principal impulsor del incremento de emisiones de GEI en una ciudad no es el tamaño de su población sino su nivel de ingreso. Las ciudades con altas tasas de crecimiento poblacional en países en desarrollo registran bajas tasas de emisiones per cápita en comparación con ciudades con bajas tasas de crecimiento poblacional en países desarrollados, las cuales aún así tienen altos niveles de consumo energético per cápita (ONU-Hábitat, 2011, p.53).

Si bien la generación de residuos sólidos aumenta con el nivel de riqueza y de urbanización, las emisiones por parte de este sector son menores en ciudades más ricas. Esto se explica por el hecho de que las ciudades más ricas tienden a tener la infraestructura necesaria para reducir las emisiones de metano de los residuos sólidos. Así, las emisiones de GEI por parte del sector de residuos sólidos en ciudades de Europa y América del Norte representan el 2-4% de las emisiones urbanas totales. Por su parte, en países de América Latina y África las emisiones del sector de residuos sólidos representan un 4-9% de las emisiones urbanas totales (Oteng-Ababio et al., 2018. p.554).

Las opciones de **estilo de vida y el comportamiento de las personas** se vinculan con el nivel de emisiones de GEI. Estas decisiones se reflejan tanto en los patrones de producción como en los de consumo. Las decisiones de vivir en áreas de baja densidad o más densas, utilizar vehículos particulares o transporte público, entre otras, determinan los niveles de generación de GEI de cada persona. Cuando el comportamiento de los consumidores es analizado es posible identificar y producir incentivos para cambiar el impacto que la sociedad tiene sobre el ambiente. Por ejemplo, si implementar sistemas de eficiencia energética es costoso, es menos probable que las personas puedan instalarlos y reducir su consumo de energía, y, por lo tanto, las emisiones de GEI individuales (Marcotullio, 2014).

Las **actividades económicas** inciden en el nivel de emisiones de GEI, especialmente las industriales. Las ciudades tienden a especializarse. Algunos centros urbanos se especializan en actividades industriales y otros en sectores terciarios y cuaternarios o funciones gubernamentales. Las áreas urbanas con mayor concentración de actividades industriales tienen emisiones de GEI más altas que las especializadas en comercio y servicios. En los países desarrollados, los centros industriales están fuera de las ciudades o inclusive se han trasladado a países en vías de desarrollo, desplazando así las emisiones de GEI a otra área territorial. Esto

ha hecho que muchas de las economías en países desarrollados tengan economías urbanas basadas en servicios, generando reducciones importantes de emisiones directas del sector industrial (ONU-Hábitat, 2011, p.56).

Las **prácticas político-institucionales y la gobernanza** influyen en las emisiones de GEI de las ciudades. Las políticas de crecimiento urbano ayudan a moldear la forma urbana, los patrones de transporte y, en última instancia, determinan los niveles y tipos de recursos necesarios para sostener los procesos de urbanización. Las regulaciones de zonificación y los planes de uso del suelo ayudan a determinar la forma urbana. En este sentido, la forma urbana puede incidir en el efecto de isla de calor con bajos o altos impactos (y el uso concomitante de energía del aire acondicionado), así como también las regulaciones de los códigos de edificación y construcción pueden reducir la demanda, promoviendo la eficiencia energética (Marcotullio, 2014).

La **capacidad institucional y los recursos financieros, científicos, legales y humanos** condicionan las posibilidades de cambiar los patrones de consumo y producción en las ciudades (Romero-Lankao et al., 2013). Estas capacidades permiten desarrollar respuestas, en función de las competencias, a través de

- la autorregulación mediante la reducción de emisiones generadas por el gobierno local,
- la implementación de regulaciones obligatorias como la regulación de suelo, códigos de edificación transporte, energía, residuos y otros,
- la promoción de incentivos económicos como subsidios, donaciones, etc.,
- o medidas de facilitación a través de las cuales se promueve la colaboración pública—privada, la educación, etc. (Rosenzweig et al., 2018).

Es importante destacar que la capacidad institucional suele depender de la escala urbana y de los ingresos, con lo cual tiende a ser más débil en ciudades pequeñas de bajos ingresos (Marcotullio, 2014).

Los **aspectos de gobernanza** tienen incidencia para definir los patrones de consumo y producción en la ciudad. La falta de coordinación para la toma de decisiones entre los municipios limita el alcance de las medidas tomadas a nivel local y genera políticas poco efectivas en materia climática. Además, la gobernanza climática opera cada vez más a escalas múltiples y cada vez más superpuestas, donde los actores políticos urbanos actúan a través de numerosas redes nacionales

y transnacionales para desarrollar e implementar Planes de Acción Climática (como por ejemplo los Gobiernos Locales para la Sostenibilidad (ICLEI), el C40, el Consejo Mundial de Alcaldes para el Cambio Climático, entre otras). Estas redes representan un cambio en la forma en que se aborda el cambio climático tanto a nivel local como global.

¿Cuáles son los principales riesgos del cambio climático en las ciudades?

Las áreas urbanas son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático ya que en éstas se observan las mayores disparidades de ingresos entre la población, y se concentran grandes poblaciones vulnerables y de bajos ingresos. El riesgo de impactos del cambio climático se deriva de la interacción de tres factores: la amenaza, la vulnerabilidad y la exposición (IPCC, 2014a, p.5). La interacción de los tres factores hace que el riesgo no sea el mismo entre distintas ciudades e incluso en distintas zonas de la misma ciudad (en la Sección 3, Paso 3 de este Manual se aborda en detalle la gestión del riesgo en las ciudades).

Los riesgos del cambio climático en las ciudades tienden a afectar tanto a las personas como a la infraestructura física (puentes, sistemas de transporte), infraestructura social (hospitales, agua potable) y de servicios (telefonía móvil). Estas dimensiones están fuertemente interrelacionadas entre sí y son fundamentales para el adecuado funcionamiento y operación de las ciudades. Son además las más afectadas por fenómenos climáticos extremos como incendios forestales y huracanes. En la mayoría de las ciudades la infraestructura no ha sido diseñada para soportar eventos climáticos extremos o eventos de lento desarrollo. En consecuencia, es muy posible que dicha infraestructura requiera ser reparada con frecuencia o que su vida útil se vea reducida por los efectos del cambio climático (OECD, 2010, p.65). Esto genera la necesidad de reemplazar, adecuar o diseñar nueva infraestructura resiliente al clima que tenga la flexibilidad para soportar eventos climáticos extremos y de lento desarrollo.

Los impactos económicos como consecuencia de un fenómeno climático extremo pueden destruir los progresos en materia de erradicación de la pobreza. El estrés en la economía local puede impactar en el mercado laboral y en las oportunidades de inversión para infraestructura o tecnología innovadora, dejando a las ciudades aún más vulnerables al cambio climático. Algunas pérdidas económicas pueden venir en forma de costos ocultos como el cambio de rutas del tráfico, pérdidas en

productividad, reubicación de población o infraestructura, pérdida de patrimonio y daños en los ecosistemas urbanos (OECD, 2010, p.75).

Efecto isla de calor

El efecto isla de calor refiere a la calidez relativa de una ciudad en comparación con las áreas rurales circundantes, asociados con cambios en la escorrentía, efectos sobre la retención de calor y cambios en el albedo superficial (IPCC, 2014c). Los efectos de las islas de calor urbanas en ciudades densamente pobladas pueden generar un incremento de la temperatura entre 3.3°C-4.5°C lo que, en combinación con olas de calor, genera riesgos graves a la salud de poblaciones más vulnerables como niños y ancianos. Por esto, es probable que las olas de calor aumenten en severidad y duración en los centros urbanos (OECD, 2010, p.70).

Tormentas severas

Las ciudades también se ven afectadas por una mayor frecuencia de tormentas que pueden poner presión en la capacidad de las infraestructuras de drenaje, los sistemas de alcantarillado y las instalaciones de tratamiento de agua (OECD, 2010, p.68). Una mayor frecuencia de eventos climáticos severos "combinada con el aumento del nivel del mar puede causar problemas de saneamiento si la infraestructura urbana está mal equipada para adaptarse a una afluencia repentina de agua" (OECD, 2010, p.68). Adicionalmente, los eventos de fuertes precipitaciones pueden arrastrar contaminantes urbanos a los ríos y lagos, reduciendo la calidad del agua en los embalses (OECD, 2010, p.68).

Inundaciones

Hay muchas ciudades que son susceptibles a inundaciones como resultado del aumento en recurrencia e intensidad de los eventos de precipitaciones extremas. Las inundaciones pueden paralizar varias actividades económicas y destruir infraestructura de vivienda, caminos y medios de vida, por lo que son consideradas como los desastres más costosos y dañinos en las ciudades.

Sequías

Las sequías pueden intensificar la demanda, la escasez y la competencia por el agua en las ciudades. Las áreas urbanas que basan su fuente de agua en la nieve de las montañas posiblemente se vean afectadas por la potencial disminución de la caída de nieve durante el invierno (OECD, 2010, p.73).

Aumento del nivel del mar

Las ciudades ubicadas en zonas costeras y en litorales sufrirán impactos específicos como el aumento del nivel del mar y la intensificación de mareas ciclónicas (OECD, 2010, p.67). De acuerdo al IPCC, el aumento del nivel del mar implicará efectos como la pérdida de suelo en zonas costeras por procesos de erosión, mayores inundaciones y las consecuentes pérdidas de activos públicos y privados, incluyendo infraestructura gris y verde (OECD, 2010, p.68). De esta manera, las ciudades con extensas instalaciones portuarias, petroquímicas de gran escala e industrias relacionadas con la energía también se verán afectadas por el aumento del nivel del mar, el aumento de las tormentas y las inundaciones por su mayor nivel de exposición (IPCC, 2014a, p.555).

En la tabla 2 se encuentran sintetizados los posibles impactos del cambio climático en las ciudades, sus consecuencias y las ubicaciones geográficas más afectadas.

Tabla 2: Posibles impactos del cambio climático en ciudades

Cambios proyectados por fenómenos climáticos.	Ubicaciones geográficas más afectadas.	Consecuencias en ciudades.
<p>Más cálido con menos días y noches frías, más días y noches cálidas (prácticamente seguro).</p> <p>Olas de calor: aumento de frecuencia (muy probable).</p>	<p>Todas, especialmente las ciudades del interior y las ciudades que dependen de la capa de nieve para el suministro de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Exacerbación del efecto isla de calor urbano, mayor riesgo de mortalidad y enfermedades relacionadas con el calor, especialmente para ancianos, enfermos crónicos, los muy jóvenes y los socialmente aislados. ● Mayor demanda de refrigeración y reducción de la demanda de energía para calefacción. ● Disminución de la calidad del aire en las ciudades. ● Mayor estrés en los recursos hídricos, incluidos los que dependen del deshielo, debido al aumento de la demanda de agua y la disminución de la calidad del agua. ● Mayor incidencia geográfica de enfermedades transmitidas por vectores (por ejemplo, propagación del paludismo en ciudades de mayor altitud).
<p>Eventos de fuertes precipitaciones: mayor frecuencia (muy probable).</p> <p>Aumenta la intensidad de la actividad de los ciclones tropicales (probable).</p>	<p>Ciudades costeras, a orillas de ríos o tierras marginales en llanuras aluviales, regiones montañosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Inundaciones, vientos fuertes y deslizamientos de tierra. ● Interrupción de los sistemas públicos de suministro de agua y alcantarillado y efectos adversos en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. ● Daños y pérdidas de activos físicos e infraestructura: viviendas, instalaciones públicas, servicios públicos. ● Mayor riesgo de muerte, lesiones y enfermedades (especialmente enfermedades transmitidas por el agua). ● Interrupción del transporte, el comercio y la actividad económica. ● Retirada de la cobertura de riesgos en áreas vulnerables por parte de aseguradoras privadas. ● El estrés hídrico puede aliviarse (beneficio a corto plazo).

Aumentan las zonas afectadas por la sequía (probable).	Todas, especialmente las ciudades en regiones no acostumbradas a condiciones áridas.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor estrés en los recursos hídricos, debido al aumento de la demanda de agua, al deterioro de la calidad del agua. • Reducción en el suministro de energía hidroeléctrica. • Degradación de la tierra, con menores rendimientos agrícolas y mayor riesgo de escasez de alimentos y tormentas de polvo. • Potencial de migración de la población de las zonas rurales a las urbanas.
Aumento del nivel del mar (prácticamente seguro).	Ciudades costeras.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión e inmersión permanentes de la tierra; y costos de protección costera o costos de reubicación. • Disminución de la disponibilidad de agua subterránea debido a la intrusión salina en los acuíferos. • Efectos exacerbados de los ciclones tropicales y las marejadas ciclónicas, en particular las inundaciones costeras.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por World Bank, 2011, p.12.

Ejercicio 1: Amenazas y nivel de riesgo

Identifique una jurisdicción en el mapa SIMARCC (<https://simarcc.ambiente.gob.ar/>) y busque los mapas de proyecciones climáticas. Determine si aquella jurisdicción tiene proyectados fenómenos de alto riesgo climático (**en rojo**) en un escenario de altas emisiones al año 2100. Complete la siguiente tabla con las amenazas de mayor relevancia de su jurisdicción y el nivel de riesgo que implica cada una.

Amenaza	Nivel de Riesgo

A group of people are gathered around a table in a meeting room, looking at a large map or document. A man in a blue shirt is pointing at the map with a yellow marker. A man in a red shirt with a camera strap is standing behind them. A woman in a light blue shirt is looking at the map. The background is slightly blurred, showing other people in the room. The text "SECCIÓN 2: PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA" is overlaid on the image in white and yellow colors.

SECCIÓN 2: PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA

SECCIÓN 2: PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Los Planes de Acción Climática (PACs) son documentos de planificación estratégicos que establecen políticas y/o programas para reducir las emisiones de GEI de una jurisdicción (mitigar) y/o adaptarse a los impactos del cambio climático (Boswell et al., 2012). El plan puede ser elaborado de forma amplia y abarcativa o enfocarse en determinadas actividades y/o sectores. Un plan puede ser más general o detallado y tiene como objetivo definir un camino con metas y acciones concretas tendientes a enfrentar el cambio climático en una jurisdicción. Un plan amplio abordará tanto los aspectos de mitigación como los de adaptación.

En este sentido, un Plan de Acción Climática sirve como guía para la toma de decisiones dentro de una jurisdicción. Permite a los tomadores de decisión contar con una lista de tareas para enfrentar el cambio climático, junto a otros objetivos ambientales, de desarrollo, de salud y bienestar de la comunidad. Asimismo, sirve como compromiso con la búsqueda de cambios estratégicos y soluciones a reclamos de la ciudadanía, por lo que se utilizan para rendir cuentas del progreso en las políticas públicas. Finalmente, son también útiles para concientizar y emitir señales hacia el sector privado y la comunidad sobre la necesidad de orientar las decisiones sobre inversiones hacia los objetivos ambientales y de desarrollo adoptados en el plan.

Tipos de Planes de Acción Climática

Cada ciudad es única, con características y necesidades particulares. Por eso es necesario adecuar los Planes de Acción Climática a las realidades de cada ciudad, con el objetivo de diseñar un Plan de Acción Climática integral y efectivo. En este sentido, la definición del tipo de plan está relacionada tanto con las problemáticas estructurales de la ciudad como con la disponibilidad de recursos técnicos, económicos y de tiempo.

Se pueden trazar distinciones de acuerdo a la envergadura de la ciudad, la escala territorial, la población y el desarrollo económico. La escala territorial y la caracterización de la ciudad pueden estar relacionadas a su tamaño poblacional (pequeñas, intermedias o grandes ciudades) o a las vinculaciones funcionales y de continuidad de la mancha urbana (localidades, aglomerados urbanos, áreas metropolitanas, megaciudades, entre otras). También se pueden diferenciar los niveles de gestión (por ej., comunas, municipios, partidos, ciudades, cooperación entre municipios o áreas metropolitanas, autoridades de cuencas en zonas urbanas, entre otras).

Por otro lado, el nivel de exposición y la vulnerabilidad, los tipos de impactos del cambio climático, así como la matriz de emisiones y potenciales de mitigación, determinarán el alcance de las medidas y del Plan de Acción Climática, el esquema de gobernanza, los actores involucrados y la agenda de prioridades que debe abordar el plan para cumplir con los objetivos climáticos propuestos.

Existen cinco tipos de Planes de Acción Climática (Grafakos et al., 2018).

1. **Enfoque único e independiente** donde se aborda la mitigación o la adaptación de manera independiente sin considerar la interrelación (sinergias o conflictos) entre los objetivos de ambas.
2. **Enfoque paralelo** donde se desarrollan la mitigación y la adaptación sin considerar sus interrelaciones.
3. Planes basados en la **adaptación** que consideran los **co-beneficios de mitigación**.
4. Planes basados en la **mitigación** que consideran los **co-beneficios de adaptación**.

5. **Enfoque integrado** a través del cual se integran los objetivos de mitigación y adaptación considerando sus interrelaciones (p.123).

En el Manual “Lineamientos para el Plan de Acción Climática a Nivel Urbano” elaborado por ONU-Hábitat (2015), se distinguen ocho principios clave que deben acompañar el diseño de un plan:

- debe ser **ambicioso** —al establecer metas e implementar acciones que progresen en torno a un objetivo superador—,
- **equitativo** —al integrar soluciones con un enfoque que no perjudique o cargue el costo del plan desproporcionadamente sobre grupos vulnerables—,
- **inclusivo** —al involucrar a los diversos departamentos gubernamentales de la jurisdicción y actores interesados de la sociedad civil en todas las etapas que sea posible—,
- **amplio e integrado** —las acciones de mitigación y adaptación deben ser coherentes entre sí y estar alineadas con las iniciativas y prioridades locales—,
- **relevante** —al otorgar beneficios y apoyar el desarrollo local—,
- **viable** —al contener acciones realistas en función del contexto político, objetivos locales, capacidades financieras, de conocimiento, etc.—,
- **basado en la evidencia** —al reflejar tanto al conocimiento científico como a la comprensión local de la realidad y emplear evaluaciones rigurosas de vulnerabilidad, emisiones de GEI y otras, en vistas de que se tomen decisiones informadas y sustentadas en conocimientos verificados—,
- y, por último, **transparente y verificable** —el proceso de toma de decisiones debiera ser abierto, estableciéndose objetivos y metas que puedan ser comprobadas, sirviendo a la rendición de cuentas— (p.10).

Ilustración 6: Lineamientos para el Plan de Acción Climática



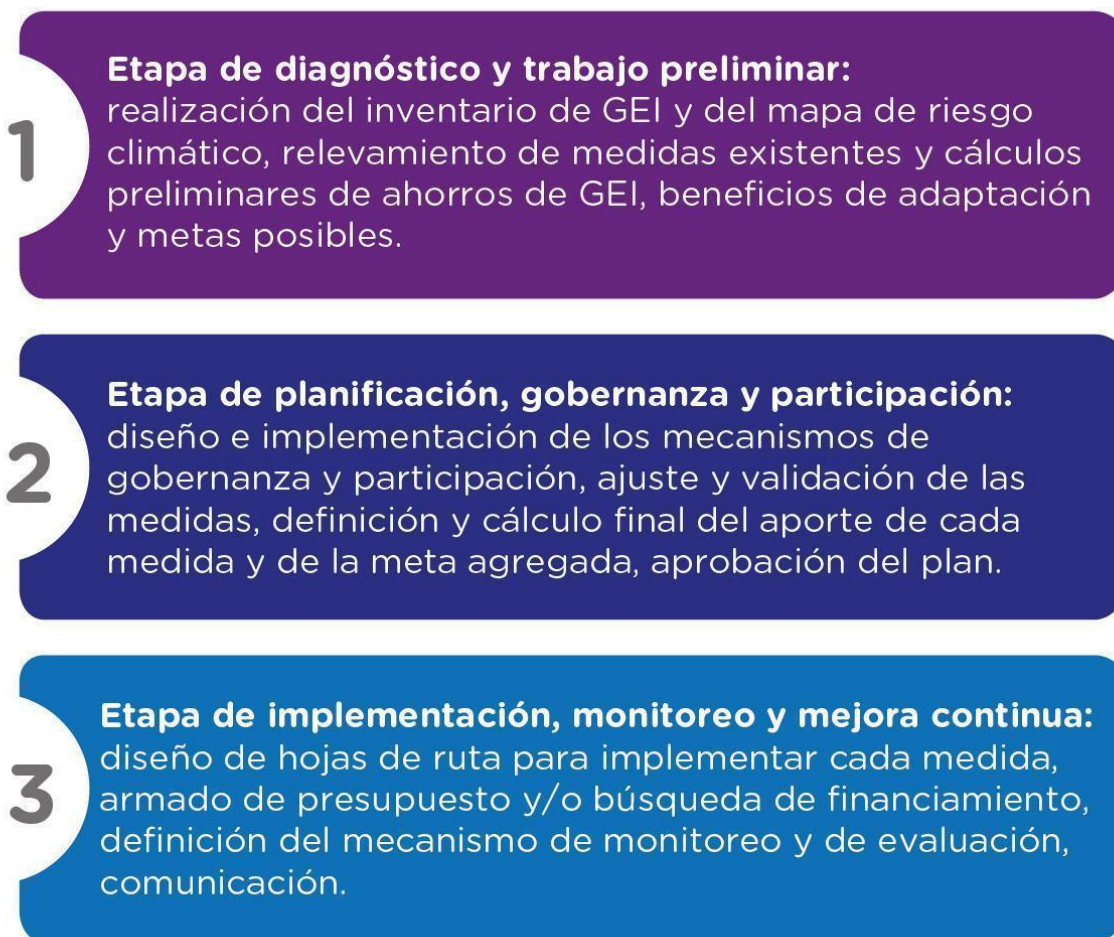
Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por ONU-HABITAT, 2015, p.10.

Etapas para la elaboración de planes de acción climática

La construcción de un Plan de Acción Climática es un proceso extenso y reiterativo que involucra una amplitud de acciones que se refuerzan entre ellas (Boswell et al., 2012). El proceso de elaboración de un Plan de Acción puede dividirse en tres etapas:

- diagnóstico y trabajo preliminar (Manual 1),
- planificación, gobernanza y participación (Manual 2),
- e implementación, monitoreo y mejora continua (Manual 3).

Ilustración 7: Etapas de planificación



Fuente: elaboración propia.

Etapa de diagnóstico y trabajo preliminar

Para la primera etapa de estudio técnico y diagnóstico inicial, generalmente es necesario el insumo de las áreas técnicas dentro del gobierno, por ejemplo, las áreas de energía, transporte, vivienda, agropecuarias, de infraestructura hídrica o de salud. Junto con ellas se preparan los materiales y posibles cursos de acción, incluyendo líneas de base, escenarios, posibles medidas y sus hojas de ruta. Estos insumos serán compartidos y discutidos tanto dentro de la jurisdicción como fuera de ella, por ejemplo, cuando se trabaje en redes de gobiernos locales.

Etapa de planificación, gobernanza y participación

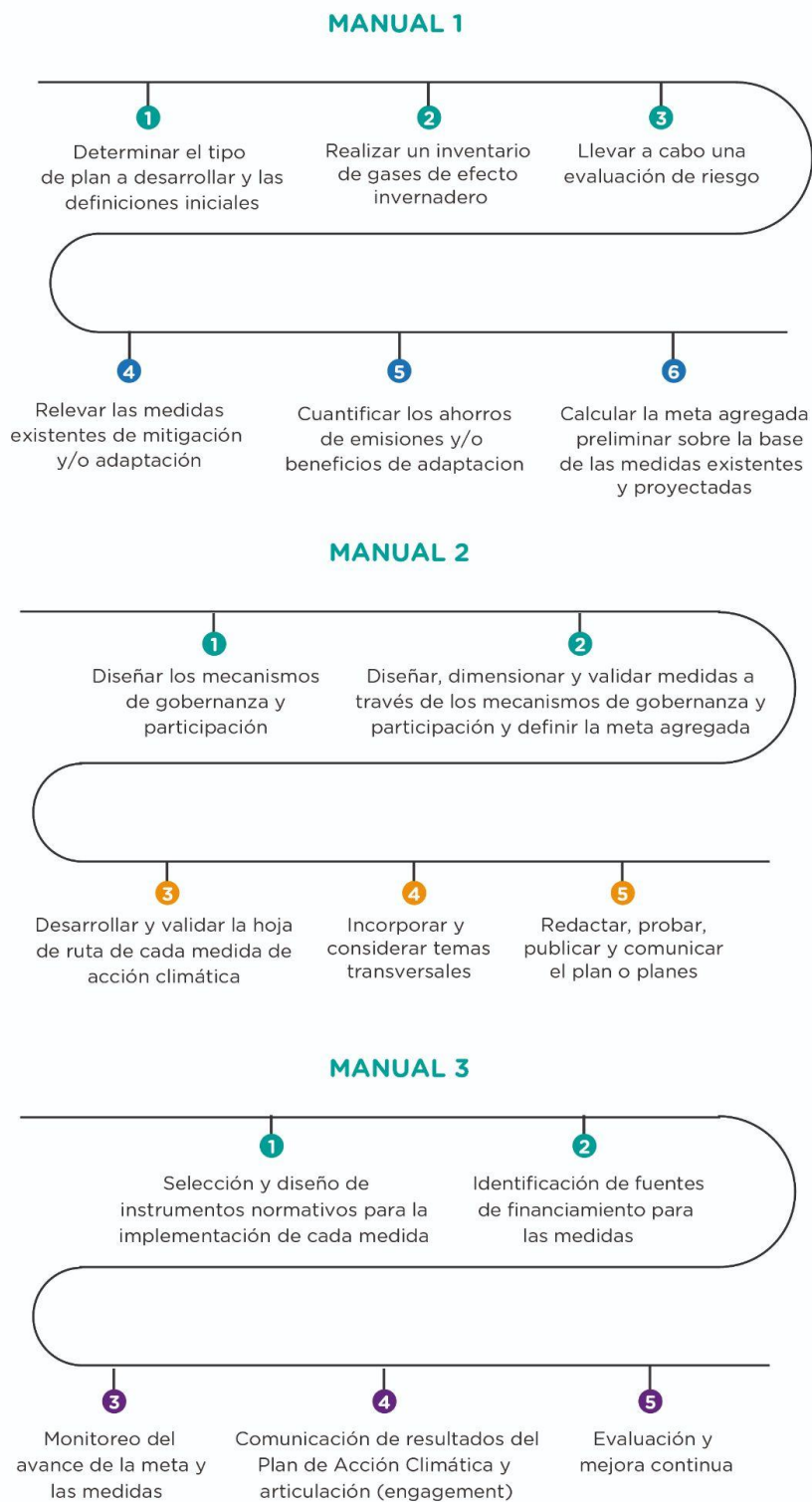
En la etapa de planificación, gobernanza y participación se elabora de modo participativo e interinstitucional el Plan de Acción Climática sobre la base de los insumos preparados para la discusión en la etapa anterior. El plan requerirá la elaboración inter-agencial a partir de un sistema de gobernanza (ej., un Gabinete de Cambio Climático u otra estructura similar) para la adopción de objetivos coherentes de cambio climático en los niveles más altos de gobierno. A su vez, incluirá procesos de participación con la sociedad civil y sectores interesados para garantizar la viabilidad social y política del plan. Esta etapa concluye con la adopción del plan al nivel de la autoridad más alta del municipio.

Etapa de implementación, monitoreo y mejora continua

En la etapa de implementación, monitoreo y mejora continua el plan debe ser puesto en práctica. Para esto, se definirá el presupuesto necesario para implementar las medidas planificadas y de ser necesario se buscará financiamiento. La ciudadanía debe ser informada de los avances en el logro de los objetivos propuestos, proceso en el que participarán las oficinas de generación de datos, de datos abiertos, de comunicación, etc.

En la siguiente ilustración se especifican los pasos de cada etapa por separado. Sin embargo, la planificación implica interacciones continuas entre las diferentes etapas del proceso como, por ejemplo, en la formulación de los diagnósticos territoriales y sectoriales, los objetivos, metas y los parámetros de monitoreo y evaluación, así como las definiciones de los actores gubernamentales y el modelo de gobernanza adoptado.

Ilustración 8: Pasos para la realización de un Plan de Acción Climática



Fuente: elaboración propia.



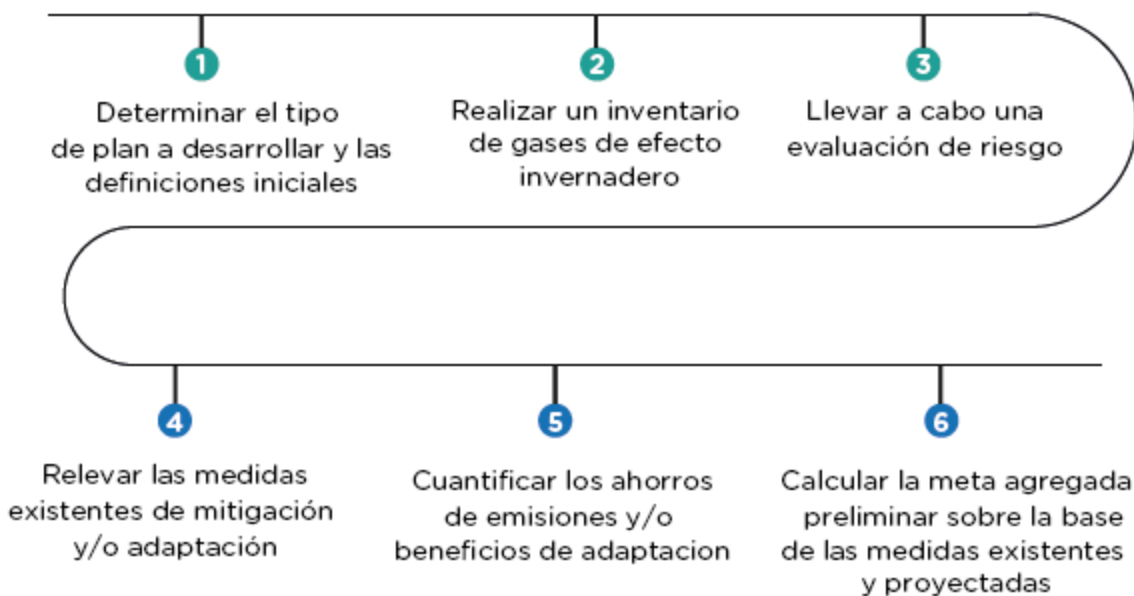
SECCIÓN 3: ETAPA DE DIAGNÓSTICO Y TRABAJO PRELIMINAR

SECCIÓN 3: ETAPA DE DIAGNÓSTICO Y TRABAJO PRELIMINAR

La siguiente sección presenta de una manera didáctica y práctica los primeros pasos necesarios para elaborar un Plan de Acción Climática. Como se explicó anteriormente, es un proceso “vivo” de varios pasos que se pueden llevar adelante en simultáneo o en un orden diferente al propuesto. Esta sección procura transmitir la importancia y necesidad de cada uno de estos pasos para lograr un Plan de Acción Climática eficaz y anclado en las posibilidades reales de la jurisdicción.

La etapa de diagnóstico y trabajo preliminar está dividida en 6 pasos que se ilustran a continuación. En cada caso se incluyen vínculos a materiales de capacitación específicos que servirán para profundizar los conceptos de cada sección.

Ilustración 9: Pasos descritos en el Manual 1: diagnóstico y trabajo preliminar



Fuente: elaboración propia.

Un proceso de planificación para el armado de un Plan de Acción Climática normalmente comienza con la autoridad técnica de la jurisdicción realizando un diagnóstico inicial que da cuenta de la escala del problema y las posibilidades de acción para enfrentarlo.

En el caso del cambio climático, la etapa de diagnóstico evalúa dos aspectos principales:

- **Causas:** analizar las causas del problema requiere evaluar la contribución de la jurisdicción al problema global, analizando el tipo, cantidad y fuente de las emisiones de gases de efecto invernadero. Idealmente, se prepara un inventario de gases de efecto invernadero, que permite evaluar las emisiones a lo largo del tiempo, los sectores que aumentan o disminuyen sus emisiones, y las proyecciones a futuro.
- **Riesgos y consecuencias:** este aspecto analiza las consecuencias del cambio climático, lo que implica realizar un análisis y un mapeo de los impactos del cambio climático en la jurisdicción. Se evalúan las principales amenazas (ej., sequías, inundaciones, etc.) y los riesgos relevantes que podrían afectar a la jurisdicción. Se analizan los sectores más afectados y las poblaciones más vulnerables, y los grados de exposición.

En el Paso 2 y 3 abordaremos cómo realizar un inventario de GEI y un análisis de riesgo. El orden del análisis es indistinto porque no hay una correlación directa entre ambos, se puede comenzar por un análisis de riesgo, o por un inventario de GEI o realizar ambos al mismo tiempo. Sí es importante pensar qué tipo de medidas y competencias tiene la jurisdicción al momento de definir el esfuerzo a realizar.

En la siguiente tabla presentamos las preguntas y acciones guía para cada uno de los pasos a seguir en la etapa de diagnóstico y trabajo preliminar, manteniendo presente el hecho de que los procesos usualmente comprenden estas etapas de modo iterativo y no lineal.

Tabla 3: Preguntas y acciones guía para cada paso

	Pasos	Preguntas	Acciones
1	Definir el tipo de plan que se procura desarrollar y establecer definiciones iniciales para unificar el lenguaje de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Se desarrollará un plan para toda la economía de la jurisdicción o para un sector en particular? ● ¿Comprenderá aspectos de mitigación y adaptación o solo uno de ellos? ¿Existe información 	<ul style="list-style-type: none"> ● Consensuar el tipo de Plan de Acción Climática a realizar. ● Verificar la voluntad política al más alto nivel sobre el tipo de plan a desarrollar. ● Elaborar material gráfico con las definiciones de los términos, y datos

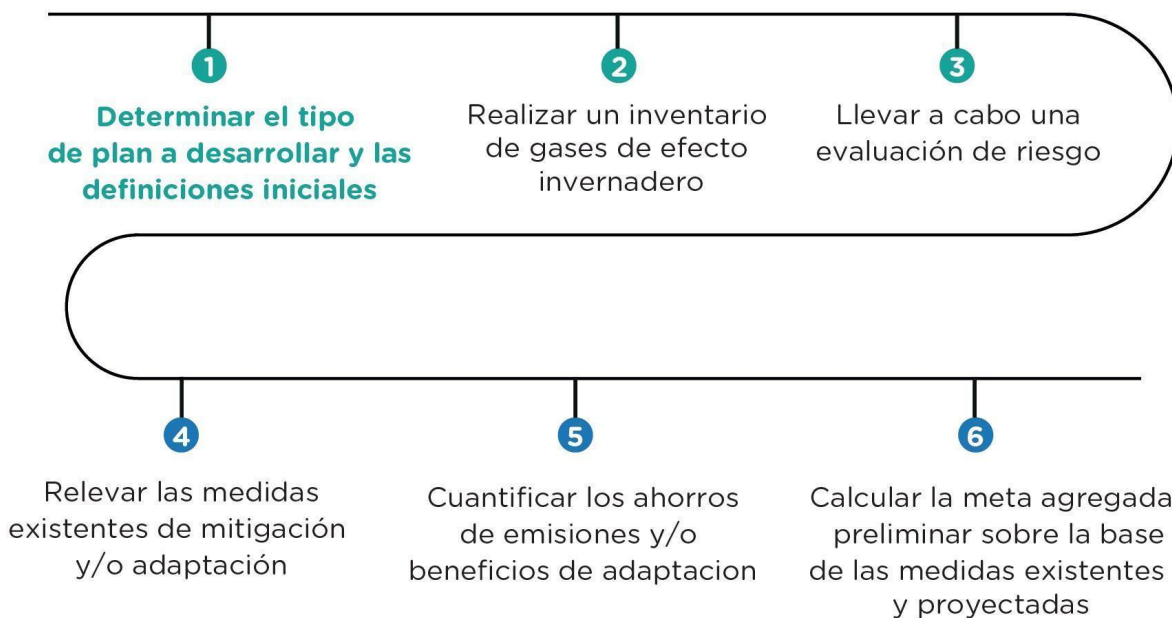
		<p>previa relevante sobre análisis de riesgo y/o inventarios de GEI?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué conceptos o datos existentes son necesarios para entablar conversaciones con las demás oficinas de gobierno? 	<p>de emisiones o vulnerabilidades existentes, que serán necesarios para conversar en un lenguaje común con los sectores relevantes y comunidades o sectores interesados en la temática.</p>
2	<p>Realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué gases de efecto invernadero emite la jurisdicción? ¿Cómo se medirán? 	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar información existente sobre actividades que generan emisiones. • Realizar o actualizar el inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción.
3	<p>Realizar una evaluación y mapa de riesgo climático para la jurisdicción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los riesgos y vulnerabilidades de la jurisdicción frente al cambio climático? 	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar información existente sobre variables climáticas históricas, análisis de tendencias futuras y evaluaciones y planes de gestión de riesgo en la jurisdicción. • Realizar o actualizar un análisis de riesgo del cambio

			climático para la jurisdicción.
4	Realizar un relevamiento de acciones de mitigación (reducción de emisiones) y de adaptación (minimización del riesgo) existentes y proyectadas en la jurisdicción.	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué medidas existentes o proyectadas afectan las emisiones de gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad de la población de la jurisdicción? 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y mapear las medidas existentes y proyectadas. • Identificar las autoridades competentes para implementarlas.
5	Cuantificar los ahorros de emisiones de gases de efecto invernadero y/o beneficios de adaptación que implican las medidas identificadas.	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto aportan las medidas existentes o proyectadas hacia la meta de mitigación o adaptación? 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular los ahorros de emisiones de gases de efecto invernadero. • Estimar los beneficios de adaptación.
6	Calcular una meta agregada preliminar (o rango de metas posibles) sobre la base del agregado de medidas existentes y proyectadas.	<ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se definirá la meta agregada preliminar? • ¿Cuál será el plano temporal de la meta agregada preliminar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el tipo de meta a adoptar. • Proponer la/s meta/s agregadas preliminar/es del plan.

Fuente: elaboración propia.

Paso 1: Definir el tipo de plan que se procura desarrollar

Ilustración 10: Paso 1



Fuente: elaboración propia.

En consideración de las competencias y capacidades de la jurisdicción, se deberá determinar el **tipo de plan a desarrollar**, pensando tanto en las causas como en las consecuencias del cambio climático.

En el presente Manual planteamos el desarrollo de un Plan de Acción Climática amplio —al incluirse tanto la adaptación como la mitigación— y abarcativo —al incluirse a toda la economía y por tanto a todas las instancias de gobierno en dicha jurisdicción, adoptado por el más alto funcionario de la jurisdicción—. Ahora bien, una jurisdicción puede llevar adelante su proceso de planificación climática por etapas, incrementando la ambición progresivamente, eligiendo comenzar por un sector específico que sea el más emisor o el más vulnerable.

Las preguntas incluidas en la tabla 4 son útiles para determinar el **ámbito de aplicación del plan** a desarrollar, lo que incidirá luego en el tipo de inventario de GEI a realizar y los límites y alcance del análisis de riesgo.

Tabla 4: Preguntas guía para determinar el ámbito de aplicación del Plan de Acción Climática

¿Tiene la jurisdicción competencia y capacidad financiera para...?	Enfoque.
¿Realizar obras de infraestructura que disminuyan la exposición o vulnerabilidad?	En consecuencias.
¿Para regular la generación o el uso de energía?	En causas.
¿Para regular el uso de la tierra?	En causas y consecuencias.
¿Para regular las emisiones derivadas de actividades productivas?	En causas.

Fuente: elaboración propia.

En el primer paso de planificación, por tanto, la jurisdicción deberá, tomando en cuenta sus competencias específicas, definir qué tipo de plan se desarrollará y luego delimitar el **objetivo global buscado** procurando que sea políticamente viable y deseable. Esta decisión está relacionada tanto con las problemáticas estructurales de la jurisdicción como con la disponibilidad de recursos técnicos, económicos y de tiempo. Las siguientes preguntas son útiles para comenzar a pensar las **características que tendrá el plan** a desarrollar.

- ¿Será un documento independiente o parte de otro plan de la jurisdicción?
- ¿Será innovador y creará cambios significativos o se restringirá a consolidar y unificar las políticas y programas existentes de la comunidad en un lugar?
- ¿Incluirá tanto a la mitigación como a la adaptación?
- ¿Se incluirán acciones para uno, varios o todos los subsectores de mitigación y/o adaptación? ¿Se excluirán sectores sobre los cuales la jurisdicción no tenga competencia regulatoria?
- ¿Cuál será la escala de intervención del Plan de Acción Climática en su conjunto? ¿Será barrial, local o metropolitana?
- ¿Cuál es el cronograma de trabajo inicial esperado? ¿Cuándo se espera tener el primer borrador del plan para su discusión?
- ¿Quién será la autoridad a cargo de su desarrollo? ¿Tendrá apoyo del más alto nivel de gobierno? ¿Cómo se materializa dicho apoyo?

Al definirse el tipo de plan será clave planificar el **cronograma inicial esperado**, determinar para cuándo se espera tener el primer borrador del plan para su

discusión, asignar responsabilidades y asegurar que las autoridades responsables de su diseño tengan el apoyo político y técnico para poder desarrollar su labor. La primera hoja de ruta del Plan de Acción Climática debiera marcar en una línea de tiempo los **hitos esperados** hasta la adopción de la primera versión del plan.

En este paso también se identificarán los **conceptos y términos** que serán necesarios para establecer reuniones de trabajo con otras áreas de gobierno. Se sugiere tomar los conceptos básicos abordados en la Sección 1 como base para elaborar este vocabulario común y comenzar la interacción con otras áreas. Contar con definiciones comunes es importante cuando el trabajo es interdisciplinario y otras oficinas de gobierno no necesariamente conocen los términos utilizados en la ciencia del cambio climático. Por ejemplo, el concepto de mitigación utilizado en el marco del cambio climático difiere de su significado en el ámbito de la gestión de riesgo.

Por lo expuesto se sugiere comenzar las reuniones con otras áreas de gobierno realizando un repaso de los conceptos y definiciones abordadas en la Sección 1 del presente Manual. Las definiciones sugeridas en la Sección 1 pueden ser incorporadas al plan para asegurar un entendimiento común. Las definiciones asimismo pueden ser incorporadas en los ejercicios de consulta interinstitucional o pública, con el fin de unificar criterios y conversar en un lenguaje común.

En la siguiente tabla se describe lo que a partir de este paso la jurisdicción junto con sus técnicos debiera poder hacer.

Tabla 5: Resultados esperados del Paso 1

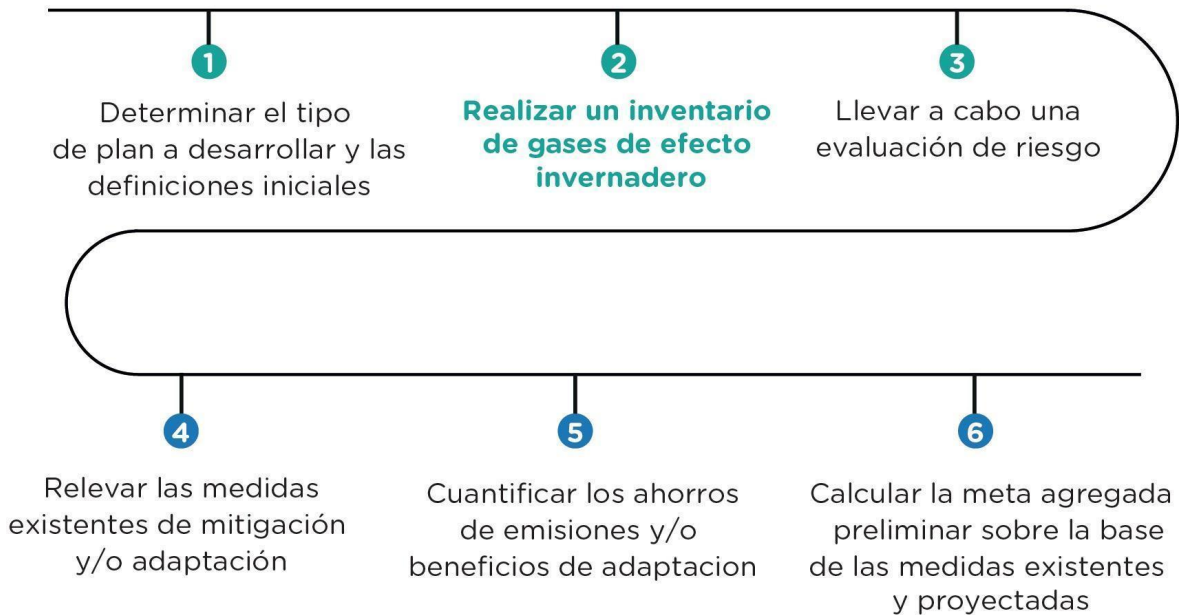
	Se ha delimitado el objetivo global buscado.
	Se ha definido si el plan incluirá mitigación y/o adaptación.
	Se ha definido si el plan incluirá medidas para todos los sectores de la economía o algunos, teniendo en consideración las competencias regulatorias de la jurisdicción.
	Se han definido las etapas que incluirá el plan en su primera versión.
	Se ha definido el cronograma de trabajo esperado.
	Se ha definido la escala de intervención del plan en su conjunto.
	Se ha definido el responsable de cada paso en la elaboración del plan.
	Se ha definido para qué momento se espera tener un primer borrador del plan para su discusión.

	Se ha definido a qué nivel de gobierno será adoptado el plan.
	Se han definido los conceptos relevantes a consensuar en la primera versión del plan.
	Se han definido los conceptos que se requieren comprender para participar en la etapa de diagnóstico y trabajo preliminar.

Fuente: elaboración propia.

Paso 2: Realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción

Ilustración 11: Paso 2



Fuente: elaboración propia.

Uno de los primeros pasos para implementar una política de cambio climático, y, en particular, desarrollar acciones de mitigación, es realizar un inventario o cuantificación de las emisiones de GEI. El Inventario de GEI permite conocer las principales actividades emisoras y enfocar los esfuerzos y recursos en aquellas áreas que tendrán mayor impacto. Su realización suele requerir apoyo inicial para construir capacidades estables dentro de la jurisdicción.

Este análisis puede ser realizado para analizar las emisiones de GEI de un gobierno (en sus distintos niveles), de otras instituciones u organizaciones privadas, como así también se pueden analizar las emisiones de GEI asociadas al ciclo de vida de un producto, a un evento o a las actividades cotidianas de un individuo en particular. En estos últimos casos, se suele hablar de análisis de "huella de carbono". Por su parte, en el caso de realizarse el análisis en el marco de una institución (pública o privada) se lo denomina "inventario de GEI". En ambos casos, la lógica detrás de las estimaciones y la forma en que se construyen los cálculos son similares, siguiendo por lo general determinadas metodologías establecidas a nivel internacional. El

primer paso para cualquiera de estos análisis es definir los límites del “sistema” a analizar y el periodo temporal.

¿Qué gases de efecto invernadero emite la ciudad? ¿Por qué y cómo lo miden?

Un inventario de GEI de una ciudad o municipio contabiliza los gases emitidos y absorbidos a la atmósfera durante un periodo de tiempo determinado, generalmente un año, como consecuencia de las actividades antropogénicas que ocurren dentro de su territorio.³ En el marco del desarrollo de una política climática local, se constituye como un insumo fundamental para definir estrategias, políticas y planes de acción de mitigación del cambio climático, así como para evaluar el progreso a lo largo del tiempo. A través de este análisis, es posible identificar a los principales sectores, subsectores, fuentes y actividades emisoras, así como posibles sumideros, al tiempo de funcionar como herramienta de seguimiento del cumplimiento de aquellas metas de reducción planteadas.

Actualmente existe un consenso acerca de las metodologías a utilizar para la elaboración de inventarios de GEI, ajustadas de acuerdo a las características de la unidad de estudio. En el año 1996, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publicó las primeras directrices metodológicas para la elaboración de inventarios nacionales de GEI, conocidas como Directrices IPCC 1996. Posteriormente, fueron actualizadas a través de la publicación de las Directrices IPCC 2006 (y su revisión en 2019), que incorporan fuentes de emisión y gases nuevos, así como actualizaciones en las metodologías de cálculo, en base al avance alcanzado en el conocimiento científico y técnico desde la publicación de las primeras directrices. En la actualidad, estas directrices son las utilizadas por los países para la elaboración de sus inventarios de GEI nacionales, de acuerdo a lo dispuesto por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). A su vez, sirven como base para la generación de metodologías para otro tipo de inventarios de GEI, como se detalla a continuación para el caso de gobiernos locales.

³ El Protocolo de Kioto contemplaba 6 GEI, mientras que el Acuerdo de París incluye 7. Cada localidad puede decidir qué GEI medir en casos en que haya gases con muy poco impacto y difíciles de medir. Las ciudades generalmente no tienen grandes áreas boscosas, por lo que al definir la mitigación podrá decidirse si el plan incluirá o no acciones tendientes a potenciar los sumideros de carbono.

Hasta hace algunos años, existían diferentes metodologías para la elaboración y reporte de inventarios de GEI a escala local y/o subnacional, las cuales podían variar considerablemente unas de otras, lo que dificultaba la comparación entre inventarios. Por lo anterior, fue elaborado el **Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC)** (Fong et al., 2014), con el objetivo de generar una mayor coherencia en la contabilidad de emisiones de GEI a escala local, ofreciendo un marco sólido y claro basado en las Directrices IPCC 2006.

En Argentina existen una gran cantidad de experiencias de jurisdicciones que utilizan el GPC para la elaboración de sus inventarios de GEI locales. Un caso emblemático es el del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que a la fecha (2020) cuenta con 17 inventarios de GEI cubriendo el periodo 2000-2017 (ver caso de estudio en el apéndice). Otras grandes ciudades del país, como Rosario y Córdoba, realizan sus inventarios de GEI con esta metodología.

Ejercicio 2: Interpretación de un inventario de gases de efecto invernadero

Identifique en el Inventario de GEI de su jurisdicción o de una jurisdicción similar cuáles son las principales fuentes de emisión. Complete el siguiente cuadro con el nombre de las actividades principales (ej. energía, transporte), el porcentaje de emisiones totales de aquellas actividades principales (ej. energía 50%, transporte 30%) y reflexione acerca de la existencia de tecnologías/alternativas de bajo carbono disponibles en relación a aquellas actividades principales (ej. iluminación led, transporte sustentable).

Como ejemplo, puede tomar el Inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires para 2017: <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/mitigacion/inventario-de-geis>

Actividad principal	% de emisiones totales	¿Hay tecnologías/alternativas de bajo carbono disponibles?

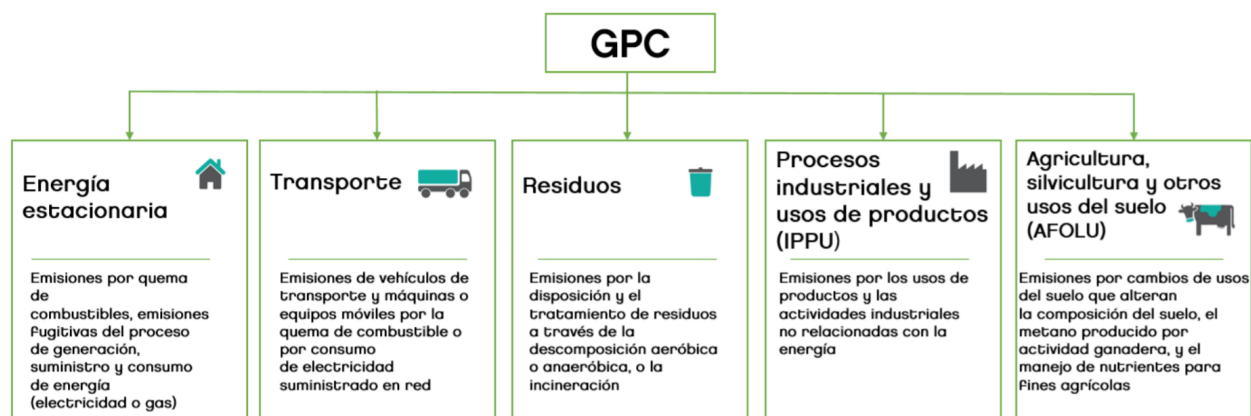
Metodología GPC para la elaboración de inventarios de GEI a escala local

El Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a Escala Comunitaria (GPC) es el resultado de un esfuerzo colaborativo entre el World Resources Institute (WRI, por sus siglas en inglés) y las redes de ciudades C40 y Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI, por sus siglas en inglés). Como se destaca previamente, el GPC fue elaborado con el objetivo de armonizar y compatibilizar las metodologías de elaboración de inventarios de GEI a escala comunitaria (ciudad, municipio y/o provincia). El límite geográfico a considerar para la elaboración del inventario de GEI utilizando este Protocolo puede ser el límite administrativo de un gobierno local, un sector, un distrito dentro de una ciudad, una combinación de las divisiones administrativas, un área metropolitana u otra entidad geográficamente identificable de menor escala que un país.

Tanto su estructura como gran parte de las metodologías de estimaciones de GEI propuestas por este protocolo se basan en las Directrices IPCC 2006, pero han sido adecuadas a las características de niveles menores de gobierno o jurisdicciones subnacionales. Esto le otorga ciertas particularidades de reporte y agrupación de las emisiones y absorciones que lo distingue lo suficiente de las Directrices IPCC 2006 como para permitir una comparación directa entre los resultados de inventarios elaborados bajo el protocolo e inventarios elaborados bajo las Directrices.

El GPC está estructurado en **cinco sectores principales** que se muestran en la siguiente ilustración: energía estacionaria, transporte, residuos, procesos industriales y usos de productos (IPPU) y agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU).

Ilustración 12: Sectores cubiertos por la metodología GPC



Fuente: APra, 2018, p.4.

Con respecto a los gases considerados por este protocolo, deben reportarse todas las emisiones de los **siete gases requeridos** en los reportes de inventarios de GEI contemplados en el Protocolo de Kioto y las Directrices IPCC 2006:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)
- Trifluoruro de nitrógeno (NF₃)

El GPC ofrece una estructura que permite categorizar las emisiones de GEI de acuerdo al lugar donde se producen, al igual que se establece en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GEI (GHG Protocol, 2015) del World Research Institute, destinado al sector privado. Así, se distinguen las emisiones de GEI que se producen por actividades que ocurren dentro de los límites de la ciudad, como también de las emisiones que se producen fuera de sus límites, pero que están asociadas indirectamente a sus actividades. Esta es la principal diferencia con los inventarios de GEI a nivel nacional, que solamente contemplan las emisiones generadas dentro del territorio nacional. En el GPC, las emisiones se agrupan en tres categorías (denominadas "**Alcance**") en función del lugar donde se producen (ver tabla 6).

Tabla 6: Alcance de emisiones de GEI

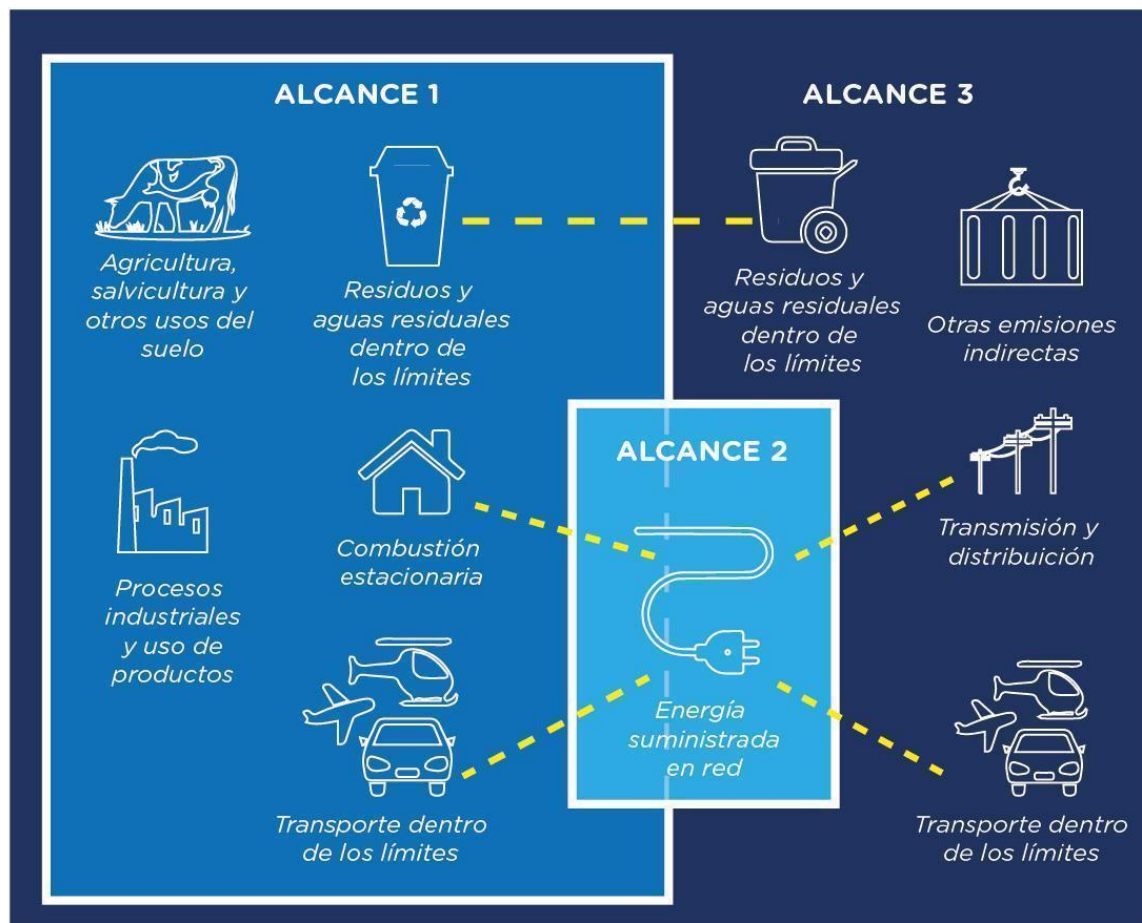
Alcance 1	Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.
Alcance 2	Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.
Alcance 3	Emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como parte de las actividades que tienen lugar dentro de sus límites.

Fuente: elaboración propia.

Esta estructura propuesta por el GPC permite distinguir a las emisiones de Alcance 1 como emisiones "territoriales", ya que se producen de forma directa dentro del territorio definido por el límite geográfico. Contabilizar de forma separada las

emisiones dentro de los límites de la ciudad tiene como objetivo poder sumar múltiples inventarios de distintas jurisdicciones y, a su vez, evitar la doble contabilidad. La ilustración 13 muestra gráficamente cómo se estructura el GPC en relación a los sectores considerados, los límites y los alcances.

Ilustración 13: Estructura del GPC de acuerdo a Sectores y alcances establecidos



Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Fong et al., 2014, p.11.

El GPC recomienda actualizar los inventarios de GEI de forma regular utilizando los datos más recientes disponibles y realizarlo de forma anual. Por su parte, brinda la posibilidad de elegir entre dos **niveles de reporte**: Básico o Básico+. El nivel Básico cubre las emisiones de Alcance 1 y Alcance 2 provenientes de la energía estacionaria y el transporte, así como las emisiones de Alcance 1 y Alcance 3 provenientes de los residuos. El nivel Básico+ incluye procesos de recopilación de datos y de cálculo más desafiantes, como las emisiones provenientes de procesos industriales y uso de los productos y agricultura, silvicultura y otros usos del suelo y el transporte transfronterizo.

Información necesaria para elaborar un inventario de gases de efecto invernadero

En el GPC las estimaciones de GEI se realizan a partir de multiplicar los datos de actividad por un factor de emisión asociado con la actividad que se mide. Por ejemplo, la cantidad de litros de gasoil utilizados dentro de la jurisdicción por el factor de emisión del gasoil.

Los **datos de actividad** representan una medida cuantitativa del nivel de actividad que ocurre durante un determinado período de tiempo, y que como resultado produce emisiones de GEI. Por ejemplo, el volumen de gas natural consumido en el sector residencial, los kilómetros recorridos por los trenes, las toneladas de residuos sólidos enviadas a un relleno sanitario, las cabezas de ganado correspondientes a la actividad agropecuaria, etc.

El proceso de recopilación de los datos de actividad es la parte más importante de la elaboración del inventario, ya que la calidad de la información recabada determina en gran medida la confiabilidad y precisión de las emisiones de GEI reportadas.

El **factor de emisión** es la medida de la masa de emisiones de GEI producida por una unidad de actividad. Por ejemplo, el factor de emisión de CO₂ producto de la combustión de gas natural se puede expresar en tCO₂/m³ o tCO₂/GJ de gas natural consumido. En el caso de no contar con factores de emisión nacionales (SGAyDS, 2019), las Directrices IPCC 2006 contienen una gran cantidad de factores de emisión que pueden ser utilizados por defecto.

Las emisiones de un determinado gas asociadas a una actividad se determinan por el producto entre el dato de actividad y su factor de emisión (RAMCC y Adapt Chile, 2019, p.18).

Ilustración 14: Cálculo de emisiones de GEI por fuente o sumidero



Fuente: MAyDS, 2017.

El **potencial de calentamiento global** es una medida de la capacidad que tienen diferentes GEI en la retención de calor en la atmósfera, ya que no todos los gases absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen igual vida media en la atmósfera. El gas utilizado como referencia para medir otros GEI es el CO₂, por lo que su potencial de calentamiento global es igual a 1. Cuanto más alto sea el potencial de calentamiento global que tiene un gas, mayor será su capacidad de retención de calor en la atmósfera (MAyDS, 2019, p.4). En el Estándar de Objetivos de Mitigación se asume el potencial de calentamiento global establecido en las Directrices IPCC 2006 (Levin et al., 2014). Las emisiones de GEI totales asociadas a una actividad se obtienen sumando los aportes de cada uno de los gases multiplicados por su potencial de calentamiento global para obtener una cifra de emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) que puede ser sumada y agregada gracias a esta unidad común.

El GPC ofrece información sobre las metodologías para la estimación de emisiones de GEI para cada uno de los sectores, definiendo así las fórmulas de cálculo y los datos de actividad y factores de emisión necesarios para determinar las emisiones totales provenientes de actividades específicas. En la mayoría de los casos, las

metodologías de cálculo a las que se hace referencia en el GPC son consistentes con las Directrices IPCC 2006. Por su parte, este protocolo también ofrece principios, recomendaciones y sugerencias para la recolección de datos de actividad.

De esta forma, se recomienda utilizar datos locales y nacionales en lugar de datos internacionales, como también datos de fuentes confiables, validados por expertos y de conocimiento público, a menudo disponibles a través de las publicaciones del gobierno. Además, establece que cuando los mejores datos de actividad disponibles no se alinean con los límites geográficos de la ciudad o el período de tiempo de la evaluación, los datos pueden adaptarse al límite del inventario mediante un ajuste en la magnitud del dato de actividad utilizando un factor de escalamiento o *proxy*. También se sugiere registrar sistemáticamente las distintas etapas y fuentes del proceso de obtención de datos. Por su parte, los factores de emisión deben ser relevantes para los límites del inventario y específicos para la actividad que se estima. Por último, al igual que en las Directrices IPCC 2006, es pertinente destacar que el GPC se rige por los principios de relevancia, exhaustividad, coherencia, transparencia y precisión.

¿Cómo interpretar los resultados de un inventario de gases de efecto invernadero?

Los resultados de un inventario de GEI nos permiten conocer en detalle los principales sectores, subsectores y actividades que producen estos gases en el caso en una ciudad o municipio. El perfil de emisiones de GEI puede variar entre distintas jurisdicciones, en función del tipo y magnitud de actividades económicas que se desarrollan, a la cantidad de habitantes y su grado y hábitos de consumo (por ejemplo, de energía eléctrica u otros combustibles) (ver Sección 1).

Al contar con los resultados de un inventario de GEI es posible diseñar acciones de mitigación con foco en aquellos sectores que más emiten, lo cual permite aumentar considerablemente la eficacia de las políticas climáticas. Por ejemplo, en una jurisdicción donde la mayor parte de las emisiones de GEI está relacionada al consumo de energía en edificios residenciales, las políticas de mitigación deben estar orientadas a la reducción del consumo energético a través de la promoción de la eficiencia energética y la generación de energía a partir de fuentes renovables. En cambio, si el transporte carretero es identificado como una importante fuente de emisiones de GEI, deben considerarse acciones de mitigación que tiendan a mejorar

el transporte público y a desincentivar el uso del auto particular, como así también la incorporación de vehículos con tecnologías bajas en emisiones.

El seguimiento de las emisiones a lo largo del tiempo proporciona información sobre las tendencias del patrón de las emisiones históricas, y permite realizar un seguimiento de los efectos de las políticas y medidas aplicadas para reducir las emisiones de la jurisdicción. Es sumamente importante calcular las series temporales utilizando los mismos métodos, fuentes de datos y definiciones de los límites en todos los años de estimación de emisiones para evitar introducir sesgos estadísticos y afectar la relevancia, integridad, consistencia, transparencia y precisión de la información suministrada (Levin et al., 2014).

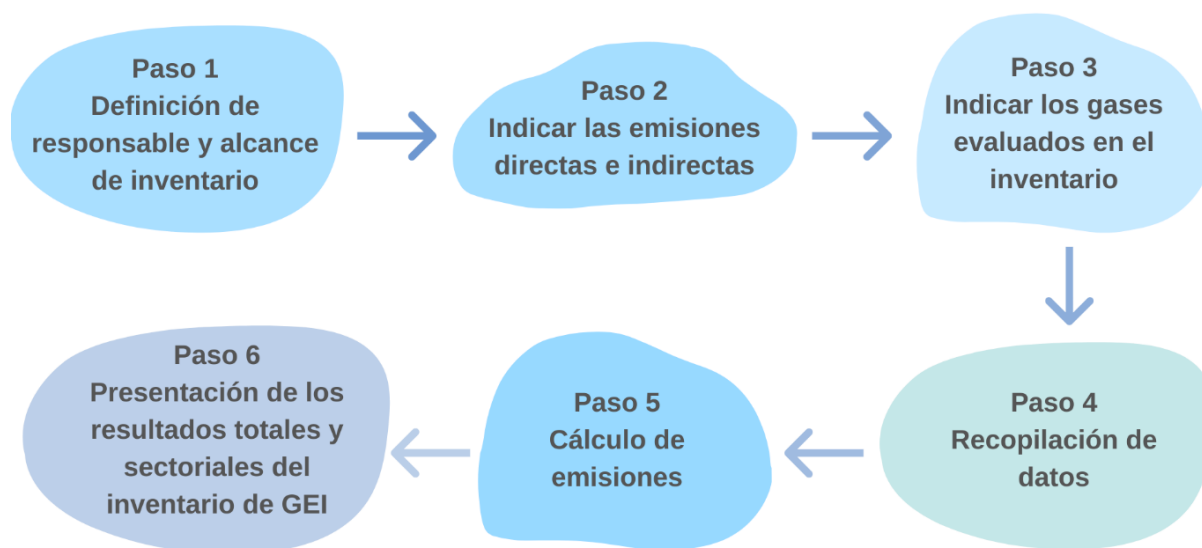
Es aceptable incluir un umbral de significación para recalculer las emisiones del año base cuando hay una variación en las emisiones estimadas causada principalmente por un cambio metodológico, el cual puede incluir tanto la corrección de errores de cálculo como la inclusión de una nueva categoría o subsector no computado anteriormente. El recálculo de la serie se sugiere cuando los cambios alteran las emisiones históricas de "manera significativa" (aunque no se especifica cuál es el umbral de significación adecuado, se puede tomar como referencia el 10% que se acepta en el Estado de California). En tal caso se recalcula toda la serie histórica desde el año base. Las alteraciones en las estimaciones de GEI que justifican un recálculo por sobrepasar el umbral de significación son las siguientes:

- cambios estructurales en los límites del inventario por razones administrativas;
- inclusión o exclusión de actividades dentro de los límites de la ciudad;⁴
- cambios en la metodología de cálculo;
- o mejoras en la precisión de los datos y detección de errores significativos (Levin et al., 2014).

El inventario de GEI se constituye como la herramienta a partir de la cual se pueden establecer metas de reducción de emisiones, y a partir de la cual se va a verificar el cumplimiento de estos compromisos. En la ilustración 15 se presenta una síntesis de los pasos para realizar un inventario de gases de efecto invernadero.

⁴ No es necesario realizar nuevos cálculos de las emisiones para las actividades que no existían en el año base.

Ilustración 15: Pasos para la realización de un inventario de gases de efecto invernadero



Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental de Costa Rica, s.f.

En la siguiente tabla se describe lo que a partir de este paso la jurisdicción junto con sus técnicos y con el apoyo del gobierno nacional o provincial, o redes de apoyo a municipios debiera poder hacer.

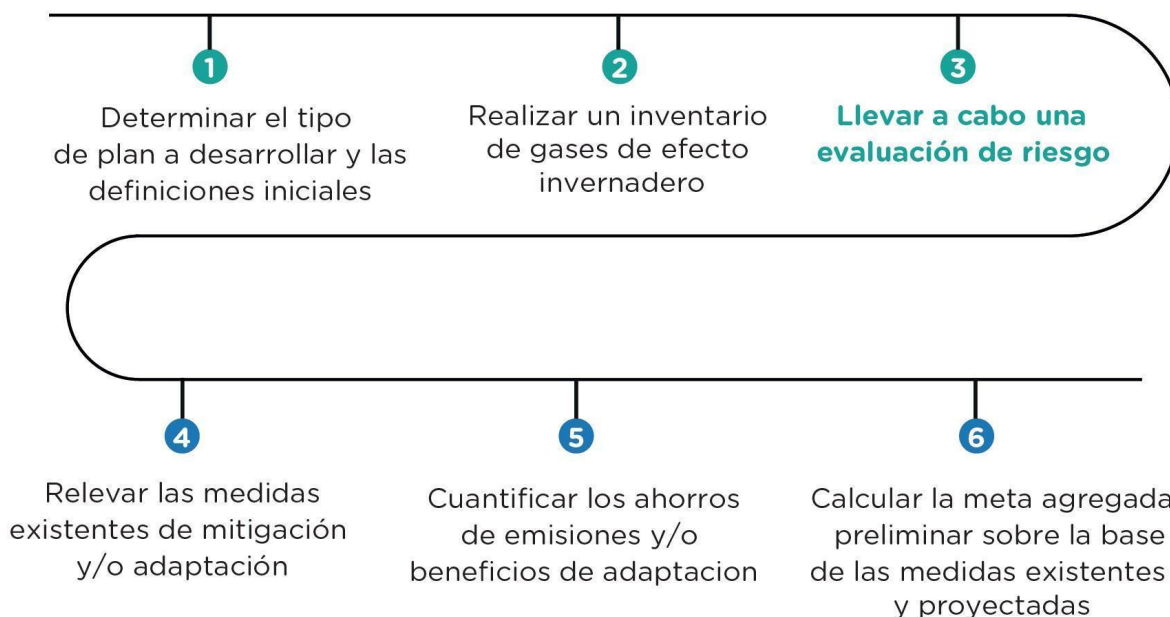
Tabla 7: Resultados esperados del Paso 2

	Se han revelado los datos de actividad sobre la jurisdicción provistos por registros públicos nacionales o provinciales.
	Se han realizado los acuerdos iniciales con instituciones proveedoras de datos de actividad.
	Se han obtenido o generado los datos de actividad para las actividades relevantes de la jurisdicción.
	Se ha generado el primer inventario de gases de efecto invernadero utilizando una metodología reconocida internacionalmente como la del GPC.
	Se han identificado, a partir del inventario de gases de efecto invernadero, las principales actividades emisoras de la jurisdicción y/o de captura de emisiones.
	Se ha evaluado la extensión de las competencias de la jurisdicción con respecto a la regulación de las principales actividades emisoras.

Fuente: elaboración propia.

Paso 3: Realizar una evaluación y mapa de riesgo de cambio climático para la jurisdicción

Ilustración 16: Paso 3



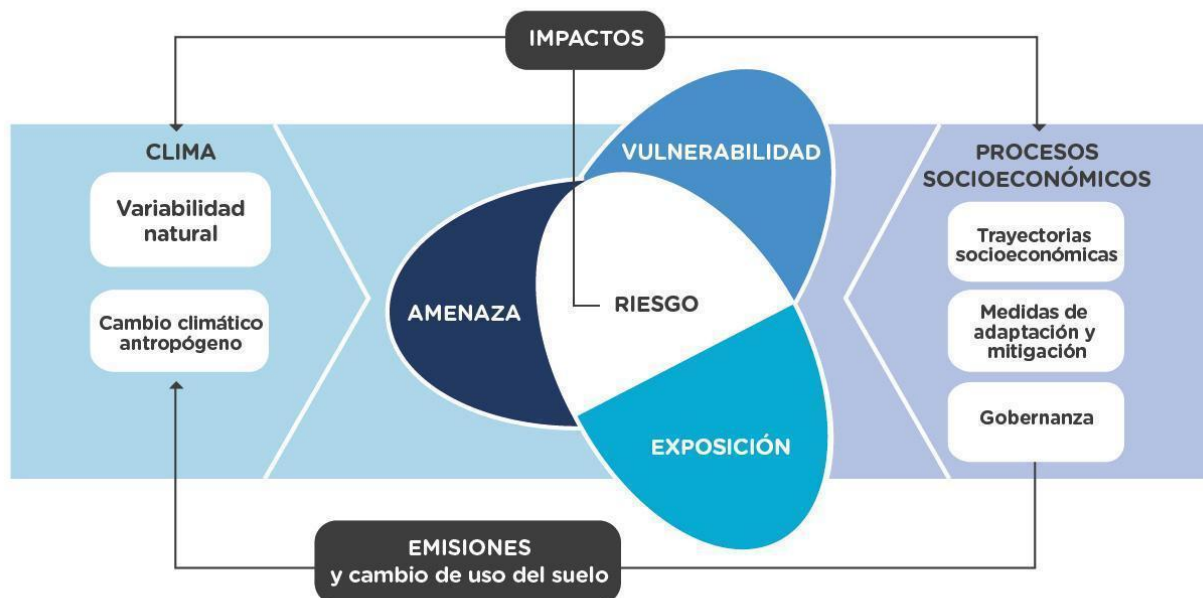
Fuente: elaboración propia.

Existen amenazas del cambio climático que afectarán en mayor medida a las zonas urbanas, pero cada ciudad será afectada de manera diferente en función de sus características y contexto. Para construir el Plan de Acción Climática y diagnosticar las necesidades de adaptación, es necesario realizar una evaluación y mapa de riesgo de cambio climático específico para la jurisdicción. Esto permitirá identificar las zonas de particular riesgo al cambio climático (Snover et al., 2007, p.90).

Conceptualización del riesgo

El riesgo de los impactos climáticos resulta de la interacción de las amenazas climáticas con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales (ilustración 17). Por su parte, los cambios en el sistema climático (izquierda) son impulsores de las amenazas y los procesos socioeconómicos (derecha) impulsan la exposición y la vulnerabilidad (IPCC, 2014a, p.3).

Ilustración 17: Definición de riesgo climático



Fuente: IPCC, 2014a, editado (reemplazo de la palabra peligro por amenaza).

El nivel de riesgo combina estos elementos y refleja el grado en el que un sistema (humano, social, natural, físico y/o financiero) es afectado por los impactos del cambio climático, la naturaleza y el nivel de exposición frente a dichos impactos y la habilidad del sistema de ajustarse a ellos y mantener su integridad. Estos elementos varían tanto de un sistema a otro como así también, a lo largo del tiempo; volviendo al riesgo un concepto dinámico atravesado por escalas espacio-temporales.

Las amenazas climáticas, por sí mismas, no determinan el riesgo, sino que un mayor o menor nivel de riesgo, en otras palabras, la probabilidad (alta o baja), de un impacto (grave o leve), es una función que combina tres variables: la amenaza (probabilidad y gravedad del evento climático), la exposición de la sociedad y los sistemas socioambientales (grado de cercanía física al evento climático) y su vulnerabilidad (grado de resiliencia ante la amenaza. $\text{Riesgo de cambio climático} = f(\text{amenaza, exposición, vulnerabilidad})$)

La vulnerabilidad es una variable multidimensional que refleja la propensión o predisposición de un sistema u elemento a ser afectado negativamente por los impactos de la variabilidad climática (UNEP, 2011; IPCC, 2014a; IPCC, 2014b; Feliu et al., 2015; Paz et al., 2017). Si bien parte de la literatura toma la vulnerabilidad como sinónimo de nivel de riesgo de cambio climático, englobando tanto los factores

externos como la velocidad de los cambios en el clima y factores internos como la sensibilidad y la capacidad adaptativa o resiliencia (UNEP, 2011; World Bank, 2011; IPCC, 2014a; IPCC, 2014b; Feliu et al., 2015; Paz et al., 2017), en el presente Manual optamos por diferenciar los tres elementos que debieran componer un análisis de riesgo, separando la vulnerabilidad de la amenaza climática y el nivel de exposición.

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es un componente esencial en la gestión del riesgo de desastres y de la adaptación al cambio climático. El propósito de una evaluación de riesgos es definir qué riesgos se analizarán, responder preguntas sobre las características de los peligros potenciales (como la frecuencia y gravedad), e identificar las vulnerabilidades de las comunidades y la exposición potencial a los peligros dados. Esta evaluación ayuda a priorizar las medidas para la gestión de riesgos, teniendo debidamente en cuenta la probabilidad y el impacto de eventos potenciales, costos y beneficios de las medidas preventivas y disponibilidad de recursos (Banco Mundial, 2014).

La evaluación de riesgos involucra diversos factores como: múltiples peligros (a los que la población está expuesta simultáneamente), sectores, la multidimensionalidad de la vulnerabilidad y una multiplicidad de actores que inciden en el riesgo (Banco Mundial, 2014). El riesgo se ve exacerbado en las ciudades por la interacción entre el sistema de infraestructuras, actividades económicas, el incremento de la población, la expansión no planificada de las ciudades que lleva a la ocupación de áreas no aptas para la urbanización y propensas a los peligros climáticos (Gencer et al., 2018). Asociado a esto, el concepto de vulnerabilidad urbana es relacional y captura una realidad compleja. En este sentido, el riesgo es dinámico y se vincula a cambios en los aspectos socio-económicos y la pobreza, como a los cambios en las ciudades y en el clima. Con esto en consideración y dado que el riesgo se incrementa con la falta de medidas de prevención o con acciones que lo exacerbaban, la evaluación de riesgo debe considerarse como un proceso continuo (Banco Mundial, 2014).

La evaluación de riesgos puede ser de carácter cuantitativa, cualitativa o mixta. La evaluación del riesgo puede convertirse en una parte integral de la planificación y del proceso de toma de decisiones a través de la gestión integrada de información que pueda actualizarse y monitorearse, y la coordinación de diversas políticas urbanas.

Riesgos frente al cambio climático: ¿cómo hacer una evaluación de riesgo?

Definición de la escala

Para la evaluación de riesgo deberá considerarse la escala de intervención del Plan de Acción Climática en su conjunto (definido en el Paso 1), esta puede ser local, barrial o metropolitana. Así mismo, es importante definir si se establecen vinculaciones con ámbitos territoriales mayores u otras jurisdicciones (ej. cuencas, ámbitos inter-jurisdiccionales, etc.). En base al análisis de riesgo de la ciudad es posible definir estrategias de intervención a escala de la ciudad metropolitana, local, o en unidades de gestión menores como distritos, comunas, barrios, u otras (Renda et al., 2017).

El análisis de riesgo, también se puede realizar desde lógicas sectoriales/funcionales, como infraestructuras o actividades específicas que sean vulnerables frente a los impactos. Estas definiciones dependerán de los objetivos del plan, el abordaje más generalizado aborda el territorio donde se desarrolla el plan considerando aspectos sociales, infraestructuras y actividades que se despliegan en el territorio (Feliu et al., 2015) tal como se presenta en el presente capítulo.

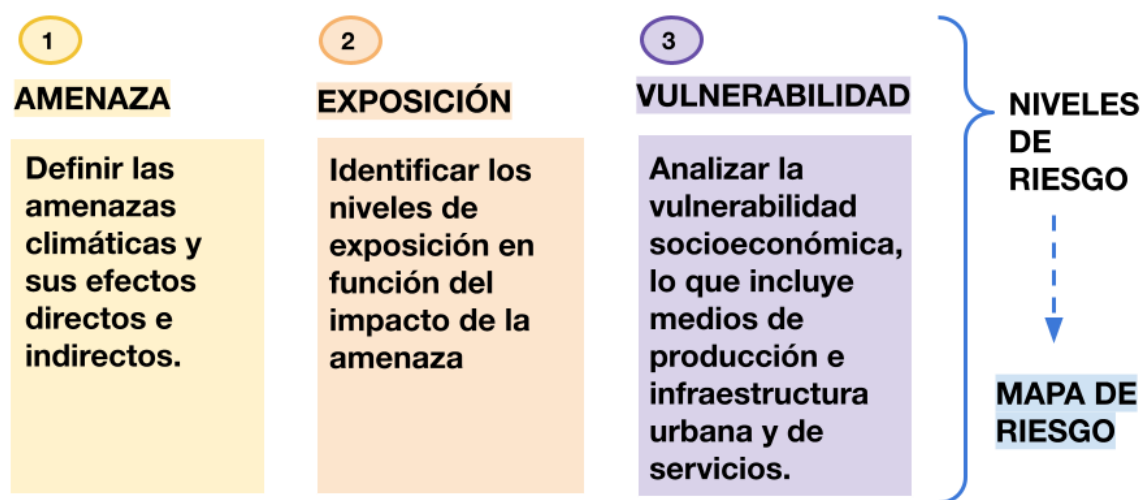
Elaboración del análisis de riesgo

El diagnóstico de riesgo deberá integrar:

1. un **análisis de las amenazas** producidas y esperadas por el cambio y la variabilidad climática (por ej. eventos extremos o cambios graduales);
2. la **identificación del grado de exposición al fenómeno climático** (localización en áreas de mayor impacto);
3. una **evaluación del grado de vulnerabilidad** de la comunidad y de los sistemas/ecosistemas (sociales, socio-económicos, infraestructurales y ambientales) de la ciudad frente a dichos impactos;
4. una **caracterización del nivel de riesgo**, en alto, medio o bajo como una función de la combinación de estos tres factores.

Ilustración 18: Esquema del proceso de diagnóstico de riesgo

Proceso de Diagnóstico de Riesgo



Fuente: elaboración propia.

Análisis de las amenazas

El análisis de las amenazas y sus impactos apunta a comprender las tendencias de los peligros e identificar poblaciones y activos físicos en riesgo frente a impactos de una mayor variabilidad climática y de futuras amenazas (Banco Mundial, 2014). Las amenazas son consideradas un factor externo vinculado a la variabilidad climática⁵ y al cambio climático, sin embargo, pueden generar efectos directos o indirectos que desencadenen otras amenazas (ver tabla 8) como deslaves, inundaciones por desbordes de ríos o pueden amplificarse por la rotura o falta de capacidad de las infraestructuras (defensas, infraestructura pluvial, presas, etc.).

⁵ Para ello, es importante conocer los aspectos específicos en que el clima cambiará hacia el futuro, para poder identificar y proyectar los potenciales impactos.

Tabla 8: Definiciones de efectos físicos directos de las amenazas climáticas

Efectos físicos	Definición
Derrumbes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Fenómeno natural de movimiento de masa de tierra, roca y escombros debido a la pérdida de su estabilidad y producido de modo natural por la acumulación de agua en la capa superficial del terreno. ● Este fenómeno puede provocar daños a las propiedades, infraestructura y pérdida de vidas. ● Los derrumbes tienden a repetirse en lugares donde ya han ocurrido previamente.
Deslizamientos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Los deslizamientos de tierra suceden cuando grandes cantidades de rocas, tierra o detritos (masa sólida descompuesta) bajan por una pendiente. ● Esto es provocado por la inestabilidad de un talud, y suelen ser causados, entre otros factores, por efecto del exceso de agua.
Disminución de caudales.	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminución del volumen del agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinado.
Erosión del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de la capa superior del suelo, principalmente, por factores como corrientes de agua y de aire, en particular, en terrenos secos y sin vegetación.
Estrés hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> ● Demanda de agua mayor que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.
Estrés térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ● Trastornos que derivan de las temperaturas extremas.
Inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ● Eventos que se presentan cuando <ul style="list-style-type: none"> ○ las precipitaciones sobrepasan la capacidad máxima de retención de agua ○ ocurren inundaciones por saturación de suelo, ○ el caudal de agua supera la capacidad máxima de transporte de los ríos, quebradas o esteros (inundaciones por desbordamiento de ríos).

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2019, p.20.

El diagnóstico de las amenazas puede desarrollarse con distintos niveles de complejidad de acuerdo con la disponibilidad y/o capacidad de desarrollar u

obtener información local. Este diagnóstico puede basarse en aproximaciones cuantitativas que caracterizan las amenazas (en términos de frecuencia e intensidad) bajo escenarios de cambio climático (Feliu et al., 2015, p.55-56). Como también, por otro lado, puede desarrollarse una evaluación cualitativa a través del conocimiento de expertos sobre la probabilidad de ocurrencia y consecuencias de los eventos climáticos (Feliu et al., 2015, p.56).⁶ De esta manera, las acciones de resiliencia y adaptación, aún en los casos de falta de modelos, pueden definirse a través de las tendencias observadas y de las condiciones del ambiente incorporando el análisis de expertos, para establecer medidas precautorias a implementarse de manera incremental, mejorando la resiliencia y evitando la mala adaptación.

La información disponible a nivel local a través de los registros históricos constituye un insumo para la caracterización de tendencias o eventos extremos. Es siempre conveniente comenzar por identificar estudios de análisis de riesgo existentes, consultando tanto a autoridades encargadas de temas específicos (hídricos, usos de suelo, entre otros) y equipos técnicos que trabajen datos y/o estadísticas locales e información geoespacial, ya que es factible que cuenten con estudios orientados a otros aspectos como el riesgo de desastres o el riesgo agropecuario. Otras fuentes de información territorial pueden contribuir a identificar las tendencias a una escala local más próxima. En este sentido se pueden utilizar proyecciones climáticas a nivel de cuencas hídricas, análisis específicos realizados por organismos nacionales o provinciales.

Por ejemplo, en el caso de precipitaciones intensas, los registros pueden contener información con relación a su intensidad, duración, alcance en extensión, los niveles de agua máximos y daños en el caso de precipitaciones intensas. Con esta información se pueden desarrollar estudios o simulaciones de capacidad de los sistemas pluviales frente a estos eventos. En la misma línea, referido a los incendios en las áreas de interfaz urbano-rural se puede relevar información sobre las condiciones climáticas que podrían desencadenarlos, cobertura de vegetación, entre otras (Renda et al., 2016).

⁶ Para llevar adelante esta metodología es importante recurrir al mayor número de expertos posibles con perfiles distintos y conocimiento específico del tema, en vistas de reducir el nivel de incertidumbre en torno a la evaluación, para lo cual pueden aplicarse técnicas de análisis participativo como paneles de expertos (Feliu et al., 2015, p.56). Una vez recopilados los juicios sobre la probabilidad de ocurrencia de los distintos eventos climáticos, la exposición de elementos a ellos y su vulnerabilidad, es posible caracterizar y jerarquizar los riesgos en función de su magnitud (Feliu et al., 2015).

En relación con los modelos y proyecciones y escenarios climáticos, los datos tienden generalmente a ser desarrollados a escala global o continental y pueden ser utilizados directamente o calibrados por medio de la regionalización (Moncho, 2012; González-Aparicio, 2012; Feliu et al., 2015) o utilizando índices climáticos. Esta información contribuye a identificar tendencias y posibles impactos para considerar a nivel local (Banco Mundial, 2014). Sin embargo, obtener información a escala local o bajar la resolución de información existente a nivel local representa un desafío importante para caracterizar y espacializar las amenazas climáticas.

Sobre la base de toda esta información, es necesario identificar el tipo de amenaza y definir indicadores específicos. El territorio incide en el comportamiento y el impacto de las amenazas, por ello es necesario contar con información que describa el medio físico-natural, como la topografía, los usos del suelo, la cobertura del suelo, entre otras. Esta información variará en función de la amenaza que se identifique (tabla 9).

Tabla 9: Caracterización de las amenazas y requerimientos de información

Tipo de amenaza	Indicador/característica	Datos
<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Intensidad y frecuencia de las inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Topografía (DEM⁷), sistema de drenajes, áreas construidas, usos del suelo, cobertura del suelo, datos de calibración.
<ul style="list-style-type: none"> Aumento del nivel del mar, inundaciones por mareas. 	<ul style="list-style-type: none"> Altura de las olas, presión horizontal de la columna de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Topografía de zonas costeras (DEM), batimetría, datos de mareas, hundimiento del frente costero.
<ul style="list-style-type: none"> Deslaves, flujos de lodo y desprendimiento de piedras. 	<ul style="list-style-type: none"> Falla de pendientes con movimientos de masas, presión horizontal de barro. Flujos, impacto de la roca y escombros. 	<ul style="list-style-type: none"> Topografía (DEM), datos geológicos, cobertura del suelo, usos del suelo.
<ul style="list-style-type: none"> Incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> Temperaturas elevadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Topografía, vientos, usos del suelo y cobertura del suelo.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Banco Mundial, 2014, p.38.

⁷ Digital Elevation Models.

Análisis de la exposición

El grado de exposición a los fenómenos climáticos requiere la espacialización de las amenazas y sus zonas de impacto. La elaboración de cartografía permite determinar los niveles de incidencia y las áreas de mayor exposición a las amenazas. La exposición se mide utilizando indicadores. La superposición de las áreas de impacto con la estructura urbana, las infraestructuras de redes y servicios e infraestructuras productivas permite identificar el nivel de exposición y la vulnerabilidad física. El nivel de exposición puede ser definido en términos relativos a la proporción del área del elemento expuesto a la amenaza climática, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10: Niveles de exposición climática

Exposición	Grado de exposición	Interpretación
Proporción del elemento expuesto susceptible de ser afectado por una amenaza climática. Cambios (incrementos) en la exposición a una amenaza climática a lo largo del tiempo.	MUY BAJA	La proporción del área del elemento expuesto a la amenaza climática corresponde del 0% al 20%.
	BAJA	La proporción del área del elemento expuesto a la amenaza climática corresponde del 21% al 40%.
	MODERADA	La proporción del área del elemento expuesto a la amenaza climática corresponde del 41% al 60%.
	ALTA	La proporción del área del elemento expuesta a la amenaza climática corresponde del 61% al 80%.
	MUY ALTA	La proporción del área del elemento expuesto a la amenaza climática corresponde del 81% al 100%.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2019, p.22.

El análisis espacial de los patrones de ocupación y crecimiento urbano, los cambios de uso del suelo y la urbanización permite identificar las áreas y la población expuesta o potencialmente expuesta a los impactos del cambio climático. El desarrollo de la urbanización en estas áreas puede estar vinculado a las políticas urbanas de uso de suelo, planificación o a la disponibilidad de suelo vacante para el desarrollo de barrios populares (la identificación de estos procesos será un insumo a considerar en las etapas posteriores del plan).

Es importante destacar la necesidad de prestar especial atención a las infraestructuras críticas cuyo funcionamiento es indispensable para la provisión de servicios esenciales durante un evento. Dentro de las **infraestructuras críticas** se deberá prestar especial atención a:

- las infraestructuras de servicios y redes (redes eléctricas, de agua potable y cloacas, de gas, comunicaciones),
- a los servicios e infraestructura de transporte (terrestre, aéreo y fluviomarítimo) para garantizar el funcionamiento mínimo y el abastecimiento a los equipos de emergencia y asistencia frente a contingencias (hospitales, bomberos, defensa civil, escuelas, entre otros.),
- así como también a aquella infraestructura que pudiera desencadenar otros riesgos (como, por ejemplo, industrias especiales, depósitos de combustibles, entre otros).
- Así mismo, a los fines de determinar la exposición, debe considerarse la infraestructura productiva (establecimientos agropecuarios, polos industriales, centros logísticos, etc.)

Es importante destacar la necesidad de prestar especial atención a las infraestructuras críticas cuyo funcionamiento es indispensable para la provisión de servicios esenciales durante un evento.

Análisis de la vulnerabilidad

Los estudios sobre vulnerabilidad urbana tienden a retratarla como el grado en que una ciudad, población, infraestructura o sector económico es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos o tensiones generados por el cambio climático, como olas de calor, tormentas, e inestabilidad política (Revi et al., 2014; Romero-Lankao et al., 2012; como se citó en Gencer et al. 2018).

Metodológicamente, el análisis de vulnerabilidad y las opciones de adaptación futura puede ser abordado desde las causantes directas y subyacentes de la vulnerabilidad (Magrin, 2015, p.13, Dessai y Hulme, 2004; Magrin, 2015; Feliu et al., 2015), centrándose en indicadores socio-económicos, respuestas a impactos observados del cambio climático, y las condiciones sociales, pasadas y presentes (Feliu et al., 2015, p.46).

En este sentido, la vulnerabilidad de la población urbana se relaciona con las inequidades socioeconómicas que son consecuencia del planeamiento urbano, la falta de acceso a infraestructuras de servicios de agua potable, saneamiento, transporte, etc., y también a la falta de ordenamiento territorial adecuado y acceso desigual a la propiedad. Todo ello contribuye a la fragilidad social y a la falta de capacidad de recuperación frente a eventos climáticos. Por otro lado, el ambiente construido puede ser susceptible al cambio climático tanto por su exposición y su vulnerabilidad, desempeño, eficiencia y operación frente a fenómenos climáticos (Glencer et al., 2018). La vulnerabilidad puede ser ambiental en cuanto se tenga un ecosistema cuya situación de degradación dé lugar a que ocurran eventos como, por ejemplo, deslaves.

Dadas las características multidimensionales de la vulnerabilidad, existen diferentes aproximaciones para medir la población vulnerable. En este sentido, la selección de las variables que lo conformen estará vinculada al tipo de amenaza que se considere y al tipo de estudio a realizar. Generalmente, en la definición de la población vulnerable se contemplan variables sociodemográficas (vinculadas a la cantidad de población, distribución de la pirámide demográfica), características socioeconómicas (caracterización del tipo, calidad de las viviendas, hacinamiento, etc.), entre otras variables. El uso de variables censales permite el desarrollo de indicadores e índices de vulnerabilidad. Los índices son indicadores complejos que resumen un conjunto de indicadores y constituyen un instrumento para captar la multidimensionalidad de la vulnerabilidad social.

A modo de ejemplo, mencionaremos el Mapa de Riesgo y el Mapa de Riesgo Sanitario de la Cuenca Matanza Riachuelo desarrollados por la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR, 2018a; ACUMAR, 2018b) (ver tabla 11). En el primer caso, el objetivo es identificar niveles de riesgo ambiental para priorizar acciones y programas vinculados a mejoramientos barriales, servicios, entre otros. Para esto se desarrolla un índice de vulnerabilidad social, que incluye por un lado la pobreza estructural, grupos etarios vulnerables y condiciones sanitarias, así como también algunas características de las viviendas deficitarias. En el segundo caso, es una herramienta para el diseño de políticas en materia de salud ambiental. En este caso, la vulnerabilidad comprende una sumatoria de variables. Las variables que componen estos mapas varían y en algunos casos las estimaciones difieren en el uso de valores absolutos o relativos.

Tabla 11: Definición de la vulnerabilidad y estimación de variables

MAPA DE RIESGO	MAPA DE RIESGO SANITARIO
<p>Índice de vulnerabilidad social</p> $= (\text{NBI} + \text{ES} + \text{CSanit}) \times (\text{MPP} + \text{VTI})$ <p>NBI: Necesidades básicas insatisfechas. Hogares con necesidades básicas insatisfechas son aquellos en los cuales está presente al menos uno de los siguientes indicadores de privación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● más de tres personas por cuarto (hacinamiento crítico); ● ausencia de retrete o retrete sin descarga de agua; ● niño en edad escolar que no asiste a la escuela; ● 4 o más personas por miembro ocupado y en los cuales el jefe tiene bajo nivel de educación; ● viviendas de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro). <p>ES: Edades simples. Población niños y lactantes menores de 6 años y adultos mayores de 65 años.</p> <p>CSanit: Condición sanitaria. Ausencia de servicios de saneamiento cloacal y provisión de agua potable.</p> <p>MPP: Material predominante de los pisos. Piso de cemento o ladrillo fijo y piso de tierra o ladrillo suelto.</p> <p>VTI: Vivienda de tipo inconveniente. Viviendas identificadas como casilla, pieza en inquilinato, pieza en hotel familiar o pensión, local no construido para habitación y/o vivienda móvil.</p>	<p>Vulnerabilidad</p> $= (\text{CH} + \text{EP} + \text{EyE} + \text{GEV} + \text{AS})$ <p>CH: Condiciones de hábitat. La valoración de la vulnerabilidad en las viviendas incluye el</p> <ul style="list-style-type: none"> ● hacinamiento (cuando el hogar dispone de 1 habitación cada 3 personas o más), ● cuando la vivienda es de tipo inconveniente o deficiente en al menos uno de sus elementos constitutivos (techo, paredes, suelo), ● cuando la vivienda no posee baño o cuando el piso es de tierra o ladrillo suelto- <p>EP: Establecimientos educativos y de salud de gestión pública. En este apartado se evaluó el porcentaje del barrio dentro de un área de cobertura definida (0 a 500 metros) de establecimientos de educación inicial y primaria y de establecimiento de salud (0 a 1000 metros).</p> <p>EyE: Educación y empleo. Se valoró el porcentaje de niños en edad escolar que no asisten a un establecimiento educativo y el porcentaje de jefes de hogar sin estudios primarios completos y desocupados.</p> <p>GEV: Grupos etarios vulnerables. Se contempló la población más vulnerable a la exposición ambiental (niños menores de 6 años y adultos mayores de 65 años).</p> <p>AS: Acceso a servicios. Se valoró el porcentaje de hogares conectados a una red pública de agua a través de una red formal de agua potable, hogares con desagüe a la red pública de cloaca, el porcentaje de hogares conectados a la red de gas, porcentaje de hogares sin cañerías de agua dentro de la vivienda, con descarga a pozo sin cámara séptica u hoyo y de hogares cuyo combustible principal era leña o carbón.</p>

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por ACUMAR, 2018a; ACUMAR, 2018b.

Como se mencionó en el marco conceptual, la vulnerabilidad es un concepto complejo que incluye la sensibilidad o susceptibilidad al daño, la capacidad de respuesta y de resiliencia. En este sentido, puede ser analizado desde el punto de vista de la sensibilidad y capacidad como muestra la tabla 12.

Tabla 12: Consideraciones para el análisis de sensibilidad y de la capacidad adaptativa

Sensibilidad y capacidad de adaptación	Grado de exposición	Interpretación
<p>SENSIBILIDAD: depende de las características propias del elemento expuesto que lo vuelven susceptible frente a amenazas climáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Puede ser más pronunciada cuando las consecuencias de la amenaza climática afecten a un recurso clave para alcanzar el objetivo del proyecto. ● Puede verse acentuada por "presiones no climáticas" (ambientales, sociales, políticas o económicas) que un determinado elemento expuesto enfrente. <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para acoplarse, prepararse y responder ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las 	MUY BAJO	<p>SENSIBILIDAD: el elemento expuesto es muy poco susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática, permitiendo la normal operación en la zona.</p> <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN: el elemento expuesto tiene muy poca capacidad de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas. Esta capacidad de adaptación no reduciría los daños ocasionados por la amenaza climática, ocasionando cierres permanentes en la zona.</p>
	BAJO	<p>SENSIBILIDAD: el elemento expuesto es poco susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática, permitiendo que se opere con relativa normalidad en la zona.</p> <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN: el elemento expuesto tiene poca capacidad de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas. Esta capacidad de adaptación no reduce la totalidad de los daños ocasionados por la amenaza climática, provocando cierres frecuentes en la zona.</p>
	MODERADO	<p>SENSIBILIDAD: el elemento expuesto es medianamente susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática, limitando la normal operación en la zona.</p> <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN: el elemento expuesto tiene una capacidad de respuesta moderada para hacer frente a las amenazas climáticas. Esta capacidad de adaptación</p>

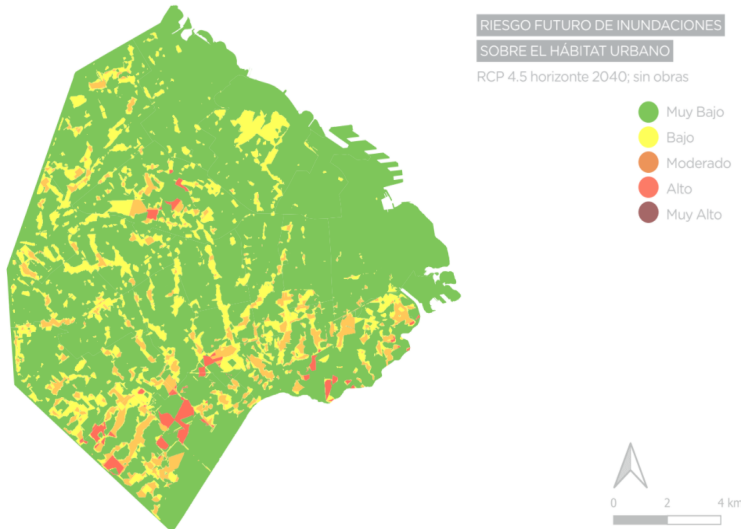
<p>consecuencias de las amenazas climáticas o sus efectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los proyectos con mayor capacidad adaptativa pueden responder mejor ante las amenazas climáticas. 		<p>reduciría parcialmente los daños ocasionados por la amenaza climática, limitando el funcionamiento normal de la zona.</p>
	ALTO	<p>SENSIBILIDAD: el elemento expuesto es altamente susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática, provocando cierres temporales pero frecuentes en la zona.</p> <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN: el elemento expuesto tiene una alta capacidad de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas. Esta capacidad de adaptación reduce significativamente los posibles daños ocasionados por la amenaza climática, permitiendo el funcionamiento casi normal de la zona.</p>
	MUY ALTO	<p>SENSIBILIDAD: el elemento expuesto tiene una susceptibilidad muy alta a presentar daños frente a la amenaza climática, provocando cierres permanentes de la zona.</p> <p>CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN: el elemento expuesto tiene una muy alta capacidad de respuesta a las amenazas climáticas. Esta capacidad de adaptación reduciría completamente los posibles daños ocasionados por las amenazas, permitiendo el funcionamiento normal de la zona.</p>

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2019, p.22-23.

Mapa de riesgo

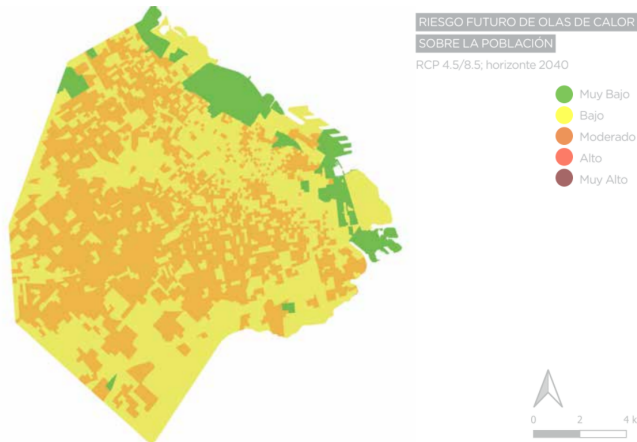
La superposición de los niveles de vulnerabilidad con el área de impacto de la amenaza permite identificar las áreas y su nivel de riesgo.⁸ En función de la combinación de los tres componentes del riesgo se clasifican los niveles de riesgo. Las siguientes ilustraciones muestran los mapas de riesgo de inundaciones y ola de calor en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Mapa 1: Mapa de riesgo, inundaciones sobre el hábitat urbano, CABA



Fuente: Ciudad de Buenos Aires, 2020, p.5.

Mapa 2: Mapa de riesgo, olas de calor sobre la población, CABA



Fuente: Ciudad de Buenos Aires, 2020, p.5.

⁸ En el apéndice se incluyen los casos de estudio de mapas de vulnerabilidad y riesgo del Distrito Metropolitano de Quito y Cartagena de Indias.

Ejercicio 3: Identificación de *hot-spots*

Elija una amenaza e identifique las *hot-spots* (zonas calientes), es decir, donde haya una alta probabilidad de que ocurra, una alta exposición y una alta vulnerabilidad.

Tipo y nivel de amenaza	Exposición	Vulnerabilidad			<i>Hot-spots</i>
Modelos y proyecciones climáticas	Información topográfica e hidrológica de la jurisdicción	Económica e infraestructura	Social	Ambiental	Zonas donde la vulnerabilidad y la exposición son altas
Tendencia indica alta probabilidad de mayores inundaciones	Zonas A y B con alta exposición	Canalización ilegal en terrenos privados aledaños	Barrio popular en zona A con alta vulnerabilidad social	Deforestación de áreas montañosas que ralentizan la caída de agua	Zona Caliente - Atención prioritaria para la adaptación

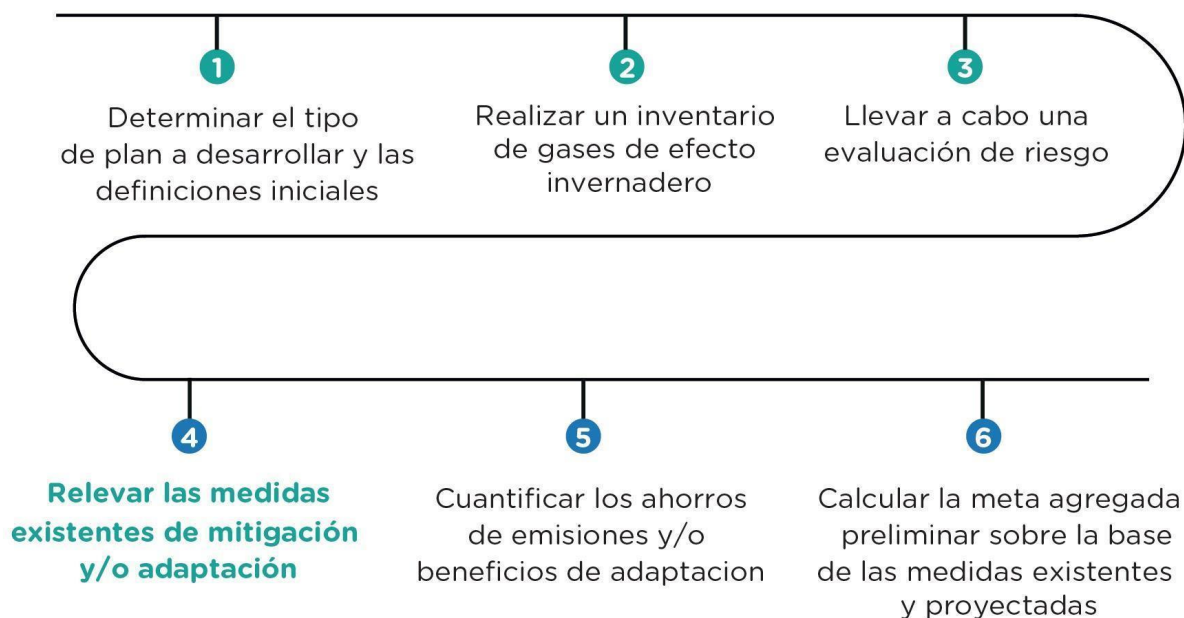
Al finalizar este paso, el equipo técnico a cargo de la etapa de diseño del plan debiera haber cumplido con los objetivos resumidos en la tabla 13.

Tabla 13: Resultados esperados del Paso 3

Se han identificado las amenazas más relevantes para la jurisdicción a partir de las proyecciones y modelos climáticos.
Se ha definido el tipo de análisis de riesgo a realizar, alcance e indicadores a relevar.
Se ha generado un primer análisis de riesgo de cambio climático para la ciudad o actualizado y profundizado uno existente.
Se han identificado las zonas o áreas de mayor exposición.
Se han identificado las comunidades, personas, ecosistemas y sistemas productivos más vulnerables.
Se han identificado los <i>hot-spots</i> dentro de la jurisdicción para focalizar los primeros esfuerzos de adaptación.

Paso 4: Relevar medidas de acción climática existentes o proyectadas que afectan el nivel de emisiones o de riesgo

Ilustración 19: Paso 4



Fuente: elaboración propia.

El objetivo de este paso es delinear el tipo de medidas necesarias para abordar los principales problemas relacionados con el cambio climático en la jurisdicción identificados en los pasos anteriores. En este paso se deben identificar las medidas de mitigación y adaptación que ya existen dentro de la jurisdicción, aún cuando no hayan sido planificadas con un objetivo de cambio climático explícito. Estas medidas serán los primeros componentes del Plan de Acción Climática. En este sentido, un aspecto importante al momento de diseñar un Plan de Acción Climático es extender el diagnóstico al ámbito de la política pública, relevando acciones climáticas previas y caracterizar las condiciones iniciales (ONU-Hábitat, 2011).

El sentido del relevamiento de medidas existentes tiene varias razones. En primer lugar, al momento de contactar a otras oficinas públicas con el mandato de realizar un Plan de Acción Climática, será más viable comenzar la conversación poniendo en valor acciones que las mismas ya están realizando o tienen planificadas. En segundo lugar, un Plan de Acción Climática tiene más posibilidades de ser efectivo si tiene una correlación fuerte con los planes existentes de las distintas áreas de gobierno.

Finalmente, dada la complejidad técnica que implica el cálculo y adopción de una meta de acción climática, en donde se requieren datos precisos sobre niveles de actividad, comenzar el cálculo estimando el aporte de medidas ya en curso o planificadas (para las cuales ya se conoce, por ejemplo, la cantidad de Mega Watts que una planta de energía va a producir, la fecha estimada de entrada al mercado, etc.) simplifica la tarea de los técnicos al permitirles hacer los cálculos sobre datos existentes evitando el abuso de estimaciones y supuestos que pueden restar viabilidad a un plan al ser consideradas por los actores como exageradas o inalcanzables.

Realizar un relevamiento de medidas de mitigación y adaptación

Para realizar un relevamiento de medidas de mitigación y adaptación para una jurisdicción es necesario, en primer lugar, tomar los datos que presenta el inventario de GEI realizado e identificar las principales fuentes de emisión y absorción de GEI en la jurisdicción. Luego se tomará contacto con las autoridades responsables de las políticas públicas para cada uno de los sectores identificados para identificar las medidas en curso y las planificadas que puedan afectar positiva o negativamente las emisiones de ese sector. En el Manual 2 se abordan los aspectos necesarios para llevar a cabo este intercambio mediante un sistema de gobernanza.

Para la adaptación se deberá tomar el resultado del análisis de riesgo realizado e identificar las áreas de gobierno con competencia sobre los sectores de mayor riesgo (*hot spots*) identificados, tanto para la realización de obras como para la regulación (por ej., normas de construcción, ordenamiento territorial). De la misma manera que al realizar un inventario de GEI, se podrá utilizar el sistema de gobernanza más formal que se explica en el Manual 2 o comenzar con reuniones bilaterales para realizar el relevamiento de las medidas en curso o planificadas que afecten positiva o negativamente el riesgo de los principales sectores identificados en el análisis de riesgo realizado.

Luego del relevamiento inicial será clave considerar medidas transversales que puedan no haber sido identificadas en las reuniones realizadas (acciones climáticas existentes o proyectadas en los sectores de educación, promoción científica, investigación aplicada, etc.), así como a la interacción entre las medidas de mitigación y adaptación para maximizar sus potenciales. Esto es así ya que las medidas de mitigación y las medidas de adaptación pueden generar sinergias y

co-beneficios entre sí. Por ejemplo, aumentar significativamente los espacios verdes de una ciudad es considerada una medida de adaptación porque ayuda a disminuir el efecto isla de calor urbano, pero también puede traer beneficios de mitigación al funcionar como sumidero de gases de efecto invernadero (Sharifi, 2020).

En una primera instancia el relevamiento puede realizarse a nivel de título de cada medida, para evitar la complejización de las conversaciones. Esto para poder lograr el objetivo buscado con el relevamiento, dejando para una etapa técnica posterior el detalle de las medidas, que es necesario para realizar el cálculo de una meta, así como el diseño de su hoja de ruta.

Al identificar una medida, es clave enfocarse en el objetivo a lograr, por ejemplo, disminuir la vulnerabilidad de un vecindario, incrementar la eficiencia energética de los edificios o incrementar el uso de energías alternativas, para luego en una siguiente etapa definir una meta cuantificable y los instrumentos normativos con los que se logrará el objetivo.

A fin de diseñar el plan de manera coherente separaremos tres aspectos relevantes (los dos últimos serán abordados en los Manuales 2 y 3): la identificación de la medida, la definición de una meta específica para la medida y el diseño de instrumentos normativos para implementar la medida.

Tabla 14: Aspectos a abordar y ejemplos de medidas en correspondencia

Aspecto a abordar	Medida
Emisiones del sector transporte	Introducción de buses eléctricos, ampliación de bici-sendas, ampliación de la cobertura del transporte público.
Inundaciones: Alta exposición y vulnerabilidad social de la zona A	Modificar estándares para construcciones nuevas, reducir la vulnerabilidad de instalaciones eléctricas domiciliarias existentes, mejorar el sistema de alcantarillado, mejorar vías de acceso, establecer un sistema de evacuación.

Fuente: elaboración propia.

Una medida puede tener como objetivo incrementar el uso de lámparas de alta eficiencia energética, con una meta del 80% de penetración en el mercado. Para lograr implementar dicha medida se utilizarán diferentes instrumentos normativos (también llamados instrumentos regulatorios). Por ejemplo, se pueden utilizar

- **instrumentos de precio**, como instaurar un impuesto a las lámparas de baja eficiencia,
- **instrumentos voluntarios**, como fomentar estándares de eficiencia de lámparas
- o **instrumentos de comando y control**, como prohibir lámparas de muy baja eficiencia.

Estos instrumentos para implementar las medidas se verán en el Manual 3.

Identificar medidas de mitigación

Las medidas de mitigación del cambio climático suelen apuntar a los subsectores con mayores emisiones de una jurisdicción, como suelen ser el energético, de la construcción, de la infraestructura o del transporte.

El uso de **energía** de una ciudad depende de una diversidad de factores como la forma de desarrollo urbano (situación, densidad, diseño), hasta la eficiencia de los artefactos eléctricos de los usuarios finales. En esta área se suelen aplicar una diversidad de medidas relacionadas desde el diseño urbano —"para limitar la expansión urbanística, reduciendo los desplazamientos y aumentando la eficiencia energética del área edificada" (ONU-Hábitat, 2011, p.40)— hasta con la promoción de tecnologías eficientes o la instalación de energías renovables (biogás y energía fotovoltaica) y programas de reducción de la demanda y de acceso a energía renovable a un precio reducido (Edenhofer et al., 2014, p.76/109-111; IPCC, 2014, p.107).

En el sector de la **construcción** se pueden incluir iniciativas para incrementar la eficiencia energética de los aparatos utilizados en construcciones municipales, como también aumentar la oferta de viviendas de bajo costo y eficientes, especialmente para grupos de bajos ingresos.

Siguiendo el ejemplo de la eficiencia energética en viviendas, sin embargo, es pertinente prestar atención y constatar el real impacto final de las medidas: las medidas de eficiencia energética, aunque pueden generar una variedad de beneficios sociales y ambientales, también pueden provocar un "efecto rebote" —"tendencia a usar mayor eficiencia para aumentar el consumo" (ONU-Hábitat, 2011,

p.41)—. El informe IPCC (2014b, p.107-108) y el Edenhofer et al. (2014) realizan la misma observación.

En las medidas relacionadas al **transporte**, de acuerdo a ONU-Hábitat (2011b), las acciones de mitigación más comunes son la creación de sistemas de corredores de tránsito rápido para autobuses, la promoción del transporte no motorizado, del transporte eléctrico y del transporte público sobre el privado; así como también campañas públicas de concientización. Las ciudades también están tendiendo a disponibilizar áreas para experimentar y promocionar nuevas tecnologías en el transporte, como el gas natural comprimido y los biocarburantes (ONU-Hábitat, 2011, p.42-43).

El sector **residuos** en general no constituye un sector con tanto peso en las emisiones, aunque las actividades de mitigación en este sector pueden ser prioritarias por lograr ahorros en el corto plazo (llamadas frutas maduras o *low-hanging fruit*) y traer múltiples co-beneficios en materia de salud, calidad de aguas, etc. (conocidas como medidas ganar-ganar).

Ejercicio 4. Identificación de medidas de mitigación

A continuación, se presenta un listado ejemplificativo del tipo de medidas de mitigación que podrían ser identificadas. La mayoría de estas medidas forman parte de los planes sectoriales adoptados por la República Argentina en 2019 y muestra la amplitud de temas que pueden ser parte del Plan de Acción Climática y la necesidad de comenzar un diálogo intersectorial e interjurisdiccional. Identifique si alguna de las siguientes medidas de mitigación se implementa actualmente en su jurisdicción.

	Medidas de mitigación.	<input checked="" type="checkbox"/>
Agropecuario y forestal.	Aumento del arbolado y medidas de infraestructura verde urbana.	<input type="checkbox"/>
	Conservación de ecosistemas frágiles.	<input type="checkbox"/>
	Disminución de la deforestación y/o aumento de la reforestación.	<input type="checkbox"/>
	Aprovechamiento de biomasa para la generación de energía.	<input type="checkbox"/>
	Incremento de buenas prácticas de fertilización.	<input type="checkbox"/>

	Prevención de incendios forestales.	
	Recuperación de suelos degradados.	
	Reducción de pérdida y desperdicios de alimentos y promoción de alimentación saludable y de producción local	
Energía.	Aumento de la eficiencia en electrodomésticos.	
	Aumento de la eficiencia energética en el sector residencial.	
	Reducción del consumo de energía eléctrica en oficinas, a través de la adquisición de artefactos eléctricos más eficientes.	
	Aislamiento térmico de viviendas para disminuir la necesidad de climatización.	
	Cambios de hábitos de consumo residencial.	
	Promover el recambio de calefones poco eficientes.	
	Promover la calefacción con bombas de calor.	
	Promover el uso de economizadores de agua.	
	Mayor utilización de envolvente térmica en edificios.	
	Promover el uso de energías renovables mediante calefones solares y generación eléctrica distribuida.	
	Incrementar la generación eléctrica a partir de fuentes renovables conectadas o aisladas de la red.	
	Incrementar el uso de biocombustibles.	
	Mejorar la eficiencia de los vehículos gubernamentales (ej., camiones de basura, colectivos, etc.).	
Mejorar la eficiencia energética en edificios públicos.		
Transporte.	Ampliación y priorización del transporte público de pasajeros (buses, ferrocarril).	
	Desarrollo de movilidad no motorizada (bicisendas).	

	Mejora de la eficiencia en el transporte de carga.	
	Mejora de la eficiencia de los vehículos y reducción de sus emisiones.	
Industria.	Incrementar la recuperación de corrientes residuales (chatarra ferrosa, aluminio, plomo, cobre, plásticos, papel, neumáticos, combustibles alternativos en industria cementera).	
	Aumentar la utilización de energía renovable y mejorar la eficiencia energética en procesos industriales.	
	Incentivar el recambio hacia motores más eficientes	
	Mejorar la operación de las cámaras de frío.	
	Mejorar el aislamiento de calderas y de los sistemas de distribución de vapor.	
Residuos.	Promoción de la economía circular.	
	Reducción de residuos sólidos urbanos en la fuente y recuperación de metano en rellenos sanitarios.	
	Reducción de la generación y disposición final de los residuos sólidos urbanos.	
	Incrementar la combustión de residuos con aprovechamiento del poder calorífico, a fin de generar energía (<i>waste to energy</i>).	
	Aumentar la recuperación de metano de rellenos sanitarios; proveniente del tratamiento de aguas residuales domésticas; proveniente del tratamiento de aguas residuales industriales; a través del tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria frigorífica y chacinera; a través del tratamiento de residuos orgánicos animales.	

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por CABA, (2015); CABA (2009); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina, (2019); Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina (SAyDS), (2019a); SAyDS, (2019b); SAyDS, (2019c).

Identificar medidas de adaptación

La manera en que el cambio climático interactúa con las estructuras sociales, económicas y políticas, lleva a que la adaptación, para ser efectiva, deba ser integrada de manera transversal a todos los planes y políticas en las diferentes

esferas. Por consiguiente, implementar medidas de adaptación, para abordar los riesgos presentes y futuros, resulta esencial para lograr una transición hacia sistemas sociales, económicos y naturales resilientes. De esta manera, las necesidades de adaptación requieren un abordaje multidimensional que contemple las necesidades físico ambientales, sociales, institucionales, de información y capacitación (Magrin, 2015, p.8), económicas y de construcción de una gobernanza inclusiva; todo esto para que la acción sea realmente efectiva y se minimicen las pérdidas y daños. Al momento de desarrollar un plan de adaptación resulta indispensable integrar medidas específicas de reducción de los impactos (por ej., medidas tecnológicas, infraestructurales, transferencia de riesgos, etc.) con medidas que apunten a aumentar la capacidad adaptativa (IPCC, 2014, p.19) y a reducir la vulnerabilidad subyacente relacionada con factores socioeconómicos e institucionales (por ej., acceso a los recursos, disponibilidad de información y conocimientos) (Magrin, 2015, p.9). Así, la adaptación puede contribuir al aumento de la resiliencia, a la integridad y el bienestar en las múltiples esferas sociales, políticas, económicas, naturales y de infraestructura que integran la ciudad.

En particular, en marco de que el fenómeno del calentamiento global está “intrínsecamente ligado no solo a temas como la contaminación del aire, la salud o los recursos naturales, sino que también se encuentra interconectado con asuntos económicos y sociales” (CEPAL, 2017, p.9), resulta central atender a los grupos vulnerables. Al respecto, es imprescindible incorporar a la perspectiva de género en las políticas climáticas con consciencia de cómo opera este factor como mecanismo generador de múltiples inequidades (CEPAL, 2017).

Las medidas de adaptación en las zonas urbanas deben estar dirigidas a garantizar la provisión de servicios básicos como agua, alimento y energía y el desarrollo de sistemas de alerta que ayuden a la población durante desastres y fenómenos meteorológicos extremos. El crecimiento de la población, y la consecuente demanda en agua, alimento y energía llevará a las ciudades a enfrentar el problema de la seguridad alimentaria. Para enfrentarlo, los gobiernos locales toman medidas para el desarrollo de mercados zonales (mercados locales, agricultura urbana y periurbana) y de acceso a los alimentos (Revi et al., 2014, p.568; IPCC, 2014, p.72-77/105-106). Por otro lado, para hacer frente al calor extremo algunas ciudades están implementando sistemas de alerta temprana que brindan información sobre las medidas de prevención, aseguran el suministro de agua, de energía y atención médica de emergencia. Asimismo, algunas ciudades desarrollan espacios verdes

comunitarios para favorecer la absorción de agua de lluvia y moderar las altas temperaturas. De igual manera se promueven techos verdes (jardines, huertas) y blancos (reflectivos) (Revi et al., 2014, p.569-570; IPCC, 2014, p.57/104). En relación al transporte, muchas medidas apuntan a lograr un consumo eficiente de energía, llevando adelante acciones como, por ejemplo, el uso de materiales más resistentes a temperaturas extremas (Revi et al., 2014 p.571-572; IPCC, 2014, p.108).

En el siguiente ejercicio se presenta un listado ejemplificativo del tipo de medidas de adaptación que podrían ser identificadas. En su mayoría forman parte de los planes sectoriales adoptados por la República Argentina en 2019. En este caso la agrupación de medidas parte del sector competente para implementar las medidas, por tanto, cada sector tiene el listado de medidas bajo su ala de competencias.

Ejercicio 5. Identificación de medidas de adaptación

Identifique si alguna de las siguientes medidas de adaptación se implementa actualmente en su jurisdicción.

	Medidas de adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>
Infraestructura	Desarrollar infraestructuras contra inundaciones.	<input type="checkbox"/>
	Fortalecimiento institucional para el desarrollo de una política de gestión del agua	<input type="checkbox"/>
	Mejorar el sistema hídrico y pluvial.	<input type="checkbox"/>
	Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana de inundaciones.	<input type="checkbox"/>
	Adaptar puentes e infraestructura vial para que puedan soportar soportar velocidades de viento más altas.	<input type="checkbox"/>
	Construir o mejorar las protecciones costeras existentes como diques y mejorar y conservar las protecciones basadas en la naturaleza como manglares y humedales.	<input type="checkbox"/>
	Aumentar la estabilización de pendientes usando estructuras de soporte físico (por ejemplo, muros de contención) y refuerzo vegetativo.	<input type="checkbox"/>

Biodiversidad	Generación de espacios verdes urbanos, reservas urbanas y biocorredores.	
	<i>Buffers</i> de control de crecimiento urbano en áreas de valor ambiental.	
	Ordenamiento territorial.	
	Promoción de campañas de monitoreo sistemático de cambios en las especies y en las fechas de inicio de floración de plantas.	
	Evaluación de la resistencia de las diferentes especies al cambio climático.	
Agricultura peri-urbana	Desarrollo de infraestructura resiliente al cambio y variabilidad climática para reducir la vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios.	
	Manejo sustentable de agroecosistemas para promover la resiliencia de los sistemas productivos.	
	Recuperación de sistemas degradados para reducir la vulnerabilidad y promover la resiliencia de los sistemas agropecuarios.	
	Desarrollo, mejoramiento y adopción de variedades y razas adaptadas a condiciones climáticas.	
	Mejora de las condiciones socioeconómicas de los productores agropecuarios para reducir su vulnerabilidad.	
Turismo	Aumentar la resiliencia de los balnearios ubicados en la costa del mar argentino ante el posible aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático.	
	Aumentar la resiliencia del turismo relacionado con la nieve y glaciares, así como aquellos en zonas urbanas expuestas a olas de calor.	
	Promover la incorporación del cambio climático en la planificación y diseño de los proyectos turísticos nuevos y adaptar los existentes.	
Salud	Incremento de superficies verdes para mitigar el efecto de isla de calor.	
	Evaluación y fortalecimiento de la infraestructura de los servicios de salud frente al cambio climático.	

	Fortalecimiento del sistema de vigilancia de enfermedades infecciosas y vectoriales asociadas al cambio climático.	
	Fortalecimiento de los espacios de capacitación a los promotores de salud en materia de cambio climático.	
	Promoción de programas de educación sanitaria relacionados a los nuevos escenarios climáticos.	
	Fortalecimiento del sistema de control de plagas.	
	Provisión de agua segura en barrios populares.	
	Fortalecimiento del sistema de salud ante olas de calor y olas de frío.	
	Fortalecimiento de la respuesta del sistema de salud y de las comunidades locales frente a inundaciones.	
	Fortalecimiento de la respuesta del sistema de salud y de las comunidades para prevenir las enfermedades transmitidas por mosquitos.	
	Fortalecimiento de la resiliencia de los establecimientos de atención de la salud frente a eventos meteorológicos extremos	
Barrios populares	Urbanización e inclusión social en villas, núcleos habitacionales transitorios y complejos habitacionales.	
	Mejorar la calidad de las estructuras de vivienda y la provisión de vivienda.	
	Mejora de servicios básicos (ej. provisión de agua corriente, alcantarillado y alcantarillado pluvial, baños de calidad, carreteras y senderos pavimentados, transporte, suministro eléctrico y recolección de residuos sólidos)	
	Acceso a un refugio seguro en caso de ser necesario por eventos climáticos extremos.	

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Ciudad de Buenos Aires, (2015); Ciudad de Buenos Aires, (2009); MAyDS, (2019); SAyDS, (2019a); SAyDS, (2019b); SAyDS, (2019c); ONU-Hábitat, 2011; Islamic Development Bank, (s.f.).

Perspectiva de género

En el Manual 2 se aborda la importancia de incorporar un enfoque de derechos humanos en el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de las acciones para enfrentar el cambio climático. En este sentido, es menester considerar qué sectores de la población pueden ser particularmente afectados por las políticas climáticas, así como cuál será la interacción entre las medidas propuestas y otras metas de desarrollo. Así, en el Manual 2 se destaca la importancia de considerar, entre otros temas transversales, a la perspectiva de género.

El cambio climático tiene impactos desiguales sobre las mujeres, las poblaciones afrodescendientes e indígenas y las disidencias sexuales. En consideración de ello, la transversalización de la perspectiva de género toma una relevancia fundamental como proceso de incorporación de la perspectiva de género en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas públicas (CEPAL, 2017).

Ejercicio 6: Identificación de medidas de género

Identifique si alguna de las siguientes medidas transversales de género se implementa o se planifica implementarla en su jurisdicción.

Medidas transversales de género	<input checked="" type="checkbox"/>
Mejorar el entendimiento del vínculo entre género y cambio climático, generando conciencia al respecto.	<input type="checkbox"/>
Empoderar económicamente a las mujeres y fortalecer su participación en proyectos de mitigación o adaptación.	<input type="checkbox"/>
Establecer objetivos e indicadores de género para las políticas, programas y proyectos.	<input type="checkbox"/>
Incorporar auditorías de género para los mecanismos de financiación.	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia en base a materiales elaborados por Stock, 2012.

Presentación de los resultados del relevamiento de medidas

El resultado del relevamiento de medidas nos dará un primer esqueleto del Plan de Acción Climática. Una decisión a ser tomada en esta instancia es cómo presentar y

discutir las medidas en el mecanismo de gobernanza (en lo que se profundizará en el Manual 2). Es importante que las agencias gubernamentales encargadas de implementar las medidas planteadas se apropien de ellas (generalmente no son las autoridades ambientales o de cambio climático). Por tanto, es más eficaz agrupar las medidas de acuerdo a la autoridad de aplicación, aunque también puede utilizarse un criterio temporal o de impacto, etc.

Esta etapa generará los insumos para las discusiones en el seno del mecanismo de gobernanza, donde las medidas serán sometidas a revisión y se las seguirá desarrollando (Manual 2). Al momento de evaluar las medidas con otras áreas de gobierno responsables de su aprobación presupuestaria o su implementación es clave que estén presentadas de manera clara y visualmente atractiva para discutir que el enfoque y el alcance sean correctos.

La siguiente ilustración es una plantilla de hoja de ruta que contiene los elementos pertinentes a la implementación de una medida. A lo largo de este y los siguientes manuales se irán explicando los elementos que contiene y completándolos en vistas de poder llevar a cabo la implementación. En particular, los elementos escritos en azul se tratan en el Manual 1 y 2, aquellos en verde en el Manual 2 y los naranjas en el Manual 3. Para lograr la efectiva implementación de cada medida será necesario abordar cada elemento listado.

Ilustración 20: Plantilla de hoja de ruta

TÍTULO DE LA MEDIDA:

DIMENSIONAMIENTO:


ORGANISMO A CARGO:

UNA META Y PLAZO PARA LOGRARLA:

BARRERAS O CONDICIONES HABILITANTES	ACTORES CLAVE	INSTRUMENTOS NORMATIVOS	PRESUPUESTO, RECURSOS HUMANOS Y/O FINANCIAMIENTO	INDICADORES DE MONITOREO


PRÓXIMOS PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA:

PROCESO PARTICIPATIVO



.....

.....



.....

.....

.....

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por Aguilar, 2017.

Ejercicio 7. Medidas identificadas y su relación con sectores con mayores emisiones y principales factores de riesgo climático

En este ejercicio se apunta a relacionar los sectores con mayores emisiones (ejercicio 2) y los principales factores de riesgo climático (amenaza, exposición, vulnerabilidad) (ejercicio 1 y 3), con las medidas de mitigación y adaptación de la jurisdicción (ejercicio 4, 5 y 6).

- Marque en **color verde** las medidas que tienen una fuerte relación con las principales emisiones de la jurisdicción o con sus principales factores de riesgo climático.
- Marque en **amarillo** las medidas con una relación débil.
- Finalmente marque en **rojo** los grandes sectores emisores o los factores de riesgo climático alto que no tienen medidas relacionadas.

El conjunto de medidas identificadas constituyen los contenidos iniciales de un plan de acción climática anclado en las prioridades y planes de desarrollo de la jurisdicción. En la siguiente tabla se describe lo que a partir de este paso la jurisdicción debiera poder hacer.

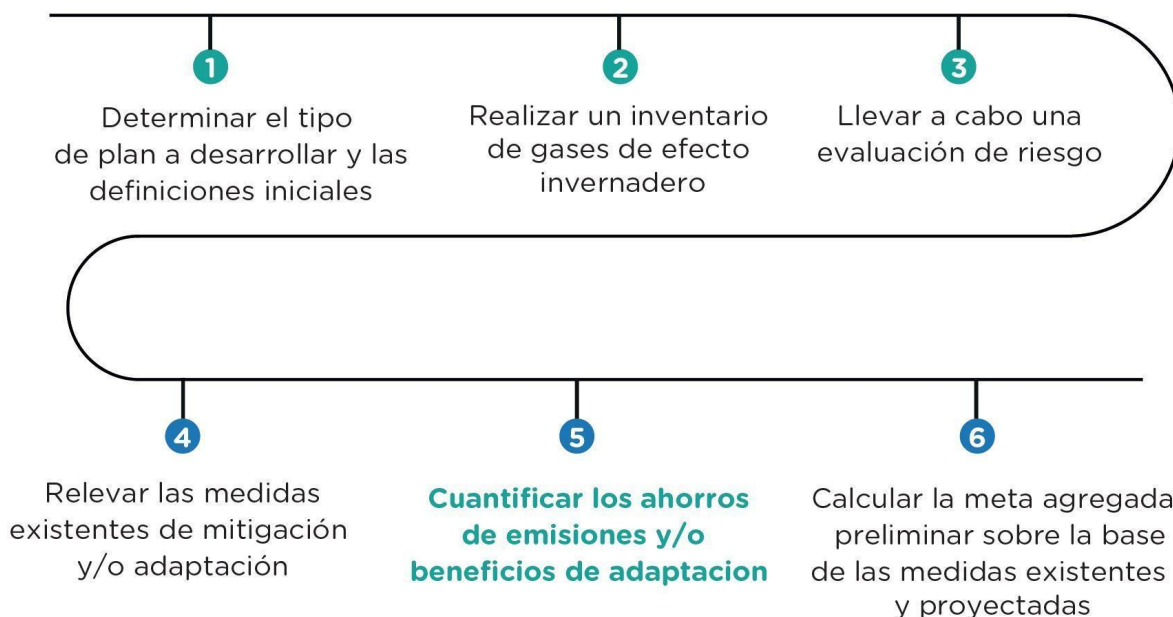
Tabla 15: Resultados esperados del Paso 4

	Se han identificado las medidas de mitigación y adaptación actualmente existentes e implementadas en otras áreas de gobierno.
	Se han identificado medidas de adaptación y mitigación planificadas a integrar en el plan.
	Se han identificado medidas de género a incorporar en el plan.

Fuente: elaboración propia.

Paso 5: Calcular el aporte de medidas existentes o proyectadas hacia la meta de mitigación o adaptación

Ilustración 21: Paso 5



Fuente: elaboración propia.

Este paso muestra cómo las medidas identificadas en el Paso 4, a partir de la información obtenida en el inventario de GEI (Paso 2) y el análisis de riesgo (Paso 3) constituyen la base para el diseño de metas de mitigación y/o adaptación. La primera sección aborda el tratamiento del aporte de las medidas de mitigación (cálculo del aporte de medidas de mitigación, selección de la metodología de cálculo, cálculo de emisiones evitadas, datos de actividad y factores de emisión) y la segunda sección el aporte de las medidas de adaptación.

Cálculo del aporte de medidas de mitigación

Para el cálculo del aporte de medidas de mitigación en una ciudad se puede seguir el Estándar de Política y Acción o el Estándar de Objetivos de Mitigación. Es importante constatar que la metodología elegida satisfaga los objetivos de "reducción de GEIs de manera relevante, completa, consistente, transparente y precisa, a fin de cumplir objetivos nacionales e internacionales y asegurar que los

esfuerzos implementados para lograr estos objetivos tengan los resultados deseados" (Levin et al., 2014, p.5) (Rich et al., 2014, p.5).

Es pertinente definir si se utiliza un estándar o ambos. Mientras el Estándar de Política y Acción constituye una guía para estimar el cambio esperado en las emisiones y absorciones como resultado de políticas y acciones específicas, el Estándar de Objetivos de Mitigación permite evaluar el progreso general hacia las metas de reducción de GEIs. Ambos estándares pueden ser aplicados en forma independiente o conjunta (Rich et al., 2014; Levin et al., 2014). Por ejemplo,

"los usuarios pueden aplicar la Norma sobre Metas de Mitigación para comprender el nivel de reducciones de GEI necesarias para cumplir una meta determinada de mitigación de GEI y luego utilizar el Estándar de Política y Acción para estimar los efectos relativos a GEI de las políticas y acciones seleccionadas y para determinar si colectivamente son suficientes para alcanzar la meta. Por el contrario, los usuarios podrían aplicar primero el Estándar de Política y Acción para estimar las reducciones de GEI esperadas de las distintas políticas y acciones de mitigación y para comprender la gama de posibles reducciones de GEI, y luego utilizar la Norma sobre Metas de Mitigación para definir una meta de mitigación y monitorear y reportar su progreso" (Rich et al., 2014, p.11).

Para cada medida que se pretenda calcular se buscará la metodología de cálculo de emisiones de GEI específica para el sector a evaluar (fórmulas de cálculo, datos de actividad y factores de emisión). En los casos para los que el Estándar de Política y Acción no se provea una metodología de cálculo, se sugiere utilizar las metodologías desarrolladas para el Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto.⁹

Por ejemplo, si se pretende implementar un sistema de transporte rápido se deben calcular las emisiones de la línea de base (emisiones con el sistema de transporte actual) y las emisiones del sistema previstas una vez que el proyecto de sistema de transporte rápido esté en funcionamiento (incluyendo las emisiones para cada actividad involucrada en el mismo). En una etapa inicial se pueden tomar como línea de base las emisiones calculadas para el subsector en el inventario desarrollado en el Paso 2, diferenciando las emisiones de cada modo de transporte que luego migrará al uso del sistema de transporte rápido. Los métodos de cálculo usados para medir el escenario de base y el escenario de política deben ser los mismos. Se

⁹ Disponibles en: <https://cdm.unfccc.int/Reference/tools/index.html>

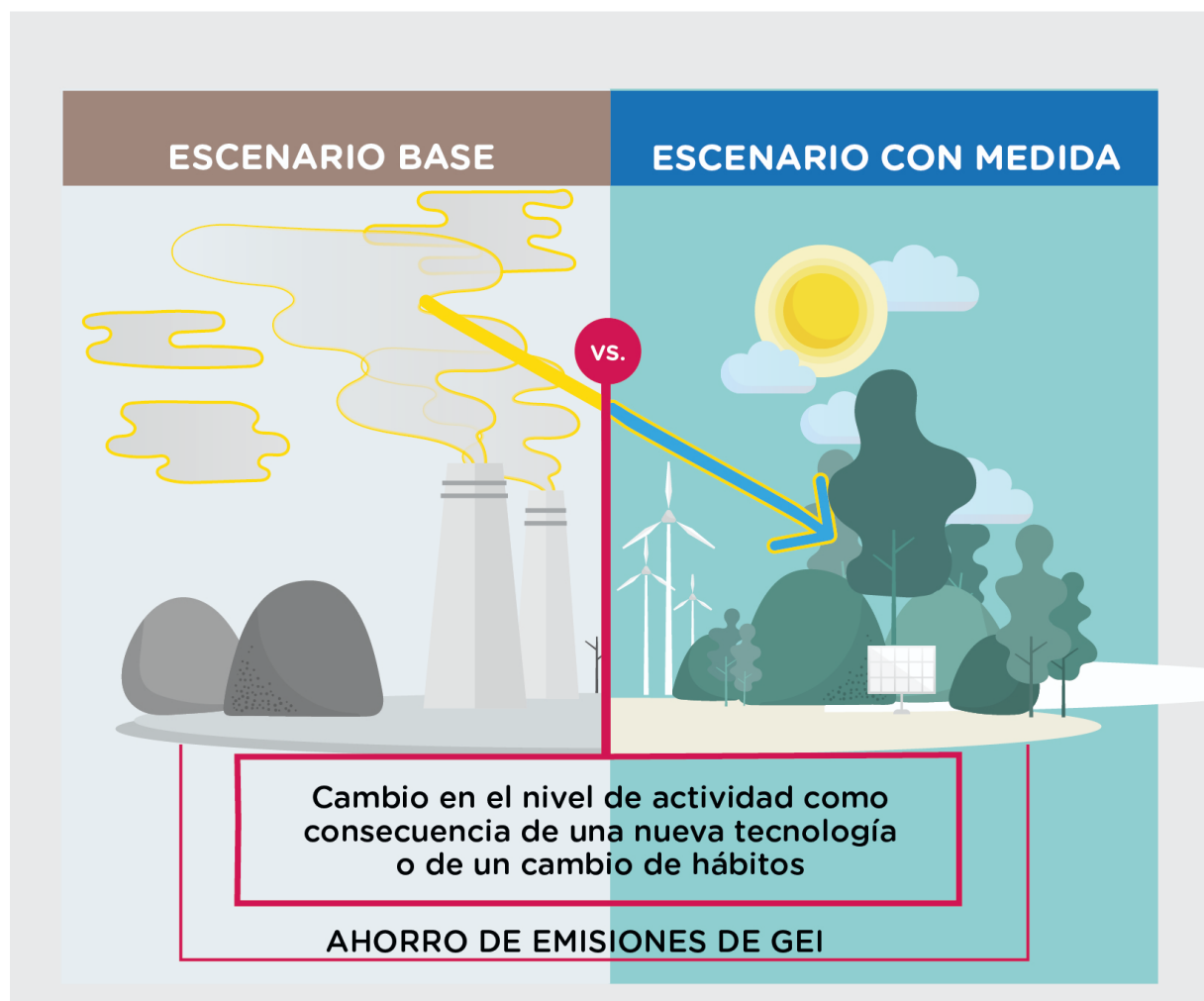
deben identificar los impactos que tendrá la medida, es decir si será a nivel de datos de actividad (cantidad de kms recorridos) y/o parámetro (cantidad de personas transportadas que migran de un sistema más emisor como el automóvil o cambian a motores más eficientes, híbridos o eléctricos) o si modifica el factor de emisión (incorporación de renovables en la matriz eléctrica que suministra al ferrocarril). Habiendo determinado las emisiones de la línea de base y del nuevo sistema de transporte rápido, el aporte de la medida de mitigación se determina comparando escenarios de referencia con y sin la existencia de la medida respectivamente.

Cálculo del ahorro de medidas de mitigación

Para cada medida que se procure calcular se debe determinar, según la metodología, cuál es la fuente de emisión afectada por la medida y cuánto se reducen las emisiones o aumentan las absorciones. Para realizar el cálculo se debe comenzar por determinar la línea de base de emisiones para el sector de referencia, la cual se sugiere que mantenga consistencia metodológica con el inventario de GEI previamente calculado. Luego se debieran estimar los ahorros de emisiones como consecuencia de la medida implementada. Es importante medir solamente los ahorros que son consecuencia de la medida implementada (adicionalidad) y no los logrados por otras razones, como una recesión económica. En referencia a la adicionalidad, las medidas de mitigación deben proporcionar una contribución a la reducción de emisiones adicional a lo que habría ocurrido sin ellas. Demostrar la efectiva adicionalidad de una medida de mitigación exige un proceso exhaustivo y continuo de monitoreo y evaluación. La adicionalidad se podrá medir en relación a un escenario sin las medidas (SAyDS, s.f., p.74; Levin et al., 2014, p.84; WRI, 2001, p.68).

En concreto, el ahorro de emisiones de una medida de mitigación se dará por un cambio en el nivel de actividad como consecuencia de una acción concreta como la introducción de una nueva tecnología o de un cambio de hábitos (ej. se recorren más kms por litro de combustible con un automóvil híbrido, se cambia el transporte individual por transporte público), o por un cambio en el factor de emisión (ej. se incorporan más renovables en la red eléctrica).

Ilustración 22: Aporte de mitigación de una medida



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 1: Ejemplos de medidas de mitigación para el sector energía estacionaria

Entre las medidas de mitigación para el sector de energía estacionaria se encuentra la promoción del uso de energías renovables para satisfacer los requerimientos de agua caliente domiciliaria. Una de las alternativas de relativo bajo costo e implementación rápida es la instalación de calefones solares (o colectores solares).

Los calefones solares son dispositivos de aprovechamiento eficiente de la energía solar térmica que no generan emisiones de GEI en su funcionamiento con condiciones atmosféricas óptimas. En caso de que haya más de dos días consecutivos de cielo cubierto (con escasa o nula radiación solar) se necesita complementarlo con energía eléctrica.

Con estos valores se obtiene un ahorro anual por vivienda de 300 m³ de gas natural, lo que representa un 82% de la demanda de gas natural para agua caliente domiciliaria.

El aporte de la medida en la reducción de las emisiones de GEI se obtiene de la diferencia entre el consumo anual de gas natural (alcance 2) por el 82% (consumo evitado) y el factor de emisión para el gas natural en el país (se obtiene del informe anual de combustibles de la Secretaría de Energía), más las emisiones derivadas de la entrada en funcionamiento de la resistencia eléctrica (potencia de la resistencia eléctrica por las horas anuales de funcionamiento y el factor de emisión para la energía eléctrica (provisto por CAMESA). A esas emisiones se deben adicionar (alcance 3) el porcentaje de gas retenido y las pérdidas por transporte y compresión (ambos datos provistos por la Ente Regulador del Gas, ENARGAS) multiplicados por el consumo de gas natural, el 82% (antes calculado) y el factor de emisión.

Nota: El consumo de gas a considerar para grandes usuarios es la medición de gas en boca de pozo, mientras que para el resto de los usuarios del sistema se debe desagregar el consumo informado en la facturación.

$\text{Demanda Gas Natural (m}^3\text{)} * 82\% * \text{FEGN} + \text{Potencia Resistencia (W)} * \text{HS} * \text{FEEE}$

Fuente: elaboración propia.

Por último, si se sigue el Estándar de Política y Acción (Rich et al., 2014), es posible estudiar el impacto de las medidas de mitigación más allá de su contribución a la reducción de las emisiones de GEI al profundizar en la cadena causal de impactos sobre el sistema social, económico y ambiental aplicando las herramientas previstas para medidas de adaptación que se tratan en la siguiente sección. Cuando se tiene la disponibilidad de recursos y tiempo necesarios resulta particularmente útil llevar a cabo este análisis ya que arroja claridad sobre las interrelaciones y co-beneficios entre adaptación y mitigación expuestos en secciones anteriores.

Diseño de medidas de adaptación

En el Paso 3 de este Manual se brindaron las herramientas necesarias para una adecuada evaluación de riesgo y vulnerabilidad en las ciudades frente al cambio climático, así como para la identificación de oportunidades potenciales para actuar. Las medidas de adaptación se moldean de forma específica para ajustarse a las circunstancias locales. Por tanto, al momento de diseñar planes de adaptación, es importante incluir un análisis detallado de las oportunidades y límites, así como de los co-beneficios e impactos positivos adicionales que puede generar la implementación de las medidas (Magrin, 2015, p.9; IPCC, 2014a; IPCC, 2014b). En este sentido, las medidas que conformen el plan de adaptación deberán seleccionarse a partir de la ponderación de las ventajas y desventajas de cada una, su nivel de efectividad frente a las principales amenazas y vulnerabilidades particulares del lugar, así como en consideración de la exposición y el potencial de articulación y

sinergia entre las mismas. Como se señaló en el Paso 4, las medidas de adaptación involucran áreas de gobierno con competencia sobre los sectores más vulnerables y ordenamiento territorial, entre otros.

Los gobiernos locales están implementando medidas de adaptación al mismo tiempo que se intenta desarrollar estándares y métricas para su evaluación. Sin embargo, en la actualidad aún no se ha alcanzado un acuerdo global respecto a las metodologías para evaluar el impacto de la implementación de medidas de adaptación (ONU-Hábitat, 2015, p.15). Entre las dificultades se destaca el hecho de que los resultados e impactos de estas medidas se manifiestan luego de varios años de implementación, agregando más incertidumbre al momento de intentar aplicar metodologías estandarizadas (C40, 2019, p.9). En este marco se requieren análisis detallados que logren capturar la disminución en niveles de vulnerabilidad o exposición a los riesgos climáticos de las comunidades, ecosistemas y sistemas productivos.

Evaluación por criterios económicos

Hay determinadas medidas que los manuales sugieren priorizar por sus beneficios inherentes. Entre ellas se encuentran las “medidas de no arrepentimiento” (World Bank, 2011, p.41; ONU-Hábitat, 2014, p.29; ONU-Hábitat, 2015, p.18; CEPAL, 2013, p.101), que son

“opciones de adaptación que mejoran la capacidad adaptativa de una ciudad, reducen sus vulnerabilidades y ofrecen amplios beneficios para la comunidad, independientemente del cambio del clima. Estas opciones contribuyen a objetivos de desarrollo más grandes y beneficiosos (por ejemplo, mejorar alcantarillas pluviales y sanitarias, mejoras en el suministro de agua) que una ciudad puede que ya haya identificado como importantes” (ONU-Hábitat, 2014, p.29).

En otras palabras, son “medidas que estarían justificadas en todos los posibles escenarios futuros” (ONU-Hábitat, 2015, p.18). La falta de certeza sobre la magnitud, ubicación y efectos del cambio climático vuelve particularmente convenientes a las medidas cuyos beneficios exceden los climáticos (ONU-Hábitat, 2014, p.76). También se suelen clasificar como prioritarias a las medidas “win-win”, las cuales se caracterizan como “medidas que han obtenido resultados en relación no sólo con la adaptación al clima, sino también en otros campos, por ejemplo, beneficios económicos” (ONU-Hábitat, 2015, p.18).

ONU-Hábitat (2015) destaca lo siguiente sobre las medidas de no arrepentimiento: "a corto plazo los encargados de decidir tal vez deseen tomar en consideración dar peso a determinadas acciones que produzcan beneficios y rendimiento a la inversión, es decir, crear un impulso (resultados rápidos). Dar prioridad a acciones sin ningún remordimiento o arrepentimiento puede producir beneficios considerables a largo plazo a un costo mínimo si se realiza de forma proactiva. Asegurar que las decisiones que satisfagan las prioridades actuales no encierren futuras emisiones de gases de invernadero u otras formas de vulnerabilidad a futuro, también debe ser una prioridad. Igualmente, es imperativo que la planificación de la acción climática, se dé en términos justos tanto en la contabilidad de desigualdades y vulnerabilidades existentes, como en las formas de distribución de los costos y beneficios de la acción entre los diferentes grupos sociales y áreas geográficas" (p.16).

Fuente: ONU-Hábitat, 2015.

En virtud de satisfacer necesidades de adaptación asignando recursos financieros escasos, se pueden adoptar herramientas de la economía tales como el análisis de costo-beneficio, costo-efectividad o multicriterio, junto con las evaluaciones descritas anteriormente en esta sección. Las evaluaciones multicriterio permiten abordar factores económicos, sociales y ambientales en conjunto para determinar las necesidades de adaptación. De esta manera, se reducirá la posibilidad de implementar medidas que resulten insuficientes, ineficientes o que produzcan externalidades negativas no previstas. Las ciudades también pueden comenzar a considerar cómo las inversiones en adaptación pueden mejorar su desempeño económico y su atractivo para los inversores externos, aumentando la confiabilidad de su infraestructura (World Bank, 2011, p.42).

Las herramientas de la economía han sido desarrolladas inicialmente para la evaluación de proyectos privados, pero fueron ampliadas a la evaluación de proyectos sociales, como es el caso de las acciones de adaptación, introduciendo la estimación de precios sombra para todos aquellos bienes y servicios para los cuales no se revela un precio en el mercado. La introducción de precios sombra en el análisis introduce la incertidumbre característica de estas medidas y permite enfocarse en lo que se denomina la "gestión del riesgo".

En la siguiente tabla se describe lo que a partir de este paso la jurisdicción debiera poder hacer.

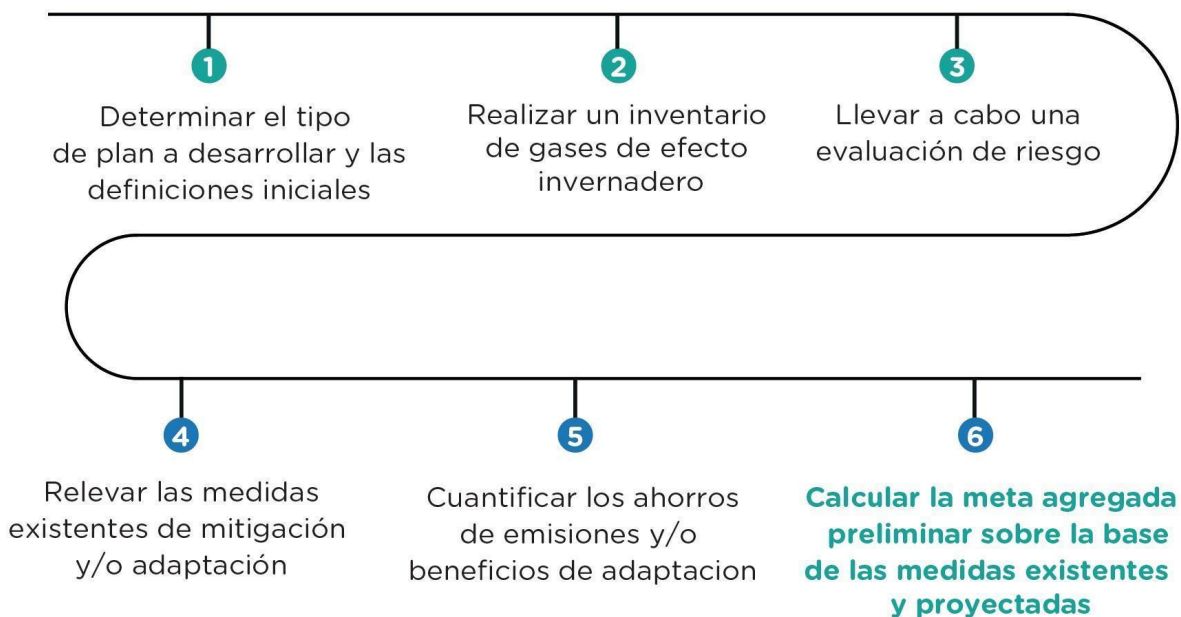
Tabla 16: Resultados esperados del Paso 5

	Se han identificado los aportes y ahorros de emisiones de GEI de las medidas de mitigación seleccionadas.
	Se han identificado los aportes de las medidas de adaptación en la gestión del riesgo.
	Se ha identificado la manera en que las medidas de adaptación reducen la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos en la jurisdicción.
	Se han identificado co-beneficios entre las medidas de mitigación y adaptación.

Fuente: elaboración propia.

Paso 6: Definir una meta agregada preliminar o rango de metas posibles como insumo para los tomadores de decisión

Ilustración 23: Paso 6



Fuente: elaboración propia.

En el presente Manual se propone como último paso el establecimiento de una meta preliminar basada en un primer relevamiento de acciones existentes y planificadas de mitigación y adaptación, con el fin de someterlas a discusión en el marco del proceso de gobernanza para la elaboración del Plan de Acción Climática.

Tomando los resultados de los cálculos realizados en la sección anterior para cada una de las medidas que componen nuestro plan, se podrá en esta instancia proponer una meta preliminar para enmarcar el esfuerzo agregado que presentará el Plan de Acción Climática. En este caso proponemos comenzar el ejercicio de definición de la meta “de abajo hacia arriba” contemplando el potencial de reducción de las medidas de mitigación identificadas en el relevamiento inicial de acciones. Esta propuesta se considera útil para iniciar un debate, especialmente en jurisdicciones con sectores reacios a los cambios transformacionales. El debate, sin embargo, puede luego llevar a la formulación de una meta más ambiciosa.

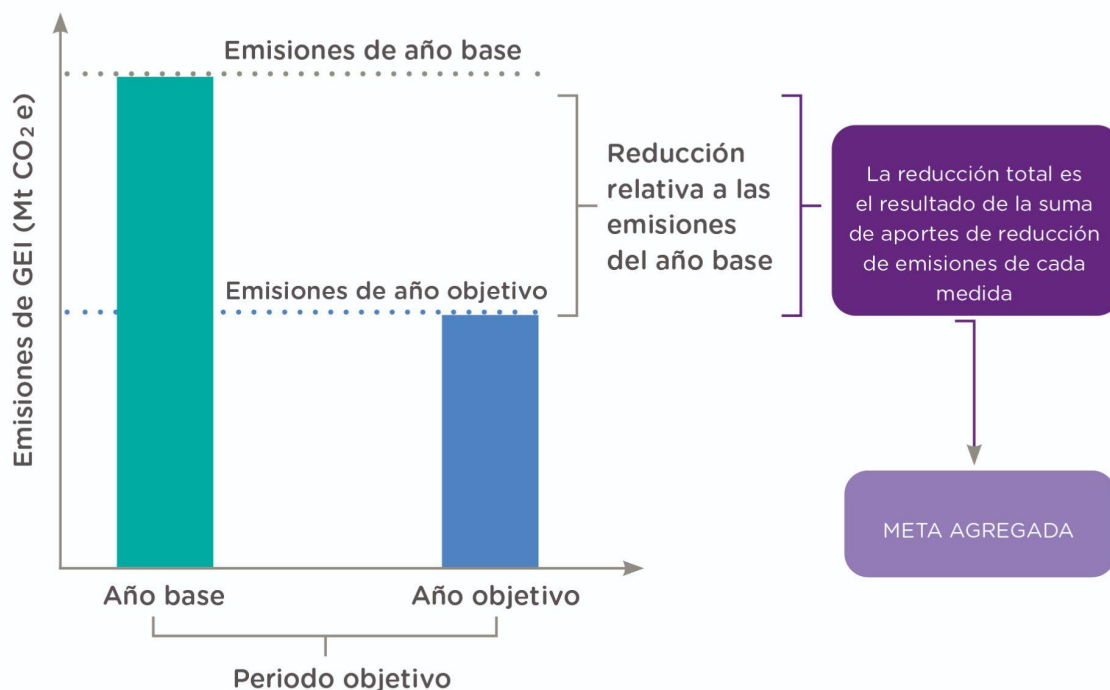
Las metas agregadas están relacionadas a dos preguntas fundamentales. ¿Hacia dónde se quiere ir? y ¿Cómo se logrará llegar? La forma en que se respondan estas preguntas enviará una señal sobre la dirección de la acción climática a los diversos agentes al interior y exterior de la jurisdicción. La claridad y transparencia de la meta es importante para los sectores interesados domésticos, desde empresarios hasta la sociedad civil. Las metas deben incluir la determinación de las métricas a través de las cuales se medirá el progreso. Por tanto, si no se establece una meta clara será difícil determinar si las acciones climáticas son suficientes, y se dificultará el proceso de rendición de cuentas (Nachmany et al., 2018).

La meta agregada debe someterse a discusión en el marco del esquema de gobernanza para asegurar su viabilidad técnica y política. También debe ser discutida ampliamente dentro del mecanismo de participación ciudadana para lograr una decisión legitimada. Esto se abordará en el Manual 2.

Al momento de elegir una meta agregada es central tener presente la relación entre las medidas planificadas y el tipo de meta propuesta, así como las competencias de la jurisdicción en materia de implementación y fiscalización. En general, existe una relación entre el nivel de coerción aplicado y el grado de transformación y rapidez a la que se aspira: a mayor voluntad de cambio transformacional se necesitarán probablemente instrumentos más coercitivos. Por ejemplo, si una jurisdicción no tiene competencias para regular el sistema de transporte y el transporte constituye la principal fuente de emisión de dicha jurisdicción, difícilmente pueda plantear una meta muy ambiciosa en el corto plazo ya que se deberá trabajar principalmente sobre aspectos conductuales de la población. Por el contrario, una jurisdicción cuya principal fuente de emisión sea la deforestación y tenga competencia para emitir licencias de gestión forestal y fiscalizar su cumplimiento, podrá asumir una meta ambiciosa y tener buenas posibilidades de cumplirla.

En la ilustración 24 se puede observar que la diferencia entre las emisiones entre el año base y el año objetivo se obtiene a partir de las medidas, que componen la meta agregada. En el caso de adaptación se cuantifican los beneficiarios y/o beneficios de las obras planificadas (reducir en xx% la cantidad de personas que sufre inundaciones por año, o incrementar en xx% la cantidad de kms de servicios sanitarios o agua potable o la cantidad de personas con acceso a ellos).

Ilustración 24: Aporte de las medidas a una meta



Fuente: izquierda Fong et al., 2014. Derecha elaboración propia.

Las metas de adaptación y mitigación graduales o incrementales —en inglés “incremental adaptation” (Magrin, 2015)— requieren acciones menos radicales y suelen ser más viables en sectores reacios al cambio (ver tabla 17).

Diseño de una meta agregada: de “abajo hacia arriba” vs. de “arriba hacia abajo”

Existen dos modalidades para establecer las metas agregadas. El nombre de la primera modalidad es “de arriba hacia abajo” (*top-down*) e implica: (1) plantear la meta de adaptación y/o mitigación y luego, en base a esa decisión (que puede ser política y/o basada en estudios científicos), (2) distribuir “de arriba hacia abajo” (*top-down*) las acciones necesarias para cumplir lo propuesto entre los agentes dentro de la jurisdicción. Un típico ejemplo son las metas de neutralidad de carbono al 2050 que muchas jurisdicciones anuncian antes de tener una hoja de ruta clara para lograrlo. El beneficio de acordar una meta de largo plazo más aspiracional es dar señales claras a los sectores productivos, de investigación y de planificación

sobre el camino a futuro y el tipo de inversiones y tecnologías necesarias para lograrlo (Aguilar, 2007, p.5).

La segunda modalidad, de “abajo hacia arriba” (*bottom-up*) implica: (1) relevar los esfuerzos en curso y aquellos que cada agente está dispuesto a asumir y considera que puede lograr, agregarlos, y luego (2) establecer la meta a partir de ellos (como potencial total de las acciones planificadas o proyectadas con algún nivel de viabilidad). Este tipo de metas son generalmente las que plantean un porcentaje de reducción sobre las emisiones proyectadas o una meta absoluta de no superar determinada emisión de MtCO₂eq para un año determinado (millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente).

Ambas modalidades para definir metas de adaptación y mitigación tienen sus ventajas y desventajas. La modalidad de “arriba hacia abajo” suele generar metas de carácter más aspiracional. Las cuales, aunque acarrear un mayor grado de incertidumbre sobre el camino concreto para lograrlas, suelen involucrar cambios más ambiciosos e incluso transformacionales (ver tabla 17). Por su parte, mediante la modalidad “de abajo hacia arriba” se tiende a correr mayor riesgo de que la meta agregada no sea suficientemente ambiciosa en comparación a lo que sugiere la evidencia científica disponible o se aspira políticamente. Ahora bien, es menester destacar que las metas pueden contener componentes que responden a ambos enfoques.

Marco temporal de la meta agregada

Las metas agregadas de mitigación y adaptación pueden o no estar enmarcadas en un marco temporal específico, aunque siempre es recomendable establecer un marco temporal para medir el progreso. El periodo de tiempo que se seleccione afectará diversos aspectos del proceso de planificación, incluida la manera en que se evaluará y monitoreará el Plan de Acción Climática. También puede optarse por no incluir un marco temporal en la meta agregada y establecer diferentes marcos de tiempo para metas específicas (Snover et al., 2007).

En la práctica, lo ideal es plantear las metas en dos planos temporales: una meta aspiracional de largo plazo y una meta gradual para el mediano plazo. En esta línea el Acuerdo de París requiere a los países presentar sus metas de mediano plazo (Contribuciones Nacionalmente Determinadas o NDCs, por sus siglas en inglés) cada cinco años, pero también los invita a presentar estrategias de largo plazo bajas

en emisiones de GEI al 2050. La razón para utilizar la alternativa del doble marco temporal es incentivar la adopción de metas transformacionales que fomenten la innovación disruptiva e impliquen cambios sistémicos (EEA, 2016, p.24).

En la siguiente tabla se describen en mayor profundidad ambos enfoques.

Tabla 17: Enfoques de mitigación y adaptación al cambio climático

Enfoques de mitigación y adaptación	
Gradual o incremental	<ul style="list-style-type: none"> ● El horizonte temporal es de corto a mediano plazo. ● La escala de las acciones es centralmente sectorial. ● "Acciones donde el objetivo principal es mantener la esencia y la integridad de lo existente: tecnología, institucional, gobernanza, valores, sistemas" (Magrin, 2015, p.5). ● La adaptación apunta a restaurar la calidad de vida después de un desastre; proteger la calidad de vida actual bajo cambios en las condiciones externas; prevenir el impacto negativo de desastres. En síntesis, asegurar la continuación de los sistemas deseados en el futuro (EEA, 2016, p.24). ● La misma lógica se aplica sobre la mitigación, apuntándose a reducir las emisiones de GEI con acciones sectoriales como, por ejemplo, medidas de eficiencia energética. Ejemplos de acciones graduales: "acciones de mitigación centradas en edificios del gobierno municipal y flotas de vehículos o acciones de adaptación que se construyen en gestión del riesgo en curso" (Romero-Lankao et al., 2018, p.588).
Transformacional	<ul style="list-style-type: none"> ● El horizonte es de largo plazo, incluso intergeneracional. ● Tiende a integrar a la mitigación con la adaptación. Plantea un enfoque sistémico o multisistémico: las acciones no son aisladas, sino que alteran elementos del sistema como, por ejemplo, la energía o los regímenes de uso del suelo y sus relaciones de poder subyacentes, estructuras de mercado y sistemas de gobernanza. ● "Busca cambiar los atributos fundamentales del sistema en respuesta al cambio climático actual o esperado, a menudo a una escala mayor y más ambiciosa que la adaptación [gradual] (...), incluye por ejemplo (...) cambios en nuestra percepción y paradigma sobre la naturaleza del cambio climático, adaptación, y su relación con otros sistemas humanos y naturales" (Magrin, 2015, p.5).

- La adaptación incluye mejorar y/o cambiar el modo y la calidad de vida bajo cambios en las condiciones externas. El enfoque involucra cambios en las relaciones sociales y comportamientos del orden prevaleciente; son transformaciones que afectan a toda la sociedad. Por ejemplo, puede implicar cambios en el paradigma de desarrollo (EEA, 2016, p.24; Loginova et al., 2019; Romero-Lankao et al., 2018, p.587).
- La mitigación puede incluir una transformación total de la matriz de emisiones de un país para abandonar los combustibles fósiles, con implicancias a lo largo de toda la economía.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por EEA, 2016; Romero-Lankao et al., 2018; Loginova et al., 2019; Magrin, 2015.

Estimar una posible meta agregada de mitigación

En este Manual abordaremos la definición de una propuesta de meta agregada de mitigación, la cual luego podrá ser desarrollada en profundidad para posteriormente ser puesta a consideración del mecanismo de gobernanza climática de la jurisdicción.

Las metas de mitigación pueden aplicarse a las emisiones totales de una ciudad o sobre un subconjunto de gases, alcances, o sectores de emisión definidos. La meta de mitigación agregada tiene que guardar consistencia con los resultados del inventario de GEI, y se debe establecer claramente la escala de intervención y los sectores del inventario que se incluyen o excluyen en la meta de mitigación.

Las ciudades pueden fijar objetivos por separado para cada alcance, con el fin de minimizar el conteo doble de las mismas emisiones en la misma meta. Si las ciudades optan por establecer un objetivo de alcance 1 y 2 combinado, entonces deberán incluir un total de alcance 2 ajustado que refleje el consumo neto de energía de la generación de energía que ocurre en la ciudad (Levin et al., 2014).

Ejemplos de metas agregadas de mitigación

Los acuerdos que conforman el régimen internacional de cambio climático tienen metas expuestas en distintos formatos. La meta agregada de mitigación del Protocolo de Kioto estipula reducir en un 5% las emisiones agregadas de los países Anexo I (países desarrollados) respecto de las emisiones de 1990. Esta meta es

cuantitativa, tiene un plazo específico y es absoluta ya que se compara con un año de base y por lo tanto se puede estimar numéricamente con facilidad cuál es la reducción esperada.

Por su parte, la meta agregada de mitigación del Acuerdo de París de “limitar el aumento de la temperatura mundial bien por debajo de los 2°C con respecto a niveles pre-industriales y proseguir los esfuerzos para limitarlo a los 1.5°C” (Art. 2) (Voigt & Ferreira, 2016); se encuentra expresada en relación a un aumento de temperatura en grados centígrados, no tiene plazo específico y no permite un cálculo directo de la cantidad de emisiones necesarias para cumplirla. El hecho de que la meta del Acuerdo de París se encuentre en grados centígrados implica menor certeza acerca de las reducciones de emisiones necesarias para alcanzar ese objetivo en comparación a la meta de Kioto. Este tipo de enfoques es usual para diferenciar metas globales de largo plazo (más aspiracionales como la del Acuerdo de París), y metas de corto plazo con un vínculo directo a la acción climática necesaria para cumplirlas (como la del Protocolo de Kioto).

Tabla 18: Comparación entre el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París

	Formato	Meta	Plazo	Arquitectura
Protocolo de Kioto	Mitigación de emisiones.	5% reducción de emisiones agregadas de países Anexo I sobre la base de 1990.	Contiene plazo específico (2012).	De abajo hacia arriba: para establecer la meta agregada primero se estimó cuánto podría reducir cada país y luego se llegó a un resultado agregado negociado.
Acuerdo de París	Temperatura a media global.	Limitar el aumento de la temperatura bien por debajo de los 2C.	Sin plazo específico.	La meta agregada se estableció de acuerdo a lo que sugiere la evidencia científica. Sin embargo, las metas individuales no fueron derivadas de la meta agregada, sino que se definieron de abajo hacia arriba. Como resultado existe una amplia brecha de ambición entre las contribuciones individuales

				ofrecidas (NDC) y la meta agregada del Acuerdo.
--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

Sobre las metas agregadas con formato “mitigación de emisiones”

Los Planes de Acción Climática local generalmente se estructuran sobre una meta en formato “mitigación de emisiones” por lo que a continuación se ahonda en esta variante. En particular, las metas con este formato pueden

- abarcar a **toda la economía**, involucrando todas las actividades económicas de la jurisdicción y por tanto necesitando para ser lograda el esfuerzo de diferentes sectores. Esto permite compensar una capacidad menor de mitigar de un sector con un esfuerzo mayor por parte de otro sector;
- o ser **sectoriales**, refiriéndose a un sector en particular (por ej., energía; cambio en el uso del suelo y bosques; agricultura; industria) y por tanto asignando un esfuerzo específico de un sector sensible o prioritario para la jurisdicción (Nachmany et al., 2018, p.3).

Además, las metas de mitigación (para toda la economía o sectoriales) pueden plantearse en relación

- a un **inventario pasado** (meta absoluta): x% por debajo o por encima de las emisiones de x años atrás o xx toneladas de GEI a un año futuro, en cuyo caso nos dan un número exacto como meta;
- o con respecto a un **escenario futuro** u otra variable (meta relativa): x% de emisiones por punto de PIB o emisiones per cápita por debajo del escenario de referencia para el año x.

Las metas de mitigación formuladas sobre estimaciones a futuro precisan realizar una proyección de las emisiones estimadas como línea de base (escenario *business as usual*). En el caso de optar por metas relativas, para estimar la línea de base es posible utilizar series estadísticas con datos históricos para correlacionar las variables y proyectarlas a futuro aplicando métodos de sensibilización estadística (a través de intervalos de confianza). Este procedimiento es habitualmente utilizado en modelos computacionales de insumo-producto o de optimización. Si bien ni el Estándar de Objetivos de Mitigación ni el GPC orientan a los planificadores sobre

cómo estimar el escenario de referencia de línea de base, el primero de ellos nos aconseja emplear simuladores como LEAP o MARKAL, entre otros (Levin et al., 2014).

La definición de escenario a futuro que no requiere modelos complejos es aquella que toma el promedio de crecimiento de emisiones de las últimas décadas para una jurisdicción y lo proyecta a futuro. Este escenario se basa en la premisa de que el crecimiento de emisiones es constante a lo largo del tiempo —lo cual, si bien puede ser coherente con las observaciones hacia el pasado, es discutible cuando entran nuevas tecnologías potencialmente revolucionarias al mercado.

Como alternativa, al tomar solamente la tasa de crecimiento de emisiones histórico de la jurisdicción, pueden incorporarse las estimaciones económicas y de cambios en la matriz energética a futuro, para llegar a una línea de base más realista. Un año base o periodo base es relevante para todas las metas que sean definidas con relación a una situación existente o pasada, tanto aquellas pautadas sobre un escenario de línea de base, como aquellas expresadas en términos de intensidad de emisiones o per cápita, siempre que se expresen como un índice o porcentaje en relación al año x. Las emisiones que se expresan por unidad de una variable, tales como PIB, habitante, unidad de energía, etc., requieren que también se les dé seguimiento y se debe considerar la disponibilidad de datos a futuro (en el caso de población, por ejemplo, los censos se generan cada década) (Levin et al., 2014).

Para constatar el cumplimiento de la meta siempre será necesario contar con el inventario de GEI para el año base, inventarios regulares que permitan constatar los avances, y el inventario de GEI para el año objetivo. Conviene aclarar que en el caso de metas de varios años para un adecuado monitoreo y reporte se debe informar si el objetivo es una meta promedio, anual o acumulada de varios años (Levin et. al., 2014).

Las medidas proyectadas identificadas en secciones anteriores deberán permitir cumplir esta meta, por lo cual la definición de metas y acciones se trabajan en simultáneo.

Meta agregada de adaptación

A diferencia de la mitigación, las acciones de adaptación son más difusas y requieren no solamente la comprensión de los impactos locales del cambio climático, sino también del tejido local y de los sistemas ecológicos (Fünfgeld et al.,

2011, p.14). Por esto, la adaptación es específica del lugar y el contexto y, siguiendo el enfoque propuesto por este Manual, es particularmente importante involucrar a los diferentes actores sociales y sectores interesados durante el proceso de definición de la meta agregada. De esta manera, los objetivos agregados de adaptación deben abordar los riesgos y oportunidades identificados por las comunidades locales, integrar las acciones ya existentes y aprovechar las oportunidades para generar sinergias.

Cuadro 3: Ejemplos de metas agregadas de adaptación

- El 100% de las áreas identificadas como zonas calientes cuentan con un plan y acciones concretas de adaptación al cambio climático.
- El 100% de las viviendas de la jurisdicción han implementado medidas para aumentar su resiliencia ante fenómenos climáticos extremos.

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se describe lo que a partir de este paso la jurisdicción debiera poder hacer.

Tabla 19: Resultados esperados del Paso 6

Se ha propuesto una meta agregada preliminar de adaptación y otra de mitigación para que posteriormente sean discutidas en el marco del esquema de gobernanza y participación (Manual 2).

Fuente: elaboración propia.

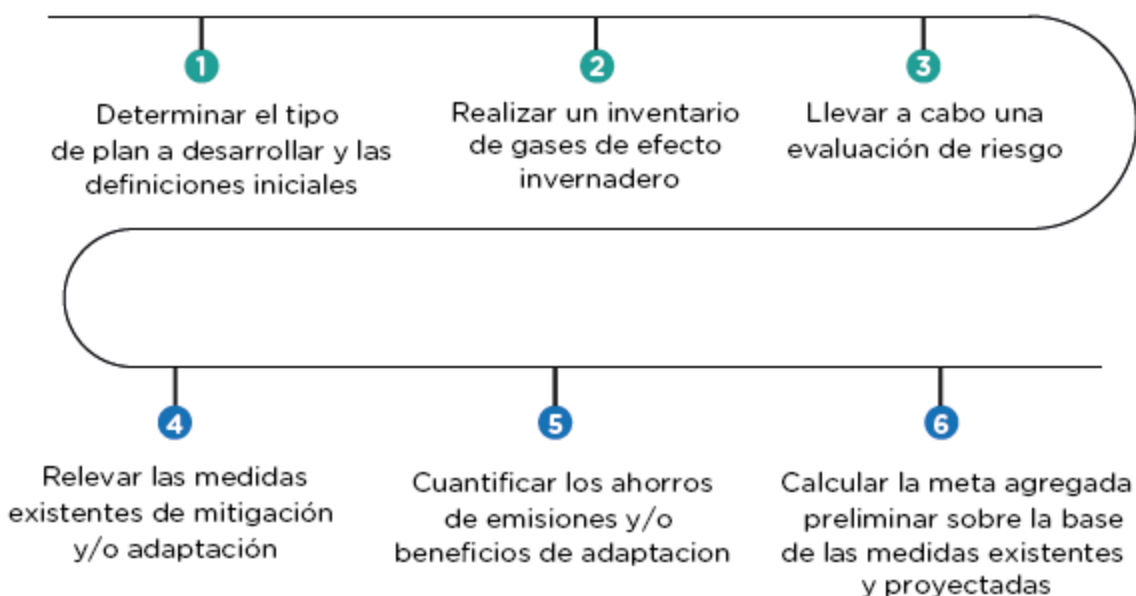
Conclusión: Vínculo con el siguiente manual sobre planificación, gobernanza y participación

En la **Sección 1** del presente Manual hemos abordado aspectos conceptuales centrales que corresponden al comienzo del proceso de elaboración de un Plan de Acción Climática. Ahondamos en las bases científicas del calentamiento global destacando, además, la responsabilidad de las ciudades en la emisión de GEI y la necesidad de adaptarse a los efectos del cambio climático.

En la **Sección 2** destacamos que existen varios enfoques posibles para diseñar un Plan de Acción Climática de acuerdo a las necesidades de la jurisdicción en cuestión. Por ejemplo, algunos Planes de Acción Climática se focalizan en la mitigación, otros en la adaptación y otros abordan ambos elementos. Asimismo, algunos planes se enfocan en un sector (por ej., mitigar las emisiones del sector energético) o impacto (por ej., adaptarse a las olas de calor), mientras que otros tienen un abordaje global.

La **Sección 3** parte de los conceptos analizados en la primera sección y apunta a abordar los primeros pasos en la elaboración de un Plan de Acción Climática.

Ilustración 25: Pasos descritos en el Manual 1: Diagnóstico y trabajo preliminar



Fuente: elaboración propia.

A partir del **Paso 1** el tomador de decisión debiera contar con una idea inicial del **tipo de plan que se procura desarrollar**, pudiendo definir lo que abarca (mitigación

y/o adaptación) y su alcance (la mitigación y/o adaptación de algunos sectores o todos); si se excluirán sectores sobre los cuales la jurisdicción no tenga competencia regulatoria; qué etapas se incluirán en la primera versión del plan; cuál es el cronograma de trabajo esperado; quién será responsable de cada paso y, entre otros elementos, cuándo se espera tener el primer borrador para su discusión. Asimismo, el equipo técnico debiera decidir si es necesario definir determinados términos y/o conceptos para facilitar la realización de la etapa de diagnóstico y posteriormente, la realización de la primera versión del plan. Estos elementos serán los primeros insumos para las reuniones interministeriales y con la sociedad civil, en el marco del proceso de gobernanza y participación que se aborda en el Manual 2.

Uno de los primeros eslabones con miras a desarrollar acciones de mitigación es **cuantificar las emisiones de GEI** liberadas a la atmósfera por la jurisdicción en cuestión; con el objeto de identificar a los principales sectores, subsectores, fuentes y actividades emisores, así como también a desarrollar estrategias para reducirlas y controlar el cumplimiento de las metas de mitigación que se planteen. El **Paso 2** plantea estos elementos, destacando la existencia del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC) como la metodología utilizada para la elaboración y reporte de inventarios a escala local y/o subnacional.

La adaptación es espacio y contexto-específica (IPCC, 2014a; IPCC, 2014b), por esto es central que se construya en base al análisis de los riesgos del cambio climático sobre el territorio de la jurisdicción a realizar acciones climáticas, lo que incluye comprender su vulnerabilidad física y social (Dessai y Hulme, 2004; Feliu et al., 2015) con la mayor profundidad que sea posible. Al respecto, el **Paso 3** se adentra en la cuestión de la realización de una **evaluación de riesgo de cambio climático** en vistas a generar el primer diagnóstico y comenzar a analizar la existencia de sinergias entre las necesidades de adaptación y las políticas de desarrollo existentes. La información generada en los pasos 2 y 3 constituye el primer eslabón del Plan de Acción Climática. Allí se identificarán los principales riesgos, así como las principales actividades generadoras de emisiones de GEI.

El **Paso 4** apunta a **identificar las medidas de política dentro de la planificación existente de la jurisdicción** —aún cuando hayan sido planificadas sin un objetivo de cambio climático explícito— como primeros componentes del Plan de Acción Climática y relacionarlas con los principales sectores de emisión o de riesgo identificados. La realización de un relevamiento de medidas de mitigación involucra

tomar los datos que presenta el inventario de GEI realizado en el Paso 2 e identificar las principales fuentes de emisión en la jurisdicción para contactar a las autoridades responsables de aquellos sectores y conocer las medidas en curso y planificadas.

En cuanto a las medidas de adaptación, el relevamiento implica revisar los datos del análisis de riesgo realizado y también, como en el caso de la mitigación, buscar las áreas de gobierno con competencia para afrontar los riesgos climáticos e informarse acerca de sus medidas en curso y planificadas. En el caso de la adaptación este paso es especialmente importante dado el carácter multidimensional de las medidas, las cuales pueden contemplar en su conjunto necesidades físicas, ambientales, sociales, institucionales, de información, capacitación (Magrin, 2015, p.8), económicas y de construcción de una gobernanza inclusiva.

En el **Paso 5** nos adentramos en el **aporte de las medidas de mitigación y adaptación identificadas en el primer relevamiento**, con el objetivo de analizar el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero de las medidas de mitigación y los efectos de las medidas de adaptación en términos de reducción del daño del cambio climático, reducción de la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático e incremento de la resiliencia. A partir de los resultados de los cálculos realizados en el paso anterior para cada una de las medidas del plan, en el Paso 6 se propone definir una meta agregada preliminar para enmarcar el esfuerzo que presentará el Plan de Acción Climática. Las metas agregadas están relacionadas a dos preguntas fundamentales. ¿A dónde se quiere ir? y ¿cómo se va a llegar allí?

Los resultados de los pasos 4, 5 y 6 constituyen el insumo principal que será discutido y negociado en el marco del proceso de gobernanza. El relevamiento preliminar de medidas puede arrojar un resultado en el cual un problema principal no tenga ninguna medida específica y haya que diseñarla o que existan medidas, pero sin la escala suficiente. Las discusiones permitirán escalarlas. Finalmente, en la **Sección 3** se incluyen casos de estudio destacados sobre los temas abordados en el presente Manual como ejemplos que pueden resultar de utilidad para los tomadores de decisión.

En este Manual, entonces, hemos recorrido las etapas preliminares de análisis y diagnóstico necesarias antes de comenzar un proceso de planificación con el fin de adoptar un Plan de Acción Climática para una ciudad o municipio. Los pasos recorridos pretenden culminar en el establecimiento de una meta agregada

preliminar, basada en el primer relevamiento de acciones existentes y planificadas de mitigación y adaptación que será sometida a discusión y modificación en el marco del proceso de gobernanza y participación para la elaboración del Plan de Acción Climática.

En el Manual 2 se aborda cómo presentar estos insumos para la discusión y cómo construir un proceso ágil y transparente para avanzar de modo transversal y participativo en la acción climática. El Manual 2 se enfocará en el proceso propio de diseño, planificación y participación, haciendo foco en el armado de esquemas de gobernanza y participación para la discusión de las medidas y metas de acción climática.

Tabla 20: Resultados identificados por paso

	Resultados identificados
<p>Paso 1: Definir el tipo de plan que se procura desarrollar y establecer definiciones iniciales para unificar el lenguaje de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha delimitado el objetivo global buscado. ● Se ha definido si el plan incluirá mitigación y/o adaptación. ● Se ha definido si el plan incluirá medidas para todos los sectores de la economía o algunos, teniendo en consideración las competencias regulatorias de la jurisdicción. ● Se han definido las etapas que incluirá el plan en su primera versión. ● Se ha definido el cronograma de trabajo esperado. ● Se ha definido el responsable de cada paso en la elaboración del plan. ● Se ha definido para qué momento se espera tener un primer borrador del plan para su discusión. ● Se ha definido a qué nivel de gobierno será adoptado el plan. ● Se han definido los conceptos relevantes a consensuar en la primera versión del plan. ● Se han definido los conceptos que se requieren comprender para participar en la etapa de diagnóstico y trabajo preliminar.
<p>Paso 2: Realizar un inventario de gases de efecto invernadero para la jurisdicción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se han revelado los datos de actividad sobre la jurisdicción provistos por registros públicos nacionales o provinciales. ● Se han realizado los acuerdos iniciales con instituciones proveedoras de datos de actividad. ● Se han obtenido o generado los datos de actividad para las actividades relevantes de la jurisdicción. ● Se ha generado el primer inventario de gases de efecto invernadero utilizando una metodología reconocida internacionalmente como la del GPC. ● Se han identificado, a partir del inventario de gases de efecto invernadero, las principales actividades emisoras de la jurisdicción y/o de captura de emisiones.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha evaluado la extensión de las competencias de la jurisdicción con respecto a la regulación de las principales actividades emisoras.
<p>Paso 3: Realizar una evaluación y mapa de riesgo climático para la jurisdicción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se han identificado las amenazas más relevantes para la jurisdicción a partir de las proyecciones y modelos climáticos. ● Se ha definido el tipo de análisis de riesgo a realizar, alcance e indicadores a relevar. ● Se ha generado un primer análisis de riesgo de cambio climático para la ciudad o actualizar y profundizar uno existente. ● Se han identificado las zonas o áreas de mayor exposición. ● Se han identificado las comunidades, personas, ecosistemas y sistemas productivos más vulnerables. ● Se han identificado los hot-spots dentro de la jurisdicción para focalizar los primeros esfuerzos de adaptación.
<p>Paso 4: Relevar medidas existentes o proyectadas que afectan el nivel de emisiones o de riesgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se han identificado las medidas de mitigación y adaptación actualmente existentes e implementadas en otras áreas de gobierno. ● Se han identificado medidas de adaptación y mitigación planificadas a integrar en el plan. ● Se han identificado medidas de género a incorporar en el plan.
<p>Paso 5: Calcular el aporte de medidas existentes o proyectadas hacia la meta de mitigación o adaptación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se han identificado los aportes y ahorros de emisiones de GEI de las medidas de mitigación seleccionadas. ● Se han identificado los aportes de las medidas de adaptación en la gestión del riesgo. ● Se ha identificado la manera en que las medidas de adaptación reducen la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos en la jurisdicción. ● Se han identificado los co-beneficios entre las medidas de mitigación y adaptación.

Paso 6: Definir una meta agregada preliminar o rango de metas posibles como insumo para los tomadores de decisión.

- Se ha propuesto una meta agregada preliminar de adaptación y otra de mitigación para que posteriormente sean discutidas en el marco del esquema de gobernanza y participación (Manual 2).

Fuente: elaboración propia.

Apéndice

Caso de estudio: Inventario de gases de efecto invernadero de una Ciudad, el caso de la Ciudad de Buenos Aires

El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a través de su Agencia de Protección Ambiental (APrA), comenzó a desarrollar los inventarios de GEI de la ciudad en el año 2009, elaborando inventarios que cubrían el período 2000-2008. Este fue uno de los insumos clave para la elaboración del primer Plan de Acción Climática de la ciudad en el año 2009. Posteriormente, en el año 2015, Buenos Aires adhirió al Acuerdo de Alcaldes ("Compact of Mayors"), a partir del cual se comprometió a utilizar el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC) para la elaboración de sus inventarios de GEI, siendo necesario actualizar todos sus inventarios a este protocolo. De esta forma, el segundo Plan de Acción Climática de la ciudad publicado en 2015 incluye los resultados de los inventarios de GEI para el período 2000-2014, estimados bajo metodología GPC.

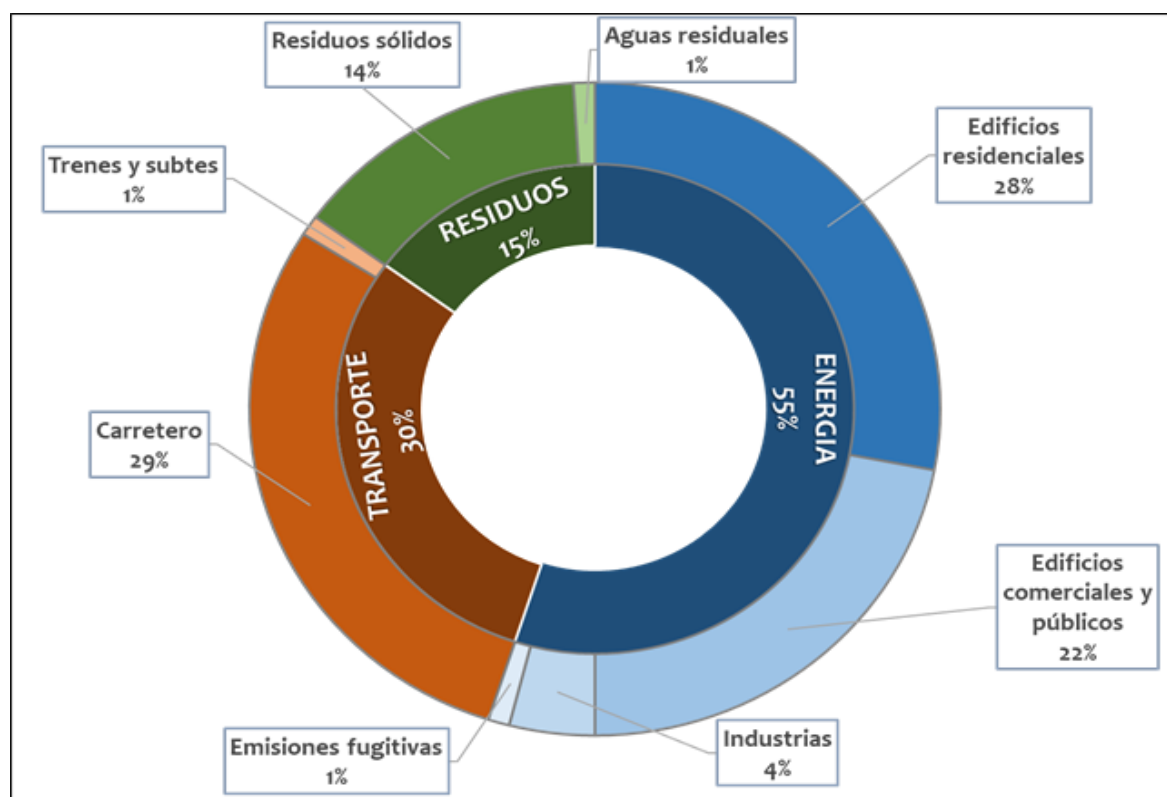
A continuación, se presentan los resultados del inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires para el año 2017, como así también las principales conclusiones obtenidas. Las emisiones de GEI de Buenos Aires para 2017 ascienden a un total de 11.952.659 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq). Las mismas se distribuyen por sector de la siguiente manera:

Tabla 21: Inventario de GEI CABA (TnCO₂eq / año), 2017

Año	2017	% con respecto al total
Energía	6.550.255	55%
Transporte	3.568.526	30%
Residuos	1.833.879	15%
Total	11.952.659	

Fuente: APrA, 2017.

Ilustración 26: Emisiones de GEI de CABA por sector y subsector, según participación porcentual



Fuente: APRA, 2017, p.1.

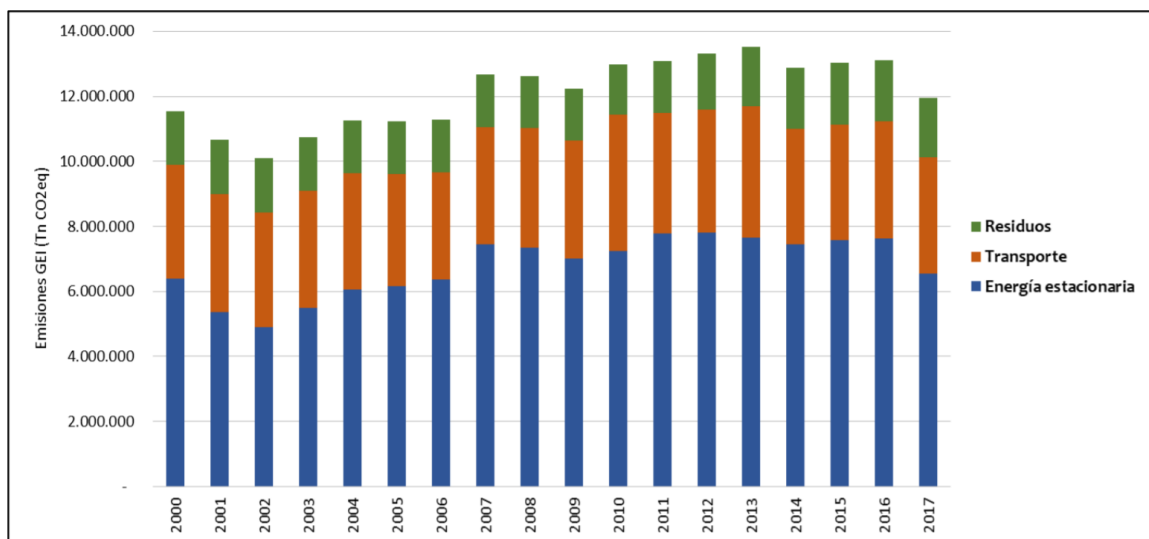
Una de las principales conclusiones del análisis de estos resultados es que las emisiones de la Ciudad de Buenos Aires son altamente dependientes del consumo de energía, en particular, energía eléctrica, gas natural y otros combustibles, las cuales en conjunto representan el 55% de las emisiones de GEI de la ciudad. A su vez, el consumo de combustibles fósiles para el transporte en su conjunto representa otra fuente importante de emisiones, el 29% de las emisiones totales. Finalmente, las disposiciones finales de residuos sólidos urbanos en relleno sanitario representan el 14% de las emisiones totales.

Evolución histórica de las emisiones de gases de efecto invernadero en Buenos Aires

La Ciudad de Buenos Aires cuenta en la actualidad con 17 inventarios de GEI para el periodo 2000-2017, obteniendo así una serie histórica coherente para la ciudad, elaborados de acuerdo a lo establecido en el GPC. Al analizar los resultados para este periodo, se observa que no ha habido cambios estructurales en los inventarios

de GEI a lo largo del período analizado. Ello demuestra el desafío que implicará la meta de carbono neutralidad asumida por la Ciudad de Buenos Aires para 2050.

Ilustración 27: Evolución histórica de emisiones de GEI de CABA de 2000 a 2017



Fuente: APRA, 2017, p.3.

El sector de energía estacionaria ha sido la fuente principal de emisiones de GEI a lo largo de toda la serie histórica, incrementando levemente su participación en los últimos 10 años, que en promedio fue del 56%. El segundo lugar lo ha ocupado el sector transporte con una participación relativamente constante a lo largo de los años analizados, en valores cercanos al 30%. Por último, el sector residuos ha aportado menos del 15% de las emisiones en los años inventariados.

Reconocimiento y transparencia

La Ciudad de Buenos Aires ha sido reconocida en distintas oportunidades por organizaciones como C40 y Carbon Disclosure Project por su trabajo en la elaboración de inventarios de GEI, siendo una de las ciudades con mayor avance en Latinoamérica. A su vez, además de haber publicado los resultados de sus inventarios de GEI en sus Planes de Acción Climática y su sitio web,¹⁰ el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires ha lanzado recientemente la Plataforma BA Cambio Climático,¹¹ en la cual se incluye una visualización interactiva de los resultados del inventario de GEI de la ciudad. Finalmente, el portal de Datos Abierto del Gobierno

¹⁰ Disponible en:

<https://www.buenosaires.gov.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/mitigacion/inventario-de-geis>

¹¹ Disponible en: <https://www.buenosaires.gov.ar/cambioclimatico/inventario-gei>

de la Ciudad de Buenos Aires incorpora los *datasets*¹² que contienen los resultados del inventario de GEI de la ciudad. Todas estas iniciativas contribuyen a una mayor transparencia en el proceso de elaboración del inventario de GEI de la ciudad.

Casos de estudio: Mapas de vulnerabilidad y riesgo, los casos del Distrito Metropolitano de Quito y Cartagena de Indias

Caso del Distrito Metropolitano de Quito

La ciudad de Quito¹³ ya experimentó, un aumento en la temperatura promedio de alrededor de 1.3°C desde el siglo pasado (Proaño, 2016), por lo que el tratamiento de la agenda climática ha sido un tema de importancia para el Municipio. Así, el Distrito Metropolitano de Quito adoptó su Estrategia de Cambio Climático en el 2009 y su Plan de Acción 2012, estableciendo objetivos para la mitigación y adaptación que, posteriormente, fueron reincorporados en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento de Territorio (2015-2025). Dentro de este marco, el análisis de escenarios estratégicos y prioritarios del Distrito Metropolitano de Quito ante el cambio climático fue una de las acciones que se realizaron para entender cómo el cambio climático impactaría la ciudad a futuro.

El estudio de vulnerabilidad inició en el 2010, analizando factores que incidirían en la vulnerabilidad al 2050. Se analizó la vulnerabilidad presente y futura de sectores específicos frente a amenazas no climáticas de origen antrópico, y amenazas climáticas como el incremento gradual de la temperatura promedio anual. Para calcular la vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito se aplicó la definición del IPCC del 2001 según la cual la vulnerabilidad es función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación. Específicamente, se integraron los conceptos de exposición y sensibilidad al cambio climático para ofrecer lineamientos de adaptación (Purkey et al., 2014).

El análisis se basó en un estudio sectorial de vulnerabilidad y constituyó la primera evaluación del grado de exposición y sensibilidad de los ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito frente a diferentes amenazas antrópicas y climáticas. El

¹² Disponible en: <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/inventario-gases-efecto-invernadero>

¹³ La Ciudad de Quito está ubicada a 2,800 metros sobre el nivel del mar, por lo que se le considera una ciudad andina. El Distrito Metropolitano de Quito tiene una población aproximada de 2,5 millones de habitantes y tiene una extensión de 372 KM².

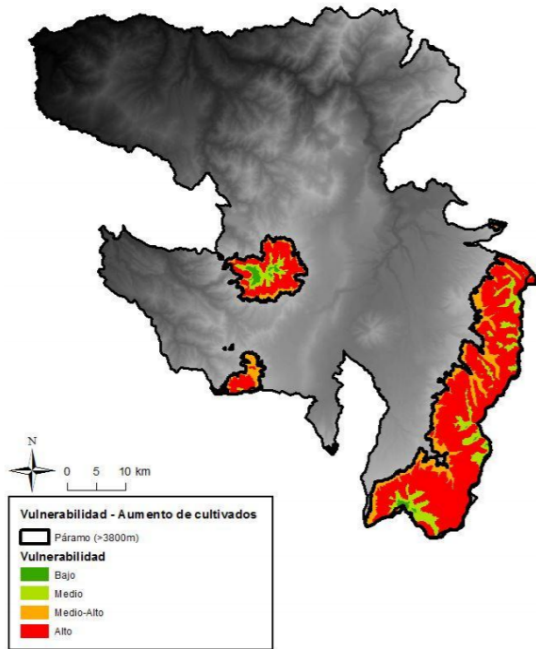
estudio sectorial se desarrolló en cuatro etapas: (i) definición de preguntas de investigación y unidades de análisis; (ii) identificación y selección de variables de vulnerabilidad (Amenazas, Exposición, Sensibilidad); (iii) análisis espacial para integrar la información del territorio con las variables de vulnerabilidad, y (iv) evaluación de la capacidad de adaptación institucional. Adicionalmente, el estudio incluyó modelación de escenarios de aumento de la temperatura promedio del Distrito (Purkey et al., 2014).

Los sectores analizados y las preguntas de investigación fueron:

- **Agua.** ¿Qué tan vulnerable es el sistema de agua potable de Quito frente a los cambios futuros, tanto en la oferta como en la demanda de agua?
- **Agricultura.** ¿Qué tan sensibles son las cosechas clave, producidas en Quito, a los cambios en los ciclos de crecimiento asociados con las temperaturas en aumento?
- **Ecosistemas.** ¿Cuál es la vulnerabilidad relativa de los ecosistemas prioritarios respecto a los aumentos anuales en la temperatura, cuando además se toman en cuenta los riesgos antropogénicos?
- **Salud.** ¿Qué enfermedades que afectan a la población de Quito están más relacionadas a las variables climáticas y cómo estos vínculos se acentúan por las condiciones socioeconómicas?
- **Incendios forestales.** ¿Qué zonas en Quito son las más afectadas por la propagación del fuego debido a actividades humanas y a la variabilidad del clima?

Entre los resultados de la evaluación de vulnerabilidad, se pudo concluir que la cobertura de agua potable del Distrito Metropolitano de Quito proyectada al año 2050 será afectada con valores de un 90% en los escenarios más extremos de aumento de temperatura y que en los escenarios de mayor escasez del recurso, el municipio se enfrentará a retos en el abastecimiento (véase la siguiente tabla para más detalle).

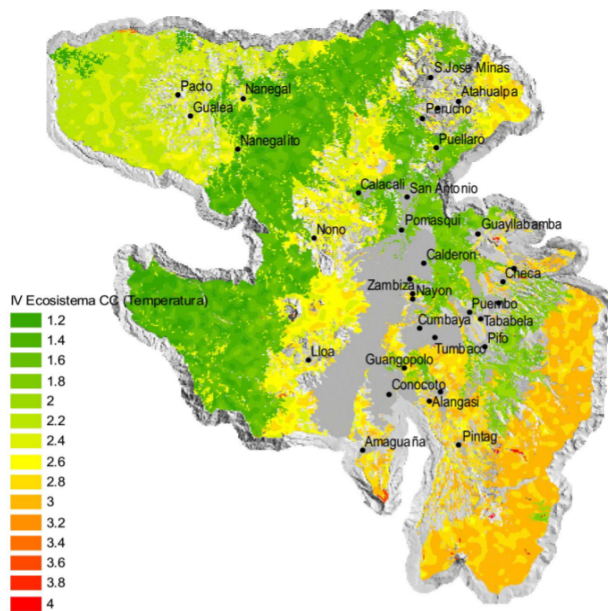
Mapa 4: Vulnerabilidad de los páramos frente al desplazamiento de los cultivos en Quito



Fuente: Purkey et al., 2014.

Un resultado similar en los páramos se evidencia con la evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas frente a la amenaza climática de incremento de la temperatura promedio anual, que se marca en color naranja en el Mapa 5.

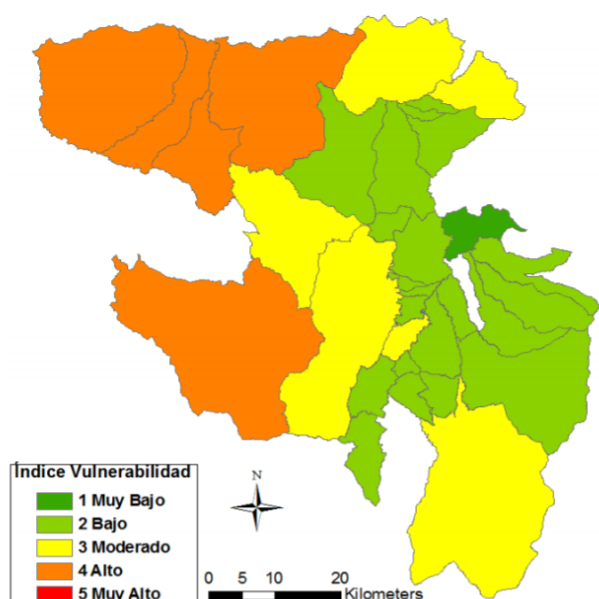
Mapa 5: Vulnerabilidad de los ecosistemas frente a la amenaza climática de incremento de temperatura promedio en Quito



Fuente: Purkey et al., 2014.

Para evaluar la vulnerabilidad en el tema de salud, se construyó un índice de amenaza climática a partir de un análisis detallado de los tipos de clima existentes en el Distrito Metropolitano de Quito (siguiendo la tipología del IPCC) y su relación con las enfermedades respiratorias como efecto del aumento de la temperatura. Se observó que la correlación entre presencia de enfermedades y precipitación y humedad es positiva (es decir, con el aumento de estas variables climáticas aumenta el número de casos), mientras que la correlación con la temperatura es negativa (a mayor temperatura, menor número de casos).

Mapa 6: Distribución geográfica del índice de vulnerabilidad en la salud en Quito, en base a los índices de sensibilidad, exposición y amenaza climática



Fuente:(Purkey et al., 2014

Cuadro 4: Mayor información sobre el caso del distrito metropolitano de Quito

Para mayor información sobre la metodología y los resultados se puede consultar:

Alcaldía de Quito. (2015). Atlas: de amenazas naturales y exposición de infraestructura del distrito metropolitano de Quito.

<https://www.quito.gob.ec/index.php/municipio/218-atlas-amenazas-naturales-dmq>

Caso de Cartagena de Indias

Cartagena de Indias,¹⁴ declarada patrimonio histórico de la humanidad en 1984, es uno de los polos de desarrollo de Colombia¹⁵ y a la vez una de las ciudades costeras más vulnerables a los efectos del cambio climático. Por su ubicación geográfica, Cartagena enfrentará efectos como elevación del nivel del mar, de erosión en sus costas, olas de calor y en la intensidad de los regímenes de lluvia por eventos extremos, mares de leva y tormentas (INVEMAR-MADS-Alcaldía de Cartagena de Indias-CDKN, 2012).

Al ser Cartagena una ciudad que depende del turismo, tanto las instituciones gubernamentales como el sector privado y las ONGs iniciaron procesos de diálogo desde el 2007 para abordar los efectos del cambio climático y fortalecer la capacidad de adaptación de la ciudad. Entre los diferentes estudios que se realizaron hubo uno que analizó la vulnerabilidad actual y futura de la ciudad ante la variabilidad del clima y el aumento del nivel del mar, así como la capacidad de adaptación de las comunidades costeras y los sectores económicos para hacer frente a los riesgos climáticos en el 2011.

Para dicho estudio se evaluaron las condiciones de riesgo y vulnerabilidad en el ámbito biofísico y socioeconómico para tres tipos de efectos del cambio climático: ascenso del nivel del mar, aumento de la temperatura y aumento de la ocurrencia e intensidad de eventos climáticos extremos. (Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena y CDKN, 2014). Las preguntas de investigación fueron: ¿cuál es la vulnerabilidad y el riesgo actual de la zona costera de Cartagena de Indias y de su población? y ¿de qué depende dicha vulnerabilidad?

El estudio usó la definición de vulnerabilidad del IPCC del 2007, de donde se deriva que la vulnerabilidad se expresa como una función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. La proyección de los impactos climáticos en el tiempo se hace para dos fechas futuras, que son 2019 y 2040, y para dos condiciones socioeconómicas, una optimista y una pesimista (Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena y CDKN, 2014).

¹⁴ Ubicada en la zona caribeña del país, tiene una extensión de 609.1 Km² y con una línea costera de 304km.

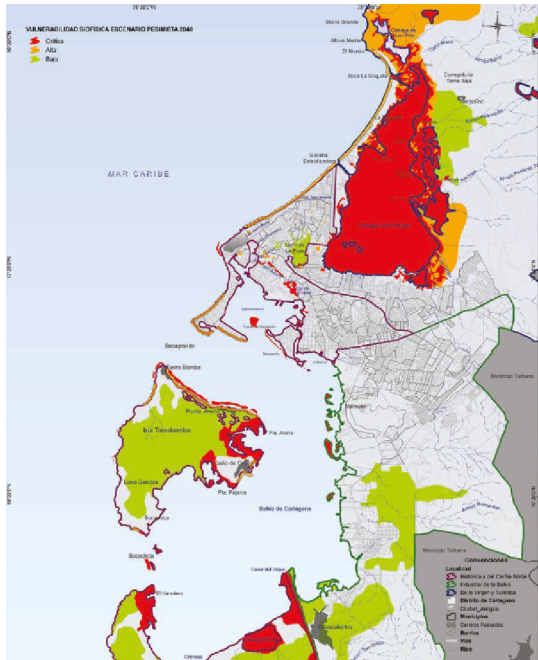
¹⁵ Más de 2.500 industrias aportan el 6% del PIB nacional y han atraído crecientes inversiones en infraestructura portuaria y turística.

Entre los principales resultados de la evaluación, se rescatan para fines de este Manual aquellos relacionados con el aumento del nivel del mar, expresados en forma de vulnerabilidad biofísica y socioeconómica.

Así, las playas, las lagunas costeras y los manglares serían los ecosistemas más críticos en el Distrito de Cartagena de Indias, conforme a su cobertura afectada y su estado de sensibilidad a los cambios en el ambiente (Mapa 7). En general, se esperaría un incremento paulatino de la erosión de la línea de costa, los niveles de erosión baja pasarían a moderada, los de moderada a alta y así sucesivamente, hasta su retroceso total. Este escenario pondría en riesgo a los sectores de construcción y turístico. Por otro lado, se espera que los ecosistemas de manglar sufran un retroceso hacia tierra o, lateralmente, en función de las características geomorfológicas e hídricas de los nuevos sitios a colonizar.

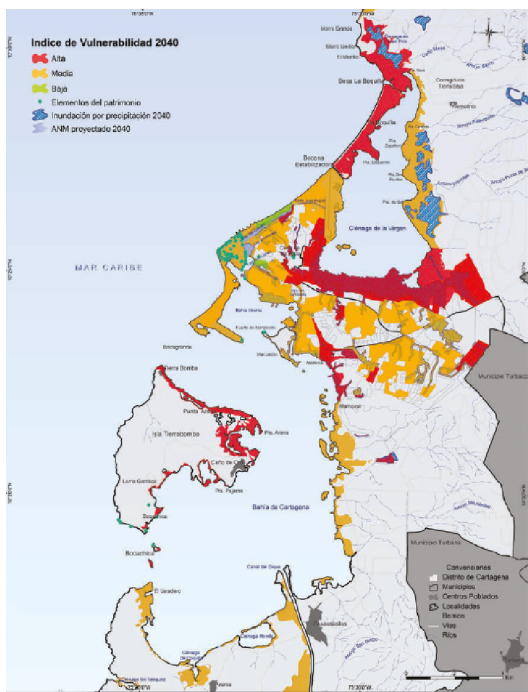
Con respecto a la vulnerabilidad socioeconómica (Mapa 8), se estima que el total de la población ubicada en las áreas de inundación prevista es de 117.624 (36%) personas y 196.968 personas (48%) para los escenarios pesimistas de 2019 y 2040, respectivamente. También se identifica que otros de los sistemas sociales que se verían afectados por las inundaciones relacionadas con el ascenso del nivel del mar serían el patrimonio histórico (entre un 16% y 86% bajo el escenario optimista y pesimista respectivamente) y la infraestructura de la ciudad (entre 18% y 35% bajo los mismos escenarios).

Mapa 7: Vulnerabilidad biofísica de Cartagena de Indias, ecosistemas susceptibles de inundación, escenario pesimista al 2040



Fuente: Inveemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena y CDKN, 2014.

Mapa 8: Vulnerabilidad socioeconómica de Cartagena de Indias ante escenarios de cambio climático al 2040



Fuente: Inveemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena y CDKN, 2014.

Con relación al análisis de la vulnerabilidad por el aumento de la temperatura, se pueden rescatar dos conclusiones relevantes. Primero, la proyección en el aumento

de transmisión de dengue, entre las enfermedades de transmisión por vectores. El número de casos por dengue ha aumentado en los últimos años, reportándose 180 casos en promedio entre el 200-2007, 576 en el 2008 y 1.766 en el 2010. El estudio estima que para el 2040 el número de casos al año podría subir a 2.350. La segunda conclusión está en torno al impacto que se evidenciaría por la reducción en el nivel de captura pesquera debido al blanqueamiento de los corales. De acuerdo al análisis realizado, el aumento de la temperatura tendría efectos progresivos en el blanqueamiento del coral y se estima que los pescadores artesanales experimentarían una disminución del 9% de su pesca para el 2019 y del 18% de su pesca en el 2040.

Finalmente, la susceptibilidad asociada al impacto causado por el aumento en la frecuencia de eventos extremos se pudo mapear y evaluar, cuantitativamente, para el nivel de población que sería afectada. Así, para el 2019 se proyecta que el porcentaje de la población cartagenera que se vería afectada por inundaciones derivadas de eventos extremos de precipitación sería del 27% y para el 2040 aumentaría al 29% de la población (Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena y CDKN, 2014).

Cuadro 5: Mayor información sobre el caso de Cartagena de Indias

Para mayor información sobre este caso es posible consultar:

- INVEMAR-MADS-Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias-CDKN. (2012). Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias. Editores: Rojas, G. X., J. Blanco y F. Navarrete. Cartagena. Serie de Documentos Generales del INVEMAR N° 55. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/adaptacion-al-cambio-climatico.pdf>.
- Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias y CDKN. (2014). Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias. Informe técnico final. Editores: Rojas G., X., M. Ulloque R. y M. Lacoste. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 62, Santa Marta. <https://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/08/Lineamientos-de-Adaptaci%C3%B3n-al-CC-Cartagena.pdf>

Caso de estudio: Cálculo de una medida de mitigación, el caso del proyecto de recuperación de gas del relleno sanitario Puente Gallego

Entre la multiplicidad de medidas de mitigación que se han implementado a nivel global, se ha podido establecer que aquellas medidas orientadas al sector residuos sólidos urbanos constituyen un común denominador entre las ciudades. Si bien el potencial de abatimiento de GEIs en residuos sólidos urbanos es inferior al de las medidas de mitigación en energía estacionaria y transporte (movilidad), el bajo costo de implementación y la obtención de beneficios rápidos las convierten en una referencia central dentro de los planes locales de acción climática.

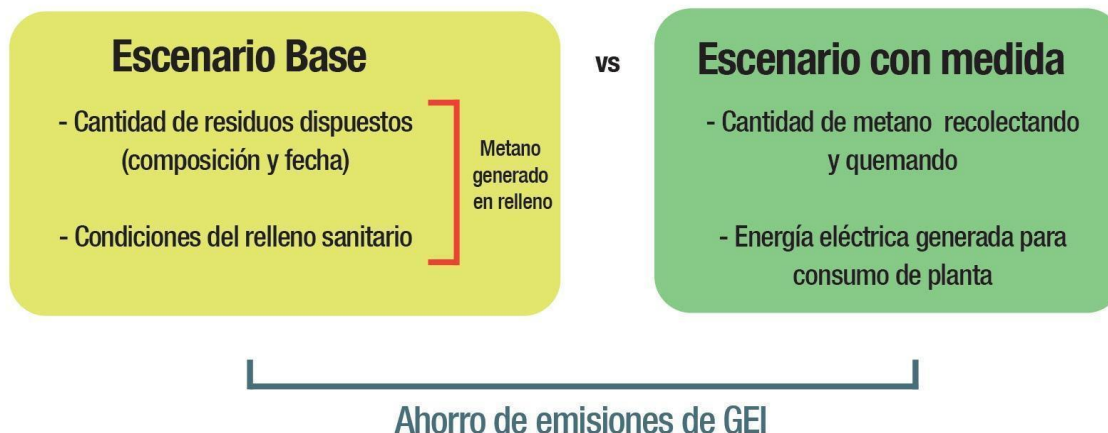
Entre las opciones disponibles, se escoge presentar el Proyecto de recuperación de gas de relleno sanitario Puente Gallego, Gallego, Rosario, Argentina (registrado en el sitio web de la CMNUCC el 9 de septiembre de 2006, con el número de referencia de registro del MDL 0431).¹⁶ El principal objetivo del proyecto fue reducir las emisiones de metano (CH_4) a través de la captura y quema del biogás emitido por el relleno sanitario, parte del cual se utilizó para generar la energía necesaria para hacer funcionar la propia planta. El metano proveniente del relleno sanitario, comúnmente denominado biogás, se genera por la descomposición anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de los desechos orgánicos depositados en él.

¹⁶ UNFCCC. (s.f.). Puente Gallego Landfill gas recovery project, Gallego, Rosario, Argentina. <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1147181317.04/history>

Ilustración 28: Cálculo de una medida de mitigación, ejemplo

Ejemplo: recuperación de metano en relleno sanitario.

Objetivo: reducir las emisiones de metano (CH₄) a través de la captura y quema del biogás emitido por el relleno sanitario.



Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por UNFCCC. (s.f.).

Si bien el proyecto genera emisiones de CO₂, a través de la captura e incineración de metano, este gas tiene un potencial de calentamiento global (PCG) inferior. En efecto, el metano (CH₄) tiene un potencial de calentamiento global 24 veces superior al CO₂. Adicionalmente, evitan emisiones provenientes de combustibles fósiles para el funcionamiento de la planta al aprovechar el calor de proceso generado en la combustión del metano para generar la energía eléctrica necesaria.

El relleno sanitario comenzó a funcionar en el año 1995, y desde el año 2003 dejó de estar activo como centro de disposición final de residuos. Durante ese lapso recibió 2,5 millones de toneladas de residuos. El proyecto trabajó con las emisiones de 1,8 millones de toneladas de residuos almacenadas. El gas de relleno sanitario se redujo mediante la instalación y operación de una planta de desgasificación (red de tuberías permeables de recolección de gas, domos de gas, pozos de gas, llamaradas de gas de baja emisión y alta temperatura). La instalación de desgasificación contó con un sistema de control electrónico (PLC) para cuantificar la reducción de gases de efecto invernadero y conexiones eléctricas a la red pública.

Este proyecto se desarrolló bajo estrictas normativas ambientales y se puso en marcha una operación de transferencia de tecnología muy importante y ambientalmente segura.

Dado que las leyes vigentes en Argentina (al momento de la implementación del proyecto) no regulaban la combustión de biogás, el proyecto contribuyó al desarrollo sustentable del área que rodea al relleno sanitario, de la provincia de Santa Fe y Argentina. Los requisitos reglamentarios relacionados con los proyectos de gas de relleno sanitario se controlaron anualmente para detectar cambios en las reglamentaciones nacionales o locales.

De acuerdo al documento del proyecto presentado, la actividad del proyecto aportó al desarrollo sustentable (adicionalidad), los siguientes elementos.

- Abatimiento de las emisiones de metano CH_4 del relleno sanitario.
- El área que rodea el relleno sanitario se benefició de la eliminación de las emisiones de gases olorosos provenientes del relleno sanitario (sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, compuestos orgánicos volátiles, etc.) (Kiss Kofalusi et al., 2006). La reducción o eliminación sustancial de estos gases mitigó los problemas de salud que podían causar a la población local (dolores de cabeza, mareos, náuseas, irritación de los ojos, entre otros) (Albiano et al., 2015, p.283).
- La extracción segura y eficaz del biogás producido por el vertedero también redujo el riesgo de incendio y explosión en el vertedero.
- El proyecto tuvo un impacto pequeño pero positivo en la economía local, empleando trabajadores locales y utilizando materiales locales siempre que fue posible.
- La Municipalidad de Rosario se benefició de la transferencia de tecnología y conocimiento; y fondos adicionales por la venta de créditos de carbono.

Para determinar la línea de base se utilizó la metodología para proyectos MDL AM00011-V.2 llamada "Recuperación de gas de vertedero con generación de electricidad y sin captura o destrucción de metano en el escenario de línea base"¹⁷. La metodología AM00011-V.2 establece que la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero lograda por el proyecto durante un año determinado es igual a la cantidad de metano realmente destruida durante el año por el valor de potencial de calentamiento global aprobado para el metano.

El modelo utiliza diferentes variables como:

¹⁷ La metodología AM00011-V.2 ha sido retirada y reemplazada por AMC0001.

- la cantidad de residuos (toneladas vertidas por año) (Mg),
- la composición de los residuos: tasa de generación de metano (por unidad de tiempo), capacidad potencial de generación de metano (m^3 / Mg),
- la edad de los residuos,
- horas de funcionamiento del proyecto,
- densidad de metano a temperatura y presión estándar, y
- potencial de calentamiento global del metano.

Estas variables determinan el volumen de metano en el vertedero. El metano destruido por la actividad del proyecto es igual a la cantidad de metano quemado. El volumen de metano luego se convierte en toneladas de metano usando el peso y volumen molecular del metano.

Las emisiones evitadas se calculan con las siguientes variables.

- Cantidad de gas de relleno sanitario recolectado de los pozos del proyecto.
- Cantidad de metano recolectado de los pozos del proyecto.
- Cantidad de gas de relleno sanitario quemado (corregido de acuerdo con la presión y la temperatura del LFG).
- Eficiencia de combustión.
- Horas de funcionamiento de la antorcha.
- Temperatura de llama.
- Consumo de electricidad.
- Factor de emisión de la energía eléctrica.

Con una periodicidad continua, las variables del proceso fueron monitoreadas, registradas y almacenadas en el registrador de datos de la instalación de desgasificación.

En el período de actividad de los proyectos se obtuvieron los resultados que se exponen en la tabla siguiente. El proyecto se discontinuó por el retiro de los actores privados expresando desinterés económico frente a la cantidad de CERs generados y la evolución del valor de mercado de los mismos.

Tabla 23: Periodo de actividad de proyectos y resultados correspondientes

Periodo	kWh	Tn de CO ₂ eq ahorradas
16/09/2006-25/02/2007	7218	5245
26/02/2007-22/11/2007	47610	26539
23/11/2007-30/06/2008	21750	24868
01/07/2008-31/12/2008	18630	20724
01/01/2009-30/06/2009	11850	22264
01/07/2009-31/07/2010	28110	53045
01/08/2010-31/03/2001	17790	30495
01/04/2011-30/09/2011	11100	23739
01/10/2011-31/07/2012	17880	36889
TOTAL	181938	243808

Fuente: elaboración propia en base a registros de UNFCCC, 2021.

Herramientas

A continuación, se presentan recursos de acceso público de utilidad para ser consultados durante la etapa de diagnóstico de Plan de Acción Climática:

- Como **hoja de ruta para la planificación climática** destacamos al documento "Planning for Climate Change, a Strategic Values-Based Approach for Urban Planners" de ONU-Hábitat (2014), por el detalle con el que explica cada paso necesario para planificar una acción climática típica;
- en vistas de realizar un **análisis de capacidad y vulnerabilidad climática**, es de particular utilidad el documento "Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática" (Dazé et al. 2019) por la especificidad en la que aborda el tema. En estrecha relación, diversos documentos otorgan lineamientos para evaluar y analizar el riesgo ante el cambio climático, entre ellos resaltamos la guía del Ministerio para el Ambiente de Nueva Zelanda "Climate Change Effects and Impacts Assessment: a Guide for Local Government in New Zealand" (2008), la cual tiene un capítulo dedicado a explicar los pasos necesarios para analizar el riesgo ante el cambio climático.
- para adentrarse en la **metodología GPC** es aconsejable el Manual de la RAMCC y Adapt Chile (2019) "Guía Ilustrada para la Gestión Local del Cambio Climático". Como también, para una mayor profundización, el Manual "Global Protocol for Community Scale GEI Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities." (Fong et al., 2014);
- en miras de **abordar la mitigación**, en consideración tanto de su contenido como de su estructuración, recomendamos el Manual ONU-Hábitat (2011) "Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements";
- para la **elaboración de planes de adaptación locales**, la "Guía Local para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático" (Feliu et al., 2015) debería ser especialmente útil: cada sección del documento se corresponde con las fases del proceso de elaboración de los planes de adaptación locales;
- si es que se apunta a adentrarse en la cuestión de la **adaptación de los asentamientos informales urbanos**, recomendamos los manuales "Responding to Climate Change in Cities and in their Informal Settlements and Economies" (Satterthwaite et al., 2018) y "Addressing the Most Vulnerable First:

Pro-poor Climate Action in Informal Settlements” de ONU-Hábitat (2018); dado que ambos documentos se dedican específicamente al tema;

Resaltamos las características de los siguientes manuales disponibles y de acceso público:

- Algunos manuales son especialmente útiles para **elaborar planes climáticos nacionales** (ONU-Hábitat, 2019), mientras otros lo son para **elaborar planes climáticos locales o subnacionales** (Sargent et al., 2018; DEFRA, 2010);
- dada la complejidad de cada **etapa de planificación climática**, algunos se destacan por ahondar en una etapa específica, como puede ser el monitoreo y la evaluación (C40, 2019);
- también es pertinente destacar aquellos focalizados en una **dimensión de la acción climática**, como planes de adaptación, (PNUD, 2010; USAID, 2019; ONU-Hábitat, 2018; DEFRA, 2010; UNITAR, 2015; World Bank, 2011) y planes focalizados en mitigación (Francis et al., 2011; CMNUCC, 2016) o manuales transversales, que involucran ambas dimensiones (Bisono et al., 2020; C40, 2011, 2020);
- en algunos casos, puede ser de particular utilidad consultar manuales cuyo foco es otorgar herramientas para afrontar determinados **eventos climatológicos e impactos del cambio climático específicos** (Red Cross Red Crescent Climate Centre, 2019);
- por último, se distinguen ciertos manuales enfocados en un **sector o elemento en particular**, como infraestructura y unidades habitacionales, residuos, agua y saneamiento, etc. (Francis et al., 2011; Brears, 2018; Secretaría de Ambiente y de Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina, 2015).
- Hay varios enfoques posibles para diseñar la hoja de ruta de un Plan de Acción Climática. Algunos Planes de Acción Climática se focalizan en la **mitigación** (Francis et al., 2011; CMNUCC, 2016), realizando un inventario de GEI (ONU-Hábitat, 2011; RAMCC y Adapt Chile, 2019; ONU-Hábitat, 2015);
- otros se centran en la **adaptación** (PNUD, 2010; USAID, 2019; ONU-Hábitat, 2018; DEFRA, 2010; UNITAR, 2015; World Bank, 2011), realizando evaluaciones de resiliencia, vulnerabilidad, exposición y riesgo (ONU-Hábitat, 2011; ONU-Hábitat, 2014; RAMCC y Adapt Chile, 2019; ONU-Hábitat, 2015; C40, 2020, p.24; Ministerio para el Ambiente de Nueva Zelanda, 2008, p.72);
- asimismo, algunos planes abordan **ambos elementos** (mitigación y adaptación) (Bisono et al., 2020).

Tabla 24: Ejemplos de hojas de ruta para la realización de Planes de Acción Climática

Manual	Hojas de ruta
<p>ONU-Hábitat, 2011, p.93</p> <p>Enfoques estratégicos de la política de cambio climático urbano: la Metodología de Hitos de CCP.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer un inventario y pronóstico de fuentes clave de emisiones de GEI en las áreas relevantes, y realizar una evaluación de resiliencia para determinar áreas vulnerables. 2. Establecer objetivos para la reducción de emisiones e identificar estrategias de adaptación pertinentes. 3. Desarrollar un plan de acción local de corto a largo plazo abordando estrategias y acciones tanto de mitigación como de adaptación. 4. Implementar el plan de acción local. 5. Monitorear e informar sobre la implementación de acciones y emisiones de GEI.
<p>ONU-Hábitat, 2011, p.93</p> <p>Enfoques estratégicos de la política de cambio climático urbano: la Brújula Climática de las Alianzas Climáticas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicio: informar a las áreas/departamentos/órganos pertinentes del gobierno, clarificar necesidades y expectativas, concientizar sobre las políticas locales de cambio climático. 2. Inventario: caracterizar las condiciones iniciales, relevar las prioridades y actividades anteriores, analizar el entorno. 3. Institucionalización: formar un grupo de trabajo, asignar responsabilidades, nombrar personas a cargo. 4. Estrategia de acción climática: definir objetivos, determinar y seleccionar medidas prioritarias, definir estrategia a medio y largo plazo. 5. Monitoreo y reporte: desarrollar indicadores, recopilar datos para el seguimiento de las emisiones de dióxido de carbono.

PNUD, 2010, p.11-12

Medidas para el desarrollo de planes y programas de adaptación.

1. Definición del problema causado por el cambio climático.
2. Identificación de las causas del problema: el análisis de las causas implicará analizar las tensiones del desarrollo a las que se añade la tensión adicional del cambio climático.
3. Identificación y articulación de la respuesta normativa: esta es la solución o situación preferible para mitigar los problemas subyacentes. Se deberán tener en cuenta, entre otros elementos: los resultados de las evaluaciones de cambio climático, expertise técnico, consideraciones políticas.
4. Identificación de obstáculos clave: identificar las razones por las que aún no se ha puesto en práctica/implementado la solución/situación preferible; identificar el conjunto de barreras que se deben superar para cumplir con la respuesta normativa.
5. Diseño de las respuestas para lograr las soluciones deseadas.
6. Revisión de los pasos anteriores y completar listas de verificación para cumplir requisitos de la fuente de fondos.

ONU-Hábitat, 2014, p.12

Pasos para planificar
frente al cambio climático.

1. Inicio: ¿Qué es lo que debe suceder en primer lugar?
2. Partes interesadas y participación: ¿Quiénes deben participar y de qué manera?
3. Evaluación de vulnerabilidad: ¿De qué manera está expuesta la urbanización al cambio climático a corto y largo plazo? ¿Qué tan sensibles son sus personas/lugares/instituciones a esta exposición? ¿Quién es más vulnerable y tiene menor capacidad de adaptarse? ¿Qué sectores podrían ser más afectados?
4. Valores y objetivos: ¿Qué es lo que valora la comunidad? ¿Cómo se comunican los objetivos y/o opciones/prioridades de adaptación al cambio climático?
5. Identificación de opciones: ¿Qué opciones de adaptación al cambio climático (ejemplo: proyectos, políticas, programas) pueden realizarse?
6. Evaluación de opciones: ¿Qué opciones cumplen mejor con los objetivos y prioridades de la comunidad? ¿Cómo sería posible integrar y coordinar las opciones con los instrumentos y planes de políticas existentes? ¿Existen opciones de "inicio rápido" que se podrían implementar en primer lugar?
7. Implementación: ¿Cuál es la mejor manera de organizar el plan de Acción de Cambio Climático e implementar sus acciones?
8. Monitoreo y evaluación: ¿Cómo se debe monitorear y evaluar el plan de Acción de Cambio Climático para ver qué tan efectivo es? ¿Qué debe monitorearse? ¿Quién podría ser responsable de la evaluación?
9. Ajuste y modificación: ¿Cómo asegurarse de que el plan de acción sobre el cambio climático se mantenga relevante y eficaz frente a los impactos y riesgos climáticos cambiantes?

RAMCC y Adapt Chile, 2019, p.7

Pasos para la acción climática.

1. Compromiso político: convenios/acuerdos de autoridades locales con las redes de acción climática.
2. Formación continua: capacitación de equipos técnicos para su gestión local.
3. Diagnóstico climático: elaborar un inventario de GEI, como también una evaluación de Riesgos Climáticos.
4. Planificación estratégica: elaborar planes locales de acción climática.
5. Financiamiento de proyectos: realizar propuestas para ejecutar las medidas del plan.

Snoover et al., 2007, p.7

Lista de verificación para gobiernos sobre cómo prepararse para el cambio climático.

1. Iniciar el esfuerzo de resiliencia climática: identificar impactos del cambio climático; aprobar una resolución/orden administrativa ordenando a su gobierno prepararse para el cambio climático; construir y mantener apoyo para prepararse para el cambio climático; formar un equipo de preparación para el cambio climático; identificar las áreas de planificación relevantes para los impactos del cambio climático.
2. Llevar adelante un estudio de resiliencia: realizar un análisis de vulnerabilidad al cambio climático; llevar a cabo un análisis de riesgos al cambio climático; priorizar áreas de acción.
3. Establecer metas de preparación y desarrollar el plan de preparación: establecer una visión y principios rectores para una comunidad resiliente al clima; definir objetivos de preparación; desarrollar/seleccionar/priorizar acciones de preparación.
4. Implementar el plan de preparación: asegúrese de tener las herramientas de implementación adecuadas.
5. Medir el progreso y actualizar el plan: desarrollar y evaluar medidas de resiliencia; actualizar el plan.

ONU-Hábitat, 2015, p.10
Proceso de planificación
de una acción climática
típica.

Monitorear, reportar, evaluar, actualizar y mejorar
continuamente...

(1) Establecer la visión global para la adaptación y
mitigación del cambio climático. (2) Asegurar compromisos
políticos para lograr su visión. (3) Desarrollar un plan de
comunicaciones. (4) Asegurar apoyo intersectorial a los
múltiples participantes...

Adaptación: (5) Realizar una evaluación de vulnerabilidad al
cambio climático. (6) Análisis de escenarios. (7) Evaluar la
capacidad local para enfrentar el impacto del cambio
climático. (8) Establecer metas de adaptación. (9)
Identificar/priorizar acciones. (10) Desarrollar un plan de
ejecución.

Mitigación: (5) Desarrollar inventarios de GEI. (6) Análisis de
escenarios. (7) Evaluar la capacidad local para reducir
emisiones de GEI. (8) Establecer objetivos de reducción de
emisiones de GEI. (9) Identificar/priorizar acciones. (10)
Desarrollar un plan de ejecución.

Fuente: elaboración propia en base a materiales elaborados por ONU-Hábitat 2015; Snover et al., 2007; RAMCC y Adapt Chile, 2019; ONU-Hábitat, 2014; PNUD, 2010; ONU-Hábitat, 2011.

Bibliografía

Sección 1

Angel, S., Blei, A., M., Parent, J., Lamson-Hall, P., & Galarza Sánchez, N. (2016). *Atlas of Urban Expansion*. 2016 Edition, Volume 1: Areas and Densities, New York: New York University, Nairobi: UN-Habitat, and Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2016.

Bader, D.A., R.A. Blake, A. Grimm, R. Hamdi, Y. Kim, R.M. Horton, C. Rosenzweig, K. Alverson, S.R. Gaffin, & S. Crane. (2018). *Urban climate science*. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. New York. 27–60

Buenos Aires Ciudad. (s.f). Efecto invernadero y calentamiento global. Recuperado el 25/11/2021 de <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/cambio-climatico-concientizacion/efecto-invernadero-y-calentamiento-global>

Bulkeley, H., & Betsill, M. M. (2003). *Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental Governance*. Routledge, London.

C40. (s.f). *Why Cities? Ending Climate Change Begins in the City*. Disponible en: <https://www.c40.org/ending-climate-change-begins-in-the-city>

CEPAL. (2017). *La transversalización del enfoque de género en las políticas públicas frente al cambio climático en América Latina*. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41101/1/S1700115_es.pdf

Climate Transparency. (2019). *Brown to Green Report. La transición del G20 hacia una economía de emisión netas iguales a cero. Argentina*. Disponible en: https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/B2G_2019_Argentina_ESP-PP-comprimido.pdf

CMNUCC. (1992). *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Río de Janeiro. Disponible en:

https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf

CMNUCC. (s.f.). *Slow onset events*. Disponible en: <https://unfccc.int/wim-excom/areas-of-work/slow-onset-events#:~:text=Slow%20onset%20events%2C%20as%20initially,sea%20level%20rise%3B%20and%20salinization.>

Cost Adapt. (s.f.). *Why should we adapt to climate change?* Disponible en: <https://coastadapt.com.au/sites/default/files/infographics/15-117-NCCARFINFOGRAPHICS-2-UPLOADED-WEB%2827Feb%29.pdf>

Dazé, A., Ceinos A. & Deering K. (2019). *Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. CARE. Disponible en: <https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2020/07/CARE-CVCA-Handbook-SP-v0.4.pdf>

Hammett, L. (2020). *The role of cities in a climate-resilient future*. UNDP. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2020/the-role-of-cities-in-a-climate-resilient-future.html>

Hoornweg, D. & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste*. A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development & Local Government Series, World Bank. Disponible en: [http://documents1.worldbank.org/curated/en/302341468126264791/pdf/68135-REVISED-What-a-Waste-2012-Final-updated.pdf](http://documents1.worldbank.org/curated/en/302341468126264791/pdf/68135REVISED-What-a-Waste-2012-Final-updated.pdf)

Hoornweg, D., Sugar, L. y Trejos Gomez, L., C. (2011). *Cities and greenhouse gas emissions: moving forward*. Environment & Urbanization. International Institute for Environment and Development (IIED). 207 Vol 23(1): 207-227

IPCC. (2006). *Guidelines for national greenhouse gas inventories. Overview*. Disponible en: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_1_Overview.pdf

IPCC. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Recuperado el

23/11/2021

de

https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch6s6-6-5.html

IPCC. (2012). *Glossary of terms*. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 555-564.

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

IPCC. (2013). *Glosario*. En: Cambio Climático 2012. Bases físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (S. Planton, Ed.) Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

IPCC. (2014a). *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. Ginebra. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf

IPCC. (2014b). *Cambio Climático 2014: Informe de Síntesis*. In R. P. (eds) (Ed.), Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: IPCC. Disponible en: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

IPCC. (2014c). *Anexo II: Glosario* [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II

y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141

IPCC. (2018). *Anexo I: Glosario* [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)

Klein, R. J. T., S. Huq, F. Denton, T. E. Downing, R.G. Richels, J. B. Robinson F. L. Toth. (2007). *Inter-relationships between adaptation and mitigation. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 745-777.

Lackner, M., Suzuki, T. & Wei-Yin, C. (2012). *Introduction to Climate Change Mitigation*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/276060488_Introduction_to_Climate_Change_Mitigation

Magrin, G. (2015). *Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe*. Santiago: Comisión Ecuatoriana para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/1/S1501318_es.pdf

Marcotullio, P.J., Hughes, S., Sarzynski, A., Pincetl, S., Sanchez Peña, L., Romero-Lankao, P., Runfola, D. & Seto, K.C. (2014). *Urbanization and the carbon cycle: Contributions from social science*. *Earth's Future*, 2: 496-514. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/2014EF000257>

Mckinsey Global Institute. (2011). *Urban world: Mapping the economic power of cities*. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Urbanization>

/Urban%20world/MGI_urban_world_mapping_economic_power_of_cities_full_report.pdf

Ministerio para el Ambiente de Nueva Zelanda. (2008). *Climate change effects and impacts assessment: a Guide for Local Government in New Zealand*. Disponible en: <https://www.mfe.govt.nz/publications/climate-change/preparing-climate-change-guide-local-government-new-zealand>

OECD. (2010). *Cities and Climate Change*. OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en>

ONU. (2018, mayo 16). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*. Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

ONU-Hábitat. (2011). *Global Report on human settlements 2011. Cities and Climate Change*. London: Earthscan.

Oteng-Ababio, M., Annepu, R., Bourtsalas, A., Intharathirat, R., & Charoenkit, S. (2018). *Urban solid waste management*. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. New York. 553–582

Raven, J., Stone, B, Mills, G. & Towes, J. (2018). *Urban planning and design*. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. New York. 139–172

REN 21. (2019). *Renewables in Cities*. Global Status Report. Disponible en: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REC-2019-GSR_Full_Report_web.pdf

Revi, A., D.E. Satterthwaite, F. Aragón-Durand, J. Corfee-Morlot, R.B.R. Kiunsi, M. Pelling, D.C. Roberts, & W. Solecki. (2014). *Urban areas*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change [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, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 535-612.

Ritchie, H. (2018). *Global inequalities in CO₂ emissions*. Disponible en: <https://ourworldindata.org/co2-by-income-region>

Ritchie, H. & Roser, M. (2016). *Emissions by sector*. Recuperado el 17/08/2021 de <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

Rosenzweig, C., Solecki, W., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., & Ali Ibrahim, S. (Eds.). (2018). *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press.

UNICEF. (2019). El cambio climático y mis derechos. Disponible en: <https://www.unicef.org/mexico/media/2816/file/Manual%20para%20estudiantes.pdf>

World Bank. (2011). *Guide to Climate Change Adaptation in Cities*. World Bank, Washington, DC. © World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27396>

World Bank. (2020, Abril 20). Urban Development. Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>

World Economic Forum. (2019). *The Global Risks Report*. 14th edition. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf

Sección 2

Boswell, M. R., Greve, A. I. & Seale, T. L. (2012). *Local climate action planning*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/297732945_Local_Climate_Action_Planning

C40. (2016). *Climate Change Adaptation in Delta Cities*. Disponible en: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/good_practice_briefings/images/5_C40_GPG_CDC.original.pdf?1456788885

Grafakos, S., Pacteau, C., Delgado, M. & Landauer, M. (2018). *Integrating mitigation and adaptation*. Opportunities and challenges, in *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Edited by Cynthia Rosenzweig, William D. Solecki, Patricia Romero-Lankao, Shagun Mehrotra, Shobhakar Dhakal, and Somayya Ali Ibrahim. Cambridge University Press.

ONU-Hábitat. (2015). *Lineamientos para el Plan de Acción Climática a Nivel Urbano*. Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Nairobi. Disponible en: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/guiding_principles_for_city_climate_action_planning_esp_0.pdf

Paso 2

APrA. (2018). *Informe Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina. Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/informe_inventario_gei_caba_2015-2016.pdf

CMNUCC. (1992). *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Río de Janeiro*. Disponible en: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf

CMNUCC. (1998). *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Dirección de Gestión de Calidad Ambiental de Costa Rica. (s.f.) *Guía para la Elaboración de Acciones en Cambio Climático*. Disponible en: http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/guia_elaboracion_inventario_gases_efecto_invernadero_v1.0_0.pdf

Fong, W. K., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. & Deng-Beck, C. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

GCoM. (s.f.). *Our Cities*. Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.globalcovenantofmayors.org/our-cities/>

GHG Protocol. (2015). *GHG Protocol Corporate Standard*. Disponible en: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

IPCC. (1996). *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Versión revisada en 1996. Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/spanish.html>

IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

IPCC. (2019). *Refinamiento de las directrices del IPCC del 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Levin, K., Finnegan, J., Rich, D., Bhatia, P. & WRI. (2014). *Estándar de Objetivos de Mitigación. Un estándar de contabilización y generación de reportes para objetivos de reducción de gases de efecto invernadero nacionales y regionales*. Disponible en: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Spanish%20-%20Mitigation%20Goal%20Standard.pdf>

MAYDS. (2017). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*. Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>

RAMCC & Adapt Chile. (2019). *Guía ilustrada para la gestión local del cambio climático*. Disponible en:

<https://mercociudades.org/wp-content/uploads/2020/07/GUIA-ILUSTRADA-PARA-GESTI%C3%93N-LOCAL-DEL-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO.pdf>

RAMCC. (s.f.). *Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM)*.

SGAyDS. (2019). *Informe Nacional de Inventario del Tercer Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/92814035_Argentina-BUR3-1-INFORME%20NACIONAL%20DE%20INVENTARIO%20DE%20GEI%20DE%20LA%20REPUBLICA%20ARGENTINA.pdf

Paso 3

ACUMAR. (2018a). *Identificación de Áreas Prioritarias para Intervenciones en la Cuenca Matanza Riachuelo. Análisis de Riesgo Ambiental*. Disponible en: <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2018/09/Doc-de-Consulta-AP-ACUMAR-SEPT-2018.pdf>

ACUMAR. (2018b). *Estrategia de Salud Ambiental en la Cuenca Matanza Riachuelo*. Disponible en: <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/IF-2018-53235166-APN-DSYEAACUMAR-Documento-de-Salud-AP.pdf>

Banco Mundial. (2014). *Urban Risk Assessments: Understanding Disaster and Climate Risk in Cities*. Disponible en: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/659161468182066104/urban-risk-assessments-understanding-disaster-and-climate-risk-in-cities>

CAF. (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*.

Dazé, A., Ceinos, A. & Deering, K. (2019). *Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. CARE. Disponible en: <https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2020/07/CARE-CVCA-Handbook-SP-v0.4.pdf>

Dessai, S., & Hulme, M. (2004). *Does climate adaptation policy need probabilities?* *Climate policy*, 4(2), 107-128.

Feliu, E., García, G., Gutiérrez, L., Abajo, B., Mendizabal, M., Tapia, C., & Alonso, A. (2015). *Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Gencer, E., Folorunsho, R., Linkin, M., Wang, X., Natenzon, C. E., Wajih, S., Mani, N., Esquivel, M., Ali Ibrahim, S., Tsuneki, H., Castro, R., Leone, M., Panjwani, D., Romero-Lankao, P., & Solecki, W. (2018). *Disasters and risk in cities*. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. New York. 61-98

González-Aparicio, I. (2012). *Air quality and meteorological modelling of urban areas in the context of climate change*. Department of Applied Physics II, University of the Basque Country.

IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC.

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>

IPCC. (2014a). *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.

IPCC. (2014b). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Magrin, G. O. (2015). *Estudios del cambio climático en América Latina. Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe.*

Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2019). *Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.* Quito, Ecuador. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/09/Caja-de-herramientas-Cambio-Clima%CC%81tico-.pdf>

MAYDS. (s.f.). *Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC).* Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina. Disponible en: <https://simarcc.ambiente.gob.ar/>

Moncho, R. (2012). *Nuevos modelos de probabilidad de la precipitación: Aplicación a España, y en particular, al País Vasco.* Tesis Doctoral, Facultat de Física, Universitat de València.

OECD. (2010). *Cities and Climate Change.* OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en>

ONU-Hábitat. (2011). *Global Report on human settlements 2011. Cities and Climate Change.* London: Earthscan.

ONU-Hábitat. (2014). *Cities and climate change initiative. Tool Series. Planning for Climate Change. A strategic, values-based approach for urban planners.*

ONU-Hábitat. (2020). *Climate change vulnerability and risk. A guide for community assessments, action planning and implementation.*

Paz, O., Méndez, R., & Mukerji, R. (2017). *Infraestructura resiliente bajo un enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.*

Renda, E., Garay M. R., Moscardini, O. & Torchia N. P. (2017). *Manual para la elaboración de mapas de riesgo.* PNUD, Secretaria de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes, Ministerio de Seguridad de la Presidencia de la Nación. Disponible en: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>

Snover, A. K., Whitely Binder, L. C., Kay, J., Sims, R., Lopez, J., Willmott, E., Wyman, M., Hentschel, M. & Strickler, A. (2007). *Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments*. In association with and published by ICLEI – Local Governments for Sustainability, Oakland, CA. Disponible en: <https://icleiusa.org/wp-content/uploads/2015/06/Preparing-for-Climate-Change-Adaptation-Guidebook.pdf>

UNEP. (2011). *IEA Training Manual. Climate Change Vulnerability and Impact Assessment in Cities*. Vol. 2.

UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres: 2015-2030*. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=marco+de+sendai&oq=marco+de+sendai&aqs=chrome..69j57j0lg.1422j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

World Bank. (2011). *Guide to Climate Change Adaptation in Cities*. World Bank, Washington, DC. © World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27396>

Paso 4

Aguilar, S. (2017). *NDC SPOTLIGHT Argentina*. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/ndc_argentina_2017_%281%29.pdf

CEPAL. (2017). *La transversalización del enfoque de género en las políticas públicas frente al cambio climático en América Latina*. CEPAL. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41101-la-transversalizacion-enfoque-genero-politicas-publicas-frente-al-cambio>

Ciudad de Buenos Aires. (2009). *Plan de Acción contra el Cambio Climático. 2010-2030*. Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/des_sust/pacc.php?menu_id=32408#:~:text=Plan%20de%20acci%C3%B3n%20contra%20el,los%20efectos%20del%20calentamiento%20global.

Ciudad de Buenos Aires. (2015). *Plan de Acción frente al Cambio Climático 2016–2020*. Disponible en: http://cdn2.buenosaires.gob.ar/espaciopublico/apra/pacc_2020.pdf

Ciudad de Buenos Aires. (2020). *Plan de Acción Climática a 2050*. Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/plan-de-accion-climatica-2050>

Edenhofer O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, S. Kadner, J.C. Minx, S. Brunner, S. Agrawala, G. Baiocchi, I.A. Bashmakov, G. Blanco, J. Broome, T. Bruckner, M. Bustamante, L. Clarke, M. Conte Grand, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, S. Dhakal, N.K. Dubash, P. Eickemeier, E. Farahani, M. Fischedick, M. Fleurbaey, R. Gerlagh, L. Gómez-Echeverri, S. Gupta, J. Harnisch, K. Jiang, F. Jotzo, S. Kartha, S. Klasen, C. Kolstad, V. Krey, H. Kunreuther, O. Lucon, O. Masera, Y. Mulugetta, R.B. Norgaard, A. Patt, N.H. Ravindranath, K. Riahi, J. Roy, A. Sagar, R. Schaeffer, S. Schlömer, K.C. Seto, K. Seyboth, R. Sims, P. Smith, E. Somanathan, R. Stavins, C. von Stechow, T. Sterner, T. Sugiyama, S. Suh, D. Ürge-Vorsatz, K. Urama, A. Venables, D.G. Victor, E. Weber, D. Zhou, J. Zou & T. Zwickel. (2014). *Resumen técnico. En: Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático*. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel y J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Islamic Development Bank. (s.f.). *Transport sector climate change adaptation guidance note*. Disponible en: <https://www.isdb.org/sites/default/files/media/documents/2020-09/Transport%20Sector%20Climate%20Change%20IsDB%20Guidance%20note%20Note%20-Print%20version.pdf>

Magrin, G. O. (2015). *Estudios del cambio climático en América Latina. Adaptación al cambio climático en América Latina*. CEPAL. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf

MAYDS. (2019). *Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático de la República Argentina*. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_energia_y_cc_2.pdf

ONU-Hábitat. (2011). *Las Ciudades y el Cambio Climático: Orientaciones para Políticas. Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos*. Earthscan. Disponible en: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Las%20Ciudades%20Y%20El%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20Orientaciones%20Para%20Pol%C3%A1ticas.pdf>

Revi, A., D.E. Satterthwaite, F. Aragón-Durand, J. Corfee-Morlot, R.B.R. Kiunsi, M. Pelling, D.C. Roberts, & W. Solecki (2014). *Urban areas. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [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, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 535-612. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap8_FINAL.pdf

SAyDS. (2019a). *Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático*. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_nacional_de_adaptacion_y_mitigacion_al_cambio_climatico_2019.pdf

SAyDS. (2019b). *Plan Nacional de Salud y Cambio Climático*. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res447-6.pdf>

SAyDS. (2019c). *Plan Nacional de Agroindustria y Cambio Climático*. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_agro_y_cambio_climatico_-_version_preliminar.pdf

Sharifi, A. (2020). *Co-benefits and synergies between urban climate change mitigation and adaptation measures: A literature review*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141642>

Stock, A. (2012). *El cambio climático desde una perspectiva de género*. Disponible en: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/09023.pdf>

Paso 5

C40. (2019). *Measuring progress in urban climate change adaptation*. Disponible en: <https://ramboll.com/-/media/178c6570dafe4fce8d564ccbb1e95830.pdf>

C40. (2020). *Urban Climate Action Impacts Framework: A Framework for Describing and Measuring the Wider Impacts of Urban Climate Action*. Disponible en: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1670_C40_UCAIF_report_26_Feb_2.original.pdf?1521042661.

CEPAL. (2013). *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/1/S2013813_es.pdf

Fong, W. K., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. & Deng-Beck, C. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

IPCC. (2014a). *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. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf

IPCC. (2014b). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Levin, K., Finnegan, J., Rich, D., Bhatia, P. & WRI. (2014). *Estándar de Objetivos de Mitigación. Un estándar de contabilización y generación de reportes para objetivos de reducción de gases de efecto invernadero nacionales y regionales*. Disponible en: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Spanish%20-%20Mitigation%20Goal%20Standard.pdf>

Magrin, G. O. (2015). *Estudios del cambio climático en América Latina. Adaptación al cambio climático en América Latina. Disponible en:* https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf

ONU-Hábitat. (2014). *Planning for climate change: a strategic, values-based approach for urban planners. Disponible en:* <https://unhabitat.org/planning-for-climate-change-guide-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners>

ONU-Hábitat. (2015). *Lineamientos para el Plan de Acción Climática a Nivel Urbano. Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Nairobi. Disponible en:* https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/guiding_principles_for_city_climate_action_planning_esp_0.pdf

Rich, D., Bhatia, P., Finnegan, J., Levin, K., Mitra A. & WRI. (2014). *Estándar de Política y Acción. Un estándar de contabilidad y presentación de reportes para realizar un estimado de los gases de efecto invernadero resultantes de las políticas y acciones. Disponible en:* <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Spanish%20-%20Policy%20and%20Action%20Standard%206.9.15.pdf>

SAyDS. (s.f.). *Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Disponible en:* https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_elaboracion_eia-2.pdf

World Bank. (2011). *Guide to Climate Change Adaptation in Cities. World Bank, Washington, DC. © World Bank. Disponible en:* <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27396>

WRI (World Research Institute). (2001). *Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición Revisada. Copyright (c) World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute, septiembre de 2001. Impreso en México, diciembre de 2005.*

Paso 6

Aguilar, S. (2007). *Elements for a Robust Climate Regime Post-2012: Options for Mitigation*. Review of European Community & International Environmental Law 16 (3), 356-367

Magrin, G. O. (2015). *Estudios del cambio climático en América Latina. Adaptación al cambio climático en América Latina*. CEPAL. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf

EEA. (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe: Transforming cities in a changing climate*. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016>

Fong, W. K., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. & Deng-Beck, C. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

Fünfgeld, H. & McEvoy, D. (2011). *Framing Climate Change Adaptation in Policy*. Disponible en: https://www.preventionweb.net/files/20105_framingccafullfinal.pdf

Levin, K., Finnegan, J., Rich, D., Bhatia, P. & WRI. (2014). *Estándar de Objetivos de Mitigación. Un estándar de contabilización y generación de reportes para objetivos de reducción de gases de efecto invernadero nacionales y regionales*. Disponible en: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Spanish%20-%20Mitigation%20Goal%20Standard.pdf>

Loginova, J. & Batterbury, S. P. J.. (2019). *Incremental, transitional and transformational adaptation to climate change in resource extraction regions*. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/global-sustainability/article/incremental-transitional-and-transformational-adaptation-to-climate-change-in-resource-extraction-regions/4DE54B44B1BF5C88F597E76A0521F5BB>

Nachmany, N. & Mangan, E. (2018). *Policy brief: 'Where are we going? Aligning national and international climate targets*. Disponible en: https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2018/10/Where-are-we-going_Aligning-national-and-international-climate-targets-1.pdf

Romero-Lankao, P., Burch, S., Hughes, S., Auty, K., Aylett, A., Krellenberg, K., Nakano, R., Simon, D., & Ziervogel, G. (2018). *Governance and policy*. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. New York 585–606 Disponible en: https://uccrn.ei.columbia.edu/sites/default/files/content/pubs/ARC3.2-PDF-Chapter-16-Governance-and-Policy-wecompress.com_.pdf

Snover, A. K., Whitely Binder, L. C., Kay, J., Sims, R., Lopez, J., Willmott, E., Wyman, M., Hentschel, M. & Strickler, A. (2007). *Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments*. In association with and published by ICLEI – Local Governments for Sustainability, Oakland, CA. Disponible en: <https://icleiusa.org/wp-content/uploads/2015/06/Preparing-for-Climate-Change-Adaptation-Guidebook.pdf>

Voigt, C. & Ferreira, F. (2016). *Dynamic Differentiation: The Principle of CBDR-RC, Progression and Highest Possible Ambition in the Paris Agreement*. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/transnational-environmental-law/article/abs/dynamic-differentiation-the-principles-of-cbdrcc-progression-and-highest-possible-ambition-in-the-paris-agreement/59D247C2EFFAD77F980A4CA67B5C4ED3>

Conclusión

Dessai, S. & Hulme, M. (2004). *Does climate adaptation policy need probabilities?* *Climate policy*, 4(2), 107-128.

Feliu, E., García, G., Gutiérrez, L., Abajo, B., Mendizabal, M., Tapia, C. & Alonso, A. (2015). *Guía Local para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_vol_2_tcm30-178445.pdf

IPCC. (2014a). *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. Ginebra. Disponible en:
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgll_spm_es-1.pdf

IPCC. (2014b). *Cambio Climático 2014: Informe de Síntesis*. In R. P. (eds) (Ed.), *Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: IPCC. Disponible en:
https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Magrin, G. O. (2015). *Estudios del cambio climático en América Latina. Adaptación al cambio climático en América Latina*. CEPAL. Disponible en:
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf

Apéndice: Caso de estudio del inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires

APrA. (2017). *Informe Inventario de GEI de la Ciudad de Buenos Aires*. Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina. Disponible en:
https://www.buenosaires.gov.ar/sites/gcaba/files/informe_inventario_gei_caba_2017.pdf

Apéndice: Casos de estudio sobre mapas de vulnerabilidad y riesgo

Invemar, MADS, Alcaldía de Cartagena de Indias & CDKN. (2012). *Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena*. Serie de Documentos Generales de INVEMAR N°55. (G. Rojas, J. Blanco, & F. Navarrete, Eds.) Cartagena. Disponible en:
<https://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/08/Lineamientos-de-Adaptaci%C3%B3n-al-CC-Cartagena.pdf>

Invemar, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena & CDKN. (2014). *Integración de la Adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias*. Informe Técnico Final. Serie de Publicaciones Generales Invemar No 62. (G. Rojas, M. Ulloque, & M. Lacoste, Eds.) Santa Marta. Disponible en:
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/adaptacion-al-cambio-climatico.pdf>

Proaño, C. (2016). *Acción sobre la Vulnerabilidad Climática: Lecciones de Quito*. Historias por dentro. Quito. CDKN.

Purkey, D., Baca, J., Estacio, J., Forni, L., Flores-Lopez, F., Depsky, N. & Tehelen, K. (2014). *Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para sectores prioritarios del DMQ*. CDKN. Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito. Disponible en: http://quitoestudiodeclima.blob.core.windows.net/documents/Analisis_Vulnerabilidad_Climatica_DMQ.pdf

Apéndice: Caso de estudio cálculo de aporte de medidas

Albiano, N. & Lepori, E. (2015). *Toxicología laboral: criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas*. 4a ed. ampliada. Buenos Aires: Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Kiss Kafalusi, G. & Aguilar, G. E. (2006). *Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final*.

UNFCCC. (2021). *Project 0431: Puente Gallego Landfill gas recovery project, Gallego, Rosario, Argentina*. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1147181317.04/view>.

Apéndice: Herramientas

Bisono, J., Pazmino, L. & Lopez, J. (2020). *Climate Action Manual Policies for a more sustainable and resilient New York*. Regional Plan Association, NY. Disponible en: https://s3.us-east-1.amazonaws.com/rpa-org/pdfs/RPA-MTR_ClimateActionManual_200830_203540.pdf

Brears. (2018). *Blue and Green Cities*. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1057/978-1-137-59258-3>

C40. (2011). *Climate Action in Megacities: C40 Cities Baseline and Opportunities*. ARUP. Disponible en: <https://www.c40.org/researches/arup-c40-baseline-report>

C40. (2019). *Measuring progress in urban climate change adaptation*. Disponible en: <https://ramboll.com/-/media/178c6570dafa4fce8d564ccbb1e95830.pdf>

C40. (2020). *Urban Climate Action Impacts Framework: A Framework for Describing and Measuring the Wider Impacts of Urban Climate Action*. Disponible en: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1670_C40_UCAIF_report_26_Feb_2.original.pdf?1521042661.

CMNUCC. (2016). *Urban environment related mitigation benefits and co-benefits of policies, practices and actions for enhancing mitigation ambition and options for supporting their implementation*. Disponible en: https://unfccc.int/resource/climateaction2020/media/1308/Urban_Environment_17.pdf

Dazé, A., Ceinos, A. & Deering, K. (2019). *Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática*. CARE. Disponible en: <https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2020/07/CARE-CVCA-Handbook-SP-v0.4.pdf>

DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs of the UK). (2010). *Adapting to Climate Change: a Guide for Local Councils*. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/218798/adapt-localcouncilguide.pdf

Feliu, E., García, G., Gutiérrez, L., Abajo, B., Mendizabal, M., Tapia, C. & Alonso, A. (2015). *Guía Local para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_vol_2_tcm30-178445.pdf

Fong, W. K., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. & Deng-Beck, C. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

Francis, N. & Feiock, R. C. (2011). *A guide for local government executives on energy efficiency and sustainability*. Washington, DC: IBM Center for the Business of Government. Disponible en:

<http://www.businessofgovernment.org/report/guide-local-government-executives-energy-efficiency->

Ministerio para el Ambiente de Nueva Zelanda. (2008). *Climate change effects and impacts assessment: a Guide for Local Government in New Zealand*. Disponible en: <https://www.mfe.govt.nz/publications/climate-change/preparing-climate-change-guide-local-government-new-zealand>

ONU-Habitat. (2011). *Cities and climate change: Global report on human settlements*. Routledge. Disponible en: <https://unhabitat.org/global-report-on-human-settlements-2011-cities-and-climate-change>

ONU-Hábitat. (2014). *Planning for climate change: a strategic, values-based approach for urban planners*. Disponible en: <https://unhabitat.org/planning-for-climate-change-guide-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners>

ONU-Hábitat. (2015). *Lineamientos para el Plan de Acción Climática a Nivel Urbano*. Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Nairobi. Disponible en: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/guiding_principles_for_city_climate_action_planning_esp_0.pdf

ONU-Hábitat. (2018). *Addressing the most vulnerable first: Pro-poor climate action in informal settlements*. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/world/un-habitat-thematic-guide-addressing-most-vulnerable-first-pro-poor-climate-action>

ONU-Hábitat. (2019). *Addressing Urban and Human Settlement Issues in National Adaptation Plans*. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Supplements/NAP-Human%20Settlement.pdf>

PNUD. (2010). *A UNDP Toolkit for Practitioners*. United Nations Development Programme: New York, NY, USA. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/951013_Toolkit%20for%20Designing%20Climate%20Change%20Adaptation%20Initiatives.pdf

RAMCC & Adapt Chile. (2019). *Guía ilustrada para la gestión local del cambio climático*. Disponible en:
<https://mercociudades.org/wp-content/uploads/2020/07/GUIA-ILUSTRADA-PARA-GESTI%C3%93N-LOCAL-DEL-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO.pdf>

Red Cross Red Crescent Climate Centre. (2019). *Heatwave Guide for Cities*. Disponible en:
<http://www.climatecentre.org/downloads/files/IFRCGeneva/RCCC%20Heatwave%20Guide%202019%20A4%20RR%20ONLINE%20copy.pdf>

Sargent, E. & Murphy, L. (2018). *Climate Action Recommendations. A Blueprint for Addressing Climate Change at the Municipal Level. Climate Mitigation and Adaptation Task Force*. City of Pensacola, Pensacola. Disponible en:
<https://www.cityofpensacola.com/DocumentCenter/View/15491/Climate-Mitigation-and-Adaptation-Task-Force-Report-PDF>

Satterthwaite, D., Archer, D., Colenbrander, S., Dodman, D., Hardoy, J., & Patel, S. (2018). *Responding to climate change in cities and in their informal settlements and economies*. International Institute for Environment and Development, Edmonton, Canada.

SAyDS. (2015). *Inundaciones Urbanas y Cambio Climático: Recomendaciones para la Gestión*. Disponible en:
<https://reliefweb.int/report/argentina/inundaciones-urbanas-y-cambio-clim-tico-recomendaciones-para-la-gesti-n>

Snover, A. K., Whitely Binder, L. C., Kay, J., Sims, R., Lopez, J., Willmott, E., Wyman, M., Hentschel, M. & Strickler, A. (2007). *Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments*. In association with and published by ICLEI – Local Governments for Sustainability, Oakland, CA. Disponible en:
<https://icleiusa.org/wp-content/uploads/2015/06/Preparing-for-Climate-Change-Adaptation-Guidebook.pdf>

UNITAR. (2015). *Skills Assessment for National Adaptation Planning*. Disponible en:
<https://www.uncclean.org/wp-content/uploads/library/nap16062015.pdf>

USAID. (2019). *Monitoring and Evaluating Climate Adaptation Activities: a Reference Guide for City Managers*. Disponible en:

<https://www.climatelinks.org/resources/monitoring-and-evaluating-climate-adaptation-activities-reference-guide-city-managers>

World Bank. (2011). *Guide to Climate Change Adaptation in Cities*. World Bank, Washington, DC. © World Bank. Disponible en:
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27396>



LAS CIUDADES FRENTE AL **CAMBIO CLIMÁTICO:** ¿CÓMO HACER UN PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA A NIVEL LOCAL?

Manual 1: etapa de diagnóstico y trabajo preliminar
para la acción climática