

Reporte

Deep Decarbonization Latin America Project -Argentina -

Septiembre 2021

Elementos para una Estrategia de Largo Plazo

Actividad I AR 4

Inputs a las negociaciones y compromisos nuevos o revisados en el marco de la CMNUCC – Versión revisada

Índice

Introducción	6
1. El proyecto	7
2. Objetivos de este reporte	8
Parte A: Marco General	12
I. El papel de las estrategias climáticas a largo plazo: un marco conceptual	12
1. Mandato y relevancia.....	12
2. Una aproximación a las definiciones: perspectivas conceptuales y operativas.....	13
3. Coherencia intertemporal	16
4. Elementos de la ELP.....	18
5. Una propuesta de estructura para la ELP	22
II. El contexto	24
1. El contexto internacional	24
2. El contexto nacional.....	26
III. La visión y las metas	31

Parte B: Análisis y hallazgos	34
I. Enfoque metodológico	34
II. Acción climática	36
1. Mitigación.....	36
2. Adaptación.....	55
III. Medios de implementación	57
1. La financiación.....	58
2. Desarrollo y tecnología.....	64
3. Fortalecimiento de capacidades.....	66
IV. Monitoreo y evaluación	67
V. Referencias	70

Índice de tablas y figuras

Figura 1: Inversiones en el upstream de hidrocarburos y en generación eléctrica: Datos históricos (2012-2020) y escenario 2041-2050 . 42

Figura 2: Diagrama de Ishikawa (no taxativo) de factores que contribuyen al bloqueo de carbono . 45

Introducción

El objetivo general de este reporte es presentar, de manera sistemática, los resultados del segundo tramo¹ de una compilación estructurada de entendimientos y percepciones con relación a las opciones de mitigación del cambio climático en la Argentina y, más generalmente, de las opciones para la acción climática en el país, en dirección de la elaboración de una estrategia de bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo, en línea con el Acuerdo de París.

Esas percepciones pretenden echar luz sobre las relaciones entre las opciones de mitigación y las oportunidades de inversión para la acción climática, así como explorar las cuestiones referidas a las posibles barreras para la inversión en el marco de una visión de largo plazo, a la vez que contemplar los senderos para las acciones de adaptación y para la cuestión financiera, examinada también desde la facilitación de los esfuerzos nacionales de largo plazo en materia climática.

El propósito específico de este reporte es proveer información -basada en el análisis, la modelación y el consecuente conocimiento que esta resulta- al proceso de desarrollo de una Estrategia de Largo Plazo (ELP) en la Argentina; una estrategia que contribuya a avanzar el planeamiento para el desarrollo sostenible en el país, de manera consistente con el Acuerdo de París y la Agenda 2030, y también con las prioridades nacionales que están contenidas en las políticas de estado formuladas en esta materia.

Como resultado de las actividades desplegadas a partir de la preparación de este documento, se aspira a proveer insumos a los decisores gubernamentales para el desarrollo de una estrategia de bajo carbono a largo plazo para la Argentina -un proceso ya en curso-, y para la elaboración de ulteriores contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés), que tenga previsto efectuar el país.

Es útil destacar que, en función de la secuencia de planeamiento estructurada originalmente por el Gobierno de Argentina a principios de 2020², vinculada con las fechas de remisión de la ELP y la segunda contribución determinada a nivel nacional (Segunda NDC), en su momento hemos decidido presentar este producto en tres tramos: el primero entregado en diciembre de 2020, con los análisis preliminares realizados hasta entonces; el segundo entregado el 1 de octubre de 2021,

¹ La primera parte de este reporte fue entregada en diciembre de 2020 en una versión en inglés, fue revisada por el equipo de supervisión técnica del Proyecto regional DECARBOOST y luego de los ajustes correspondientes, fue liberada para su publicación y difusión. La segunda parte, tal como se presenta en este documento provee insumos para la elaboración expeditiva de la ELP de la Argentina: la versión final del documento fue entregada el 1 de octubre de 2021.

² Fin de 2020: presentación de la Segunda NDC

Fin de 2021: presentación de la ELP y el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación (que incluye nuevas versiones de planes sectoriales). Si bien ese fue el compromiso, a la fecha, estos documentos no han sido remitidos a la UNFCC de manera oficial.

que acompañe el proceso de la ELP en el ámbito del GNCC; y el tercero, que se debiera presentar a fines del primer trimestre de 2022.

Los resultados iniciales, presentados en el primer reporte, han sido luego mejorados mediante la inclusión en el análisis de información adicional y el acopio de conocimiento complementario resultante del desenvolvimiento de las otras líneas de trabajo de este proyecto, que se agregan en esta fase y en la siguiente.

Este documento, que contiene insumos sobre los elementos para la estructuración de la ELP, se organiza de la siguiente manera. Tras describir brevemente el Proyecto regional (que abarca a la Argentina, Brasil y Perú) y sus objetivos, junto con los elementos propios de la actividad actual, que es precisamente el objeto de este informe, se presenta las cuestiones metodológicas vinculadas con el planeamiento a largo plazo y las restricciones asociadas a su desarrollo en un campo del planeamiento caracterizado por la incertidumbre, la complejidad, la no linealidad y por un contexto internacional de conflicto hegemónico que se manifiesta en prácticamente todos los campos de intercambios internacionales existentes. Luego se describen los avances alcanzados en materia de mitigación, en la que el Proyecto ha enfocado primariamente sus análisis, los aspectos concernientes a la adaptación en el ámbito del planeamiento a largo plazo, esto es los componentes principales de la acción climática, y, más adelante y sucesivamente, se atiende las cuestiones vinculadas a los medios de implementación, en particular los relativos a la cuestión financiera. Finalmente, los aspectos relacionados con el régimen de gobernanza, el marco de transparencia reforzado y el monitoreo y la evaluación y sus requerimientos, serán atendidos en la etapa subsiguiente del estudio en cuanto refieren esencialmente a las cuestiones relativas a implementación de la estrategia.

1. El proyecto

El Proyecto regional pretende contribuir a crear las condiciones necesarias para que los flujos de financiación climática y no climática a los que se pueda acceder para concretar las inversiones necesarias para concretar las transiciones sean consistentes con las necesidades relacionadas con la adopción de senderos bajos en carbono, resilientes al cambio climático y orientados al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que podrían recorrer los tres países latinoamericanos que hacen parte de este proyecto.

Más concretamente, en el caso específico de Argentina los principales objetivos del proyecto regional se interpretan, a nivel nacional, a priori, como los siguientes:

1. Identificar las condiciones habilitantes para hacer más viable la descarbonización de la economía del país y avanzar en el fortalecimiento de la resiliencia de su sociedad civil, sus sectores económicos, regiones, y ecosistemas. Para ello es conveniente mejorar y ampliar

el acceso a la financiación climática internacional, así como potenciar las condiciones para acceder al flujo de recursos privados disponibles y expandirlo de modo que también pueda contribuir a financiar la acción climática a largo plazo, con el fin de complementar lo que podrían ser unos recursos relativamente escasos del sector público, en un contexto definido, inicialmente, por la necesidad de financiar planes de recuperación que son, por su naturaleza, altamente intensivos en financiación.

2. Proporcionar información sólida sobre la naturaleza y el alcance del desafío que plantea el cambio climático para crear conciencia y contribuir a demostrar que la acción climática debe ser un elemento clave para permitir la recuperación económica a corto plazo - evitando al mismo tiempo las inversiones inadecuadas- y fortalecer el desarrollo sostenible.
3. Contribuir a aportar elementos que mejoren y refuercen el actual marco de gobernanza, política y regulación climáticos, pilares de una acción climática sostenible a largo plazo bien concebida, eficaz y justa.
4. Identificación de instrumentos financieros nuevos e innovadores, a nivel de toda la economía y que también sean apropiados a nivel sectorial, incluyendo aquellos capaces de colaborar en modificar favorablemente el perfil preexistente de riesgo-rendimiento de las inversiones.
5. Identificar oportunidades estratégicas de inversión en los sectores seleccionados, que puedan estar aún sometidos a importantes restricciones presupuestarias y financieras.
6. Evitar el potencial *lock-in* de carbono y reforzar las acciones de mitigación, aumentando al mismo tiempo la eficiencia de las decisiones de inversión.
7. Consolidar una cartera de inversiones verdes y sostenibles en un sector identificado como prioritario, al tiempo que se ayuda a explorar y proponer enfoques políticos del lado de la demanda, que permita reducir las emisiones de GEI con una intensidad de inversión relativamente baja.
8. Demostrar que una recuperación verde es factible, atractiva desde la perspectiva del inversor y que contribuye a la materialización de los modelos de desarrollo sostenible.

2. Objetivos de este reporte

Este informe atiende las cuestiones relativas a los elementos principales para la elaboración de una estrategia a largo plazo, de bajo carbono y resiliente al cambio climático, la coherencia intertemporal de una estrategia de ese tipo en relación con las acciones propuestas en el marco de los diferentes procesos de transición y en relación con los objetivos globales del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Complementariamente, se propone contribuir a reforzar el rango de disponibilidad de elementos e información necesarios para el refinamiento y actualización de una estrategia de los senderos de descarbonización profunda en distintas áreas claves en un contexto internacional incierto.

El objeto último es impulsar la ambición, en línea con las metas del Acuerdo de París, con las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, y con los principios de política mayores que definen los límites para la acción climática a largo plazo y organizan la cadena de decisiones que se vayan adoptando.

Una parte de los elementos para el análisis que aquí se desarrolla fueron recopilados en la primera ronda de sesiones de los diferentes diálogos bilaterales y multilaterales celebradas con actores claves reunidos según sus afiliaciones o pertenencias sectoriales y, consecuentemente, sus diversas perspectivas acerca del perfil productivo de largo plazo del país. Esos diálogos fueron realizados en la etapa inicial de implementación de este Proyecto regional, que continuaron en 2021³.

Asimismo, se han empleado los resultados de otras actividades del Proyecto. En el marco del trabajo realizado a la fecha, se ha desarrollado una propuesta para la revisión de las opciones de mitigación para Energía, Transporte y AFOLU consideradas en diferentes Planes de Acción Nacionales Sectoriales y Cambio Climático, alineados a la NDC⁴, y la identificación y caracterización de las barreras que pudieran demorar o eventualmente impedir la implementación de dichas opciones⁵. A continuación, el equipo del Proyecto Decarboost Argentina efectuó propuestas de nuevas opciones de mitigación, para completar las identificadas por el Gobierno Nacional, y todas ellas se agruparon en conjuntos de opciones de mitigación para los que se identificaron, de manera preliminar, instrumentos, políticas y medidas que permiten abordar las barreras identificadas⁶. Seguidamente, se desarrolló un documento que contiene la metodología para priorizar los conjuntos de opciones de mitigación en base a tres criterios (potencial de mitigación, capacidad de transformación y factibilidad técnica, económica y financiera) para luego efectuar un análisis de factibilidad preliminar de las opciones priorizadas⁷. Todos estos documentos han servido de insumo para la confección del presente documento. Cabe señalar, además, que el análisis de factibilidad continuará profundizándose durante 2022,

³ Correspondiente a la actividad III AR 2

⁴ Correspondiente a la Actividad II AR 1

⁵ Correspondiente a la Actividad I AR 1

⁶ Correspondiente a la Actividades I AR 2 y I AR 3

⁷ Correspondiente a la Actividad II AR 2

año en el cual también se procederá a desarrollar un plan de inversión sectorial⁸ y consolidar un portfolio de inversiones⁹.

Sobre la base de los resultados de esas actividades, complementados con la información y la retroalimentación recopilada en las diferentes sesiones de diálogo entregamos insumos a los responsables de la toma de decisiones para la elaboración de la ELP, la preparación de la próxima generación de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y para asimilar aún más las estrategias de vías de descarbonización profunda elaboradas previamente en Argentina. El detalle de estos intercambios se incluirá en un informe especial¹⁰.

El entendimiento que pueda resultar del análisis en curso debería contribuir en alguna medida a la elaboración de los componentes de mitigación de las sucesivas revisiones del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático, de la propia ELP, y de las subsecuentes NDC, al aportar evidencia de la factibilidad de conjunto (ambiental, social, económica y financiera, así como política), de las acciones previstas y de la plausibilidad de los senderos de descarbonización contemplados. Como ya se ha mencionado, se proporcionará una base probatoria de la viabilidad general de las vías de descarbonización previstas para aumentar el rigor. Esto se llevará a cabo mediante la elaboración de un conjunto de documentos resultantes del análisis inicial, que, una vez elaborados, se presentarán posteriormente en un formato de resumen de políticas, con el objetivo de proporcionar aportaciones (información y conocimiento). Estas presentaciones se realizarán a las autoridades públicas en los tres niveles jurisdiccionales y a las partes interesadas no estatales de, entre otros, la industria, los diversos clusters de producción, los actores del sistema financiero, los inversores, los reguladores y los organismos de supervisión, las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad epistémica. Los temas abordados incluirán, aunque sin limitarse a, cuestiones tales como:

1. Vías de descarbonización profunda: fundamentos, relevancia y limitaciones;
2. Escenarios en una gama de futuros hipotéticos
3. Opciones de mitigación, tecnologías y la plausibilidad de las transiciones socio-técnicas en el ámbito político;
4. Obstáculos y limitaciones al cambio;
5. Examen del papel del sector financiero en la transición hacia vías de carbono neto cero y resiliencia estratégica
6. Instrumentos políticos y mejores opciones: acciones de mitigación nuevas y ajustadas y priorizadas en sectores clave
7. Análisis de factibilidad técnico y económico financiero

⁸ Correspondiente a la Actividad II AR 3

⁹ Correspondiente a la Actividad II AR 4

¹⁰ Correspondiente a actividad I AR 5

8. Impactos globales de la transición;
9. Oportunidades de inversión para aprovechar las tendencias a largo plazo en los distintos sectores y en el contexto internacional.

El segundo tramo de este informe de tres fases, cuya estructura y secuencia responden principalmente a las presentaciones ante la CMNUCC previstas por el gobierno argentino en 2020-2021, profundizará en las cuestiones enumeradas en el párrafo anterior sobre la base de las nuevas aportaciones que resultarán de las demás actividades del proyecto y que deberían alimentar esta elaboración para una ELP y un documento posterior mejorado de NDC.

Parte A: Marco General

I. El papel de las estrategias climáticas a largo plazo: un marco conceptual

1. Mandato y relevancia

El artículo 4.19 del Acuerdo de París (AP) insta a las Partes a "esforzarse por formular y comunicar estrategias a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero," y proponía presentarlas a la CMNUCC antes de 2020 sin especificar los requisitos para futuras actualizaciones o adecuaciones, si fuera aplicable.

El proceso de esa formulación, se afirma en el mismo texto del AP, debe tener presente además el artículo 2 del AP y las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, sosteniendo, además, que el desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y el equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo, debe lograrse "sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza". El concepto de responsabilidades comunes pero diferenciadas debe entenderse desde dos perspectivas. Por un lado, considerando la participación de cada país en cuanto a su generación de emisiones de GEI en relación al total de emisiones mundiales. Por otro lado, teniendo en cuenta las necesidades de desarrollo de cada país y los flujos financieros necesarios para que este desarrollo sea sostenible. Esto implica, entre otras cosas, que sea inclusivo, tanto inter como intra generacional, y dentro de los límites planetarios. En este sentido, resulta fundamental referirse al inciso c) del citado artículo 2, en donde se detalla un punto central a la hora de viabilizar la descarbonización de las economías de los países en vías de desarrollo, estableciéndose la necesidad de "situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero".

La arquitectura del AP -de manera deliberada- pone además a los países exclusivamente a cargo de cómo determinar e implementar su contribución al esfuerzo global de lograr emisiones iguales a cero, entre los demás objetivos globales del acuerdo; por lo tanto, las ELP son parte integral de esa arquitectura en la que los países son directamente responsables de unos compromisos internacionales que deben ser cada vez más ambiciosos, tanto en el corto plazo, como, importantemente, en el largo plazo.

En primer lugar, pues, existe un mandato claro en el Acuerdo de París para elaborar una bien definida ELP que debe ser comunicada por las Partes. La presentación de la ELP forma parte de los compromisos de información asumidos por las Partes y, como tal, es un componente importante de los mismos.

No obstante, más allá de sumarse al cumplimiento de las materias que constituyen la responsabilidad institucional relativa a la información, la ELP tiene sobre todo un papel complementario clave como instrumento de planificación nacional para lo cual debe ser capaz de expresar de forma inequívoca:

- la justificación (la fundamentación) de la necesidad de iniciar una transición hacia una economía descarbonizada lo más rápidamente posible y anticipar como materializarla;
- que enfocarse en la implementación a corto plazo de acciones de una insuficiente ambición (por ejemplo, de acciones de mitigación de naturaleza sólo incremental) tendrá como resultado más probable que con ellas no sea posible alcanzar los objetivos a largo plazo; y
- que la neutralidad de carbono para 2050 es técnicamente factible, económicamente viable y socialmente ventajosa.

En este sentido, conviene recordar que en Argentina en 2016 se creó el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) y luego se promulgó la Ley N° 27.520 (Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático). El Gabinete es un órgano colegiado presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros, cuyo objetivo es articular entre las distintas áreas de la Administración Pública Nacional y Sub-nacional, el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y distintos actores de la sociedad civil.

Ese entramado institucional, entre otras funciones y responsabilidades, tiene como objetivo asegurar la coordinación interna de los procesos de planificación e implementación relacionados con la aplicación de las estrategias, programas y planes de cambio climático, así como considerar la alineación de las visiones de largo plazo con las metas de mediano plazo y, también, el adecuado cumplimiento de los compromisos internacionales que la Argentina ha adquirido como consecuencia de su participación en el régimen climático internacional.

2. Una aproximación a las definiciones: perspectivas conceptuales y operativas

En sentido amplio, una estrategia es un plan a largo plazo para alcanzar un objetivo o, dicho más sencillamente, para lograr algo; sin embargo, una estrategia también representa una forma de establecer cómo hacer ese algo, integrando las cuestiones relativas a las metas que se proponen y a los procesos para alcanzar esas metas.

Una estrategia define y promueve objetivos a medio o largo plazo, describe los elementos claves para la acción, aquellos que se hacen necesarios para perseguir esos objetivos, y reconoce las circunstancias relevantes que existen en el país o que pueden surgir eventualmente en algún momento en el futuro, además de atender cuidadosamente al contexto general en el que se van a desplegar esos procesos e implementar las acciones planeadas.

Las acciones per se no deben describirse en detalle al formular la estrategia; son los principios básicos, definidos ex ante, los que guiarán la secuencia de decisiones sucesivas dirigidas hacia la realización eficaz del propósito concreto previsto inicialmente.

En el caso de las estrategias de cambio climático a largo plazo orientadas a bajas emisiones de carbono, el objetivo global y colectivo de esas estrategias es inequívoco: en este punto del proceso de la construcción de un régimen climático internacional, la causa final es que los objetivos del Acuerdo de París, en lo que concierne al país que está elaborando esa estrategia, sean cumplidos o alcanzados en el momento oportuno.

En la práctica, y más concretamente en lo que se refiere a la mitigación, el objetivo es mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de temperatura a 1,5 °C, siempre considerando ese aumento con respecto a los niveles preindustriales.

Según el *World Resources Institute*, las "estrategias de desarrollo de bajas emisiones de GEI a largo plazo hacia mediados de siglo" o simplemente las "estrategias de largo plazo" de las Partes son fundamentales para lograr el objetivo de alcanzar las emisiones globales netas iguales a cero, limitar el calentamiento y prevenir algunos de los peores impactos del cambio climático. "De hecho, las estrategias a largo plazo desempeñan un papel fundamental en la transición hacia las emisiones netas cero y las economías resistentes al clima. Estas estrategias establecen objetivos a largo plazo para evitar la disrupción del sistema climático y asegurar el desarrollo sostenible y orientan la toma de decisiones a corto plazo para apoyar los cambios necesarios para limitar el calentamiento global y sacar a la gente de la pobreza".¹¹

Además, es importante destacar que una ELP debe considerarse como "un ejercicio de visión continua, que debe alinearse con la implementación de políticas y la planificación a nivel sectorial". La capacidad de previsión del futuro sigue siendo imperfecta y sólo la ejecución dirá qué estrategias tendrán éxito o no" (GIZ - NewClimate Institute, 2020¹²).

¹¹ Accessed at <https://www.wri.org/climate/what-long-term-strategy>

¹² GIZ and New Climate Institute (2020), Making Long-Term Low GHG Emissions Development Strategies a Reality. A guide to policy makers on how to develop an LTS for submission in 2020 and future revision cycles. May 2020

Desde una perspectiva nacional, el país, cada país, tiene que decidir el papel que puede desempeñar y la magnitud de su contribución a los esfuerzos de cooperación para hacer frente al cambio climático; en otras palabras, qué parte de la carga de la transformación global va a asumir el país -la decisión clave sobre el reparto de la carga- y para hacerlo debe tomar como base cuatro elementos centrales:

1. el compromiso ya adoptado a través de la primera NDC presentada en el período previo a la celebración de la COP 21 (en ese momento presentada como INDC) y las eventuales revisiones ulteriores que haya habido en las contribuciones nacionales desde entonces;
2. la voluntad de aumentar la ambición, como mínimo de forma progresiva, que en esencia es una decisión esencialmente de carácter político;
3. la convicción acerca de la legitimidad de los esfuerzos prometidos; y,
4. las circunstancias nacionales consustanciales al país, cuya consideración es necesariamente tomada en cuenta, como siempre ocurre con los compromisos que se adquieren en el marco de la Convención.

Una estrategia climática a largo plazo ha de ser, pues, un instrumento que defina el proyecto global de acción climática al que el país debiera ceñirse durante las tres décadas siguientes (si no más), de forma integrada y coordinada, para hacer frente a los múltiples y complejos retos que plantea el cambio climático a escala nacional y mundial.

En este sentido, y en última instancia, las estrategias a largo plazo constituyen un eje que vincula una gran visión nacional para el futuro, los planes de política climática en distintos ámbitos y la acción climática concreta.

La estrategia abarca, por lo tanto, un curso de acción de múltiples carriles que incluye no sólo el despliegue de transiciones claves a largo plazo hacia un desarrollo con emisiones netas iguales a cero, sino también el propósito de disminuir la vulnerabilidad socioeconómica y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, disminuir la desigualdad, así como cumplir con los diversos compromisos internacionales asumidos por el país, por ejemplo aquellos vinculados a la Agenda 2030.

Aunque se trate principalmente de una estrategia de desarrollo a largo plazo con bajas emisiones, el aumento de la resiliencia, la disminución de la desigualdad y la adaptación al cambio climático son necesariamente partes integrantes del proceso de desarrollo sostenible.

Además, la estrategia de desarrollo a largo plazo que reclama el Acuerdo de París y el proceso de previsión, diseño, legitimación y aplicación de la estrategia también desempeñan un papel clave en el planeamiento nacional, a diferentes niveles, lo que representa además per se un desafío significativo, en particular en el caso de aquellos países cuya organización corresponde a la de un régimen federal.

En primer lugar, la ELP es fundamental para mejorar y articular las capacidades de planificación y ejecución, promover la formación de recursos humanos y, más ampliamente, supervisar y revisar la ejecución de los planes y programas a distintos niveles y ámbitos, crear, utilizar eficazmente y retener capacidad científica, técnica y administrativa, a todos los niveles de actuación, y por ende, esa ELP conlleva una ventaja importante si se organiza enmarcada en una visión integrada a largo plazo.

Luego, el proceso debe formar parte de los diversos esfuerzos para reforzar, en el largo plazo, el compromiso de las partes involucradas, proporcionándoles señales claras, y orientaciones y evidencias acerca de los objetivos últimos de la estrategia y su racionalidad implícita.

Ese elemento es clave en un contexto político caracterizado normalmente en las sociedades democráticas por coaliciones políticas y sociales relativamente inestables y por opiniones cada vez más divergentes sobre las políticas que deben implementarse cuando prevalecen condiciones en las cuales las sociedades están divididas o incluso fragmentadas.

En este sentido, la emisión de señales claras y la creación de incentivos significativos deben hacerse conjuntamente con las políticas, las medidas y los marcos normativos para integrar en los mecanismos de transformación a largo plazo los procedimientos y regulaciones que garanticen transiciones justas, el acceso igualitario a los recursos y la participación equitativa en la economía de cero carbono y resiliente al clima que debe construirse para alcanzar las metas propuestas, especialmente como consecuencia de la puesta en vigor de transiciones a largo plazo.

Por último, el proceso de construir estrategias a largo plazo ayuda a configurar el conjunto de programas de políticas necesarios para cumplir con el componente nacional de los objetivos climáticos del Acuerdo de París y mejorar la coherencia en el diseño de acciones y en su aplicación, así como lanzar y mantener en vigor las transiciones socio-técnicas, al tiempo que se cumplen otras prioridades de desarrollo, en particular las relacionadas, a medio plazo, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la garantía de una transición justa. Así pues, las estrategias a largo plazo deben apuntar a objetivos de desarrollo más amplios junto con aquellos otros objetivos orientados específicamente a proteger cooperativamente el sistema climático.

3. Coherencia intertemporal

En este sentido, una ELP puede seguir siendo significativa, a lo largo de los cambios periódicos que se registran en las administraciones gubernamentales y las variaciones en las políticas resultantes de las consecuencias inevitables de ciclos electorales regulares; de esta manera se proporciona una medida de certeza a todas las partes interesadas, a pesar de la variabilidad natural que implica los cambios de política en las alternancias de las sociedades democráticas.

En particular, esto permite conservar a lo largo del tiempo las señales correctas que deben darse a los interesados que pueden estar planeando hacer inversiones significativas de capital, por ejemplo, en las infraestructuras, que pueden tener una vida económica prolongada y, por lo tanto, requieren un horizonte de planificación más largo y la persistencia de los marcos regulatorios a lo largo de períodos relativamente prolongados.

Debe destacarse que, en lo que concierne a la infraestructura, las inversiones en infraestructura aún suelen ser decididas (evaluadas) conforme el análisis costo-beneficio de los proyectos individuales más que de manera sistemática.

Una ELP es útil en este sentido aún si la evolución del contexto internacional (los hechos) y de los mercados mundiales, o el avance de las tecnologías demuestran que algunas de las proyecciones que ella contiene se prueban erróneas, en cuanto el propio proceso de su elaboración abre espacios para un diálogo fecundo sobre las opciones de desarrollo a largo plazo.

Cabe destacar que, desde el punto de vista de la economía en su conjunto, los objetivos y las políticas de reducción de emisiones de cara al 2030, así como las medidas que deben aplicarse para alcanzar dichos objetivos, deben necesariamente alinearse con los objetivos globales de emisiones netas para 2050-2070, a fin de garantizar la coherencia intertemporal de los planes nacionales; la ELP también funciona como un reaseguro formal para esa necesaria coherencia. Dicho de otra manera, es necesario evitar la inconsistencia intertemporal de las políticas, así como de las distintas estructuras de incentivos de mercado que se pongan en juego para estimular las inversiones deseadas.

Esa consideración en particular requiere un ciclo de revisión robusto y bien establecido de la propia ELP, así como la verificación de la coherencia continua en la sucesión o encadenamiento de las NDC con la perspectiva a más largo plazo implicada en la ELP.

Por lo tanto, la armonización de los ciclos iterativos de revisión de esos instrumentos clave de planificación e implementación es de suma importancia para asegurar la coherencia que se procura mantener.

Además, es necesario asegurarse que los objetivos de reducción de emisiones y los planes para cumplir con esos objetivos sean congruentes con otras estrategias y procesos que se están llevando a cabo en el país, a fin de evitar que emerjan objetivos contradictorios que obstaculicen el logro de las metas previstas, en particular a nivel sectorial. De manera recíproca, es importante asegurar que la ELP esté adecuadamente anclada en los sistemas nacionales de gobernanza.

Una ELP adecuadamente construida debería permitir, además, mostrar el elevado costo de la inacción climática.

Para ello, es necesario diseñar políticas climáticas y sectoriales a corto y medio plazo que se actualicen de forma continua (periódica) para garantizar que se ajusten de forma óptima a los objetivos a largo plazo. Ese proceso es necesario, además, para desincentivar los flujos de inversión potenciales en opciones tecnológicas que resultan en bienes y servicios intensivos en GEI, que llevarían a reforzar aún más el *lock-in* concentrado en tecnologías de alta intensidad de emisiones que se concreten en las variaciones incrementales del stock de capital existente. Para lograr esa consistencia se requiere, en particular, evitar que se permita incoherencia intertemporal en los incentivos de mercado que se destinen, en este caso, a movilizar recursos privados hacia la acción climática.

En otras palabras, las ELP deberían proporcionar un marco político general para lograr NDCs y políticas de mitigación más ambiciosas. Esto debe alcanzarse articulando y proclamando una visión que englobe resultados específicos de desarrollo sostenible que, en el contexto del cambio climático, se asocian centralmente con el logro de una profunda descarbonización y de un adecuado reforzamiento de la resiliencia climática para mediados de siglo.

El régimen de gobernanza de ese proceso clave debe articularse y hacer parte de los sistemas de gobernanza del poder ejecutivo, legislativo, del entramado regulatorio, incluir las autoridades a nivel sub-nacional y asimismo, facilitar la participación de todas las partes interesadas.

También es necesario identificar las vías sectoriales más adecuadas para llegar a los objetivos propuestos. A este respecto, debe establecerse un marco de evaluación secuencial para verificar que las políticas a corto (e incluso a medio plazo) no obstaculicen ni desvíen las trayectorias previstas en el más largo plazo.

Por último, en lo que concierne a la mitigación, la ELP enuncia taxativamente los principios que configurarían el proceso de transformación desde una perspectiva deontológica.

4. Elementos de la ELP

Dado que el Acuerdo de París no profundiza en las especificaciones de la estrategia climática a largo plazo y que no existe un entendimiento común más amplio a nivel global sobre el alcance y el formato de este instrumento, ni tampoco sobre el proceso de formulación del mismo, varias instituciones diferentes (entre otras, la Plataforma Caminos 2050, la Asociación Global LEDS, la Asociación NDC el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Instituto de Recursos Mundiales, la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el IISD, la Asociación NDC, NewClimate Institute y el IDDRI) han proporcionado orientación sobre la elaboración de una estrategia climática a largo plazo hasta 2050 y más allá, se refieren al contenido y al proceso desde sus múltiples perspectivas.

Esas instituciones, al hacerlo han destacado, entre otras, cuestiones relacionadas con:

- El Régimen de Gobernanza
- La naturaleza y alcance del proceso de elaboración, implementación y evaluación
- La solidez técnica de los procesos que conduzcan a la elaboración de la ELP

En este sentido, el *International Institute for Environment and Development* (IIED) identifica siete elementos clave que deben incluirse en una estrategia climática a largo plazo¹³:

- Visión a largo plazo y opciones políticas factibles
- Liderazgo político
- Asignación de responsabilidades
- La función de supervisión
- El liderazgo técnico
- El enfoque gubernamental integral
- El enfoque de toda la sociedad.

Entre los elementos principales identificados se cuentan pues la visión, la voluntad política, los de gobernanza, la elaboración técnica, y la perspectiva amplia.

El *New Climate Institute*, por su parte, afirma que la ELP debe abarcar los siguientes ocho elementos clave, indicando que, la ELP, debe necesariamente¹⁴:

- tratar acerca del proceso y no del producto
- incluir vías de emisión de GEI hasta 2050 y más allá
- abarcar todos los sectores de la economía, proporcionando, al mismo tiempo, trayectorias sectoriales
- ser un ejercicio de anticipación y previsión permanente
- incluir amplios y eficaces esfuerzos de coordinación
- reflexionar también sobre los próximos pasos inmediatos;
- cuantificar las necesidades de financiación y aclarar la naturaleza de los otros apoyos necesarios;
- alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Reflexionando acerca de la misma cuestión, Nicholas Stern, por su parte, subraya que los principales elementos que deben considerarse como claves para la elaboración de una estrategia

¹³ Abeyasinghe, A. Seven Key Elements for a Successful Long-term Climate Strategy (LTCS). IISD. Disponible en: <https://www.wri.org/climate/expert-perspective/seven-key-elements-successful-long-term-climate-strategy-ltcs>

¹⁴ NewClimate LTS Hub: Information on developing long-term strategies. Disponible en: <https://newclimate.org/lts-hub/>

a largo plazo incluyen los siguientes: inversiones, geografías y tecnologías, así como políticas e instituciones bien diseñadas, y, asimismo, un conjunto nuclear de siete principios.

Esos principios comprenden¹⁵ los siguientes:

- Centrarse en las tecnologías o servicios transversales y en los grandes emisores en relación tanto a las estructuras actuales y el crecimiento futuro.
- Mantener la atención en el fomento de los principales motores del crecimiento sostenible.
- Reconocimiento de que el riesgo político inducido por el gobierno es un importante factor de disuasión.
- Reconocimiento de que el desarrollo, la mitigación y la adaptación están entrelazados y se apoyan mutuamente.
- Centrarse en la dinámica: la centralidad del aprendizaje; evitar el bloqueo de la infraestructura y el capital con alto contenido de carbono.
- Distribución e inclusión tanto desde una perspectiva de justicia como estratégica
- Abordar las principales deficiencias del mercado (es decir, los mercados de capitales, las redes y la información).

Cabe mencionar que el marco conceptual que permite disponer de una ELP consolidada es especialmente útil, ya que permite prever las implicaciones a largo plazo de las opciones de mitigación alternativas y evitar realizar esfuerzos de mitigación incrementales a corto plazo que podrían desviar la acción climática de la adopción de vías totalmente transformadoras.

Ese marco, además, facilita la alineación de los planes nacionales a corto plazo con los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París. Según Tvinnereim y Mehling, para alcanzar los objetivos de temperatura establecidos en el AP se requiere una transformación sistémica de la economía, más que una optimización gradual de las tecnologías emisoras, y que las emisiones netas disminuyan hasta llegar a cero.

La existencia de una estrategia a largo plazo contribuye a garantizar que la descarbonización de la economía y la eliminación progresiva de todas las emisiones se logre de forma efectiva, en lugar de seguir una trayectoria que se limite a progresar en una sucesión de reducciones incrementales a corto plazo, en relación con las típicas trayectorias de *business as usual*, consideradas originalmente como la base para medir los esfuerzos de mitigación del clima (Tvinnereim y Mehling, 2018).

¹⁵ Stern, N. Core Principles and Foundations for Building a Long-term Country Strategy for Tackling Climate Change.

En el proceso de preparación y actualización de una ELP, un mecanismo iterativo permite realizar revisiones, ajustes y mejoras, correlacionados con cambios significativos en las circunstancias nacionales, mientras que las tecnologías innovadoras maduran, se dispone de mejor información y conocimiento, y los procedimientos de evaluación global previstos proporcionan información actualizada sobre el contexto global para la ambición nacional necesaria y la posible revisión de los objetivos globales en el marco del balance global, el primero de los cuales se llevara a cabo en 2023.

Una secuencia de iteraciones progresivas también ayuda, pues, a traducir los objetivos de mitigación del Acuerdo de París, esencialmente de carácter global y posiblemente difusos para el público no especializado, en una narrativa y un lenguaje nacional sólido y convincente para ayudar a la difusión de la información relevante y facilitar la comprensión de la sociedad y su participación en la acción, así como propulsar el compromiso del sector privado.

De acuerdo con el documento "*A guide to policy makers on how to develop an LTS for submission in 2020 and future revision cycles*" (Hans, 2020), se pueden describir tres niveles de exhaustividad para el desarrollo de una ELP:

- 1. Versión de base:** supone un punto de partida para el desarrollo de un plan estratégico a largo plazo cuando se dispone de recursos limitados. En una versión básica, los gobiernos pueden reconocer los hallazgos científicos, introducir una declaración sobre la intención de descarbonizar totalmente o centrarse sólo en los sectores seleccionados.
- 2. Versión intermedia:** versión elaborada del ELP con indicación de las lagunas de conocimiento existentes en las áreas temáticas que requieren más apoyo/trabajo para el siguiente ciclo de revisión. En esta versión, los gobiernos incluyen las primeras estimaciones de los escenarios alineados con el Acuerdo de París, los objetivos indicativos y describen los sectores de enfoque (con otros sectores en menor detalle)
- 3. Versión detallada:** Versión exhaustiva de la ELP basada en un análisis subyacente en profundidad. Esta versión incluye escenarios específicos de cada país, que estén alineados con el Acuerdo de París, objetivos consagrados en la política nacional, y, asimismo, información de todos los sectores presentada con un adecuado nivel de detalle

Pasar de una versión básica a una detallada implica en esta interpretación aumentar los esfuerzos necesarios para demostrar del mejor modo la alineación de las acciones en curso, a corto y medio plazo, y los objetivos intermedios con el ELP; la comprensión de la movilización de los recursos financieros y tecnológicos nacionales e internacionales a lo largo del tiempo; la integración de las consideraciones de desarrollo sostenible y transición justa; así como la transparencia en las comunicaciones.

Además, la existencia de una ELP robusta, ambiciosa y regularmente actualizada puede facilitar el proceso de articulación con otros elementos centrales de la planificación nacional, incluyendo los relacionados, entre otros, con

- la definición de los perfiles productivos a largo plazo,
- la estrategia de financiamiento que asegure flujos de fondos constantes y adecuados a las necesidades para realizar las inversiones que conduzcan a las transformaciones requeridas,
- tipo y alcance de la participación en los mercados internacionales,
- especialización y diversificación,
- las alianzas internacionales que se persiguen,
- la aplicación eficaz y rigurosa de los principios ambientales en un mundo cambiante
- la protección de la biodiversidad,
- consideraciones de equidad e inclusión,
- la mejora de las tendencias de distribución de la renta a largo plazo, y
- las consideraciones relativas a los derechos humanos.

5. Una propuesta de estructura para la ELP

Para definir una estrategia a largo plazo nos ha parecido conveniente examinar la propia estructura del Acuerdo de París, en cuanto se asume que la ELP tiene como propósito central permitir que el país que la formule pueda alcanzar las metas globales del propio AP.

Sin embargo, dado que el Acuerdo contempla un procedimiento del tipo *bottom-up* para la determinación de sus compromisos, hay un componente sustantivo de la planificación nacional que contribuye a establecer los modos en que se habrá de combinar los compromisos climáticos con los objetivos de desarrollo sostenible, la visión nacional a largo plazo y el perfil productivo que conjuga con la dotación de recursos y capacidades nacionales.

En un sentido figurado la ELP replica la estructura del Acuerdo aunque se agregan a esa estructura los elementos asociados con los medios y los procesos para alcanzar los compromisos climáticos y de desarrollo respetando los principios que animan el modelo de desarrollo que se adopta

Figura 1. Bases para la estructura de ELP propuesta



II. El contexto

1. El contexto internacional

El cambio climático y la inequidad entre regiones y al interior de los países y, consecuentemente, la pobreza, son los mayores problemas globales que definen esta época. La resolución de estos problemas se da en un contexto de extrema complejidad.

El escenario internacional actual se destaca por la prevalencia de ciertas tendencias disruptivas, un nivel creciente de conflictividad y una propensión a la fragmentación de los espacios para la gobernanza internacional.

Entre los principales rasgos que definen el contexto actual y podrían prolongarse e incluso intensificarse y agudizarse en las próximas décadas pueden incluirse los siguientes:

- Agravamiento de algunos enfrentamientos geopolíticos que se expresan aún con alcance regional
- La gobernanza en las sociedades democráticas es erosionada por actores supranacionales y por las dificultades para dar respuesta rápida a las expectativas de los ciudadanos, modeladas crecientemente por patrones de consumo y culturales globales y estilos de desarrollo prevalentes que no responden estrictamente a los intereses y posibilidades de los países que los adoptan
- Intensificación de la competencia en los mercados mundiales, en particular en lo que concierne a algunos segmentos de las cadenas de valor globales de naturaleza estratégica (por ejemplo, minerales raros), a pesar de la estrecha interdependencia entre naciones que se verifica en la economía global
- Aumento inequívoco de la degradación ambiental, la disrupción climática, la pérdida de ecosistemas, la extinción de especies, la contaminación y el agotamiento de recursos, procesos asociados a la disfuncionalidad del sistema económico global
- Elevado endeudamiento a escala global (la deuda mundial asciende a unos 384 billones de dólares mientras el PIB global, en contraste, totalizaba unos 80 billones (*The Institute of International Finance*, 2021), lo que deteriora la estabilidad del sistema financiero global, agudizado por la expansión de vehículos financieros complejos, cuyos contratos el BIS estimaba en unos 609 billones de dólares (BIS, 2021).
- Inestabilidad financiera, a la vez que paulatina descentralización financiera.
- Disputa tecnológica y por el acceso a insumos claves como parte de la puja hegemónica
- Diferentes posibilidades de los distintos países para el acceso a tecnologías clave, también en materia de lucha contra el cambio climático.

- Fuerte concentración de la riqueza en algunas de las distintas regiones del planeta, que se reproduce al interior de los mismos países entre grupos de ciudadanos con niveles de ingreso y recursos patrimoniales muy diferenciados
- Dificultades crecientes para la creación de empleo de modo consistente con las principales tendencias demográficas y de urbanización
- Este contexto global se manifiesta en el plano nacional, con sociedades más escindidas, en línea con las desigualdades de ingresos y patrimonio, así como con las inequidades -económicas y sociales- que en ciertos casos se agudizan en vez de decrecer.

Es razonable asumir que la propia implementación del Acuerdo de París, y las modalidades con las que se lleve a cabo, queden subordinadas a las maneras y los medios con que se dirima esta puja hegemónica, cuya evolución puede fluctuar a lo largo de las próximas décadas.

No obstante, los escollos mencionados, es altamente probable que, al mismo tiempo, la carrera por la primacía global también promueva indirectamente y favorezca la persecución de las metas globales del Acuerdo de París, al amparo de la intensificación del cambio tecnológico y la multiplicación de esfuerzos de los países por consolidar sus economías nacionales y ampliar sus mercados internos, especialmente en lo que concierne a la materialización de innovaciones que tiendan a garantizar el liderazgo tecnológico.

Teniendo en cuenta el ámbito internacional en el que se va a inscribir la ELP y su posible progresión, en primer lugar, conviene subrayar que puede haber al menos dos escenarios internacionales contrastantes a largo plazo, con el horizonte de mediados de siglo, que conviene explorar y tener en cuenta como posible marco para la acción nacional.

En primer lugar, reconocemos la posibilidad de un escenario no disruptivo en el que las principales características de la economía mundial y del sistema financiero internacional actualmente vigentes permanezcan esencialmente inalteradas, produciéndose en ese escenario sólo modificaciones no estructurales o de rango menor, tendientes a morigerar los desequilibrios observados y a atenuar los conflictos que puedan suscitar esos desordenes en cada uno de los campos de la confrontación geopolítica.

En segundo lugar, identificamos un escenario de tipo disruptivo que se define por cambios significativos en los principales patrones de la dinámica económica mundial e incluye la reforma de la arquitectura y las modalidades de los sistemas financiero y monetario internacionales. Esas mutaciones, casi inevitables, serían el resultado de los actuales desequilibrios en el sistema económico global y también en el sistema financiero mundial, así como de las perturbaciones creadas por las tendencias dominantes en la distribución del poder mundial, los enfrentamientos por el control de mercados claves y la puja geopolítica que parece agudizarse.

En cada uno de estos dos escenarios delineados aquí a grandes rasgos existen diferentes riesgos y oportunidades que hay que tener en cuenta a la hora de desarrollar una estrategia nacional a largo plazo con bajas emisiones y resiliente al cambio climático, así como obstáculos para alcanzar los diversos objetivos que la estrategia podría comprender y proponerse en el tiempo, reconociendo que el cambio climático es consustancial al actual estilo de desarrollo, que prevalece a escala global.

2. El contexto nacional

La Estrategia a Largo Plazo se estructura a partir de las metas mayores comprometidas por el país: carbono neutralidad en 2050, NDCs presentadas al menos cada 5 años y con metas de reducción de emisiones de GEI a corto plazo cada vez más ambiciosas, sociedad resiliente al clima, y desarrollo sostenible; los principios que informan y ordenan la acción y definen las modalidades para su materialización; y el contexto nacional e internacional, que entregan las condiciones de borde en las que se desplegarán las transformaciones necesarias.

La ELP pretende establecer el marco para las transformaciones que serán necesarias para alcanzar la carbono neutralidad, que se define a partir de seis principios rectores, que resultan fundamentales para el desarrollo de la Argentina. Este marco reviste especial importancia considerando que, definir cómo será el sendero a recorrer, es tan relevante como la meta a la que se espera llegar.

Figura 2. Principios rectores de la ELP de Argentina



Fuente: elaboración propia en base a los principios enunciados en la Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático¹⁶ celebrada el 27.10.2021

El contexto nacional e internacional, los compromisos asumidos internacionalmente y los ejes rectores mencionados, así como la dotación de recursos y las circunstancias territoriales habrán de influir sobre las líneas de acción a largo plazo que -se declara- han sido seleccionadas para alcanzar las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la resiliencia a los impactos presentes y esperables del cambio climático y asegurar, en ese sendero, la sostenibilidad del desarrollo.

Se establecen diversas líneas de acción estratégicas de mediano y, especialmente de largo plazo: sectoriales, transversales, de base tecnológica, referidas a la planificación, que contemplen las modalidades de la producción de bienes y servicios y se orienten a reformar paulatinamente los actuales patrones de consumo.

De acuerdo a la información presentada por el gobierno nacional en la Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático celebrada el 27.10.2021, se han definido líneas de acción

¹⁶ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático 27.10.2021. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=-sPa6GSYEig&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible

hacia 2030 y hacia 2050. Cabe señalar que no existen marcadas diferencias entre las líneas para el mediano y el largo plazo y que, en ambos casos, todas las líneas se encuentran atravesadas por lo que se denomina "líneas instrumentales" y "enfoques transversales". A su vez, estas líneas instrumentales y los enfoques transversales, son similares para las líneas de acción a 2030 y 2050 aunque aquellas definidas para el largo plazo incluyen algunas propuestas nuevas.

Las **líneas de acción** que se han establecido de cara a 2050, incluyen las siguientes:

- Transformación del sistema de transporte
- Transformación del sistema agrícola, ganadero y forestal
- Protección y restauración de los sistemas naturales
- Transformación del sistema productivo industrial y turismo
- Transformación del sistema urbano
- Transformación del sistema energético

Las **líneas instrumentales** definidas para el 2050 comprenden cuatro abordajes¹⁷:

- Comunicación para la concientización y transformación de los patrones de consumo
- Fortalecimiento institucional
- Fortalecimiento educativo y científico- tecnológico
- Participación y empoderamiento ciudadano

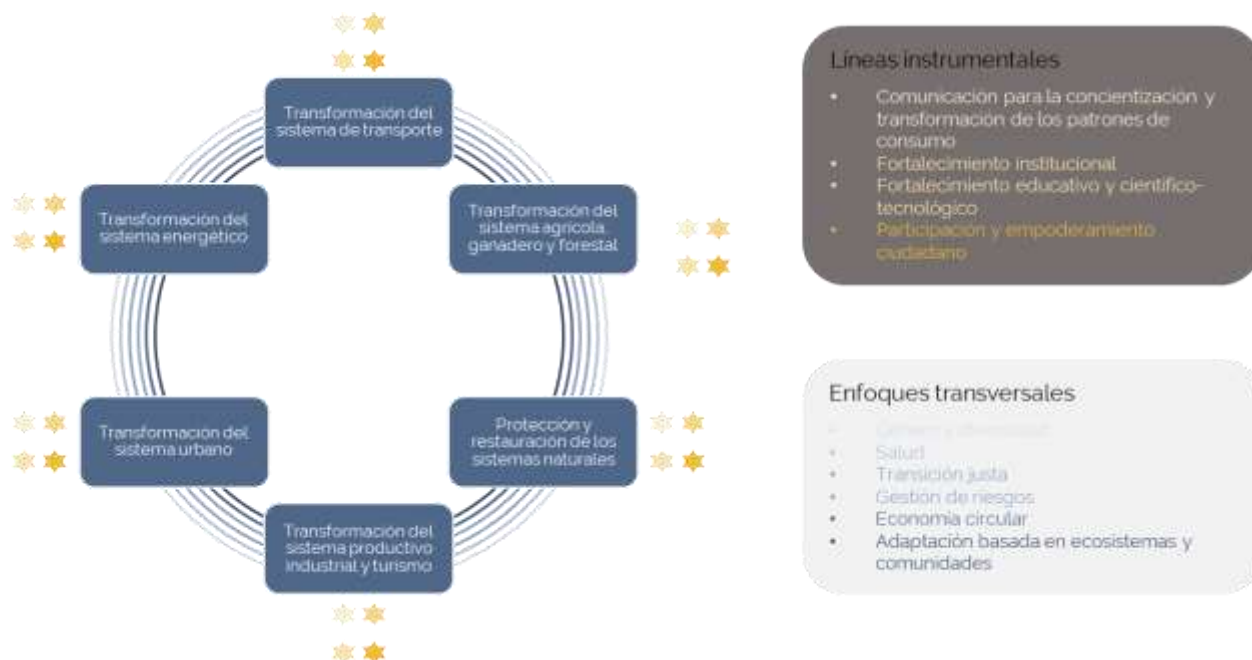
Respecto a los **enfoques transversales**, hacia 2050 se han definido los siguientes¹⁸:

- Género y diversidad
- Salud
- Transición justa
- Gestión de riesgos
- Economía circular
- Adaptación basada en ecosistemas y comunidades

¹⁷ Las líneas instrumentales definidas para el 2030 incluyen: ☐Economía para la transición; Fortalecimiento institucional; Investigación, desarrollo e innovación; y Participación y empoderamiento ciudadano.

¹⁸ Los enfoques transversales definidas para el 2030 incluyen sólo los tres primeros del listado: Género y diversidad; Salud; y Transición justa

Figura 3. Principios rectores de la ELP de Argentina



Fuente: elaboración propia en base a lo enunciado en la Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático 19 celebrada el 27.10.2021

El contexto nacional se encuentra influido a la vez que condicionado por:

- Los desequilibrios macroeconómicos existentes actualmente, que son primariamente la consecuencia de políticas implementadas durante largos periodos, a partir de fines de los sesenta, y el correspondiente agravamiento de la pobreza y la desigualdad resultantes de las políticas aplicadas
- La energía explica el 51,3% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la República Argentina, con una tasa de crecimiento anual acumulativa del 1,3% en la última década. En particular, el transporte representa 14 puntos porcentuales de esa participación, lo que representa el 20% de las emisiones del sector energético.
- Una matriz energética basada principalmente en combustibles fósiles: Argentina es altamente intensiva en el consumo de combustibles fósiles para abastecer su demanda de energía doméstica, tanto en términos de consumo final como de su oferta interna total, y en generación eléctrica, con predominio del gas natural

¹⁹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático 27.10.2021. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=-sPa6GSYEig&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible

- Un sistema de transporte primariamente también en base a combustibles fósiles, que representan el 94% de la energía final consumida en el sector, mientras el resto se reparte entre la electricidad, con un aporte marginal (algunos ferrocarriles urbanos y suburbanos y el subterráneo en la ciudad de Buenos Aires), y los biocombustibles
- Perfil productivo y matriz agroexportadora con una fuerte prevalencia de commodities primarios, producción de materias primas y bienes intermedios, y un perfil industrial afectado fuertemente por aquellas políticas que en su momento y casi recurrentemente han estimulado la reprimarización de la economía
- Impactos presentes y proyectados del Cambio Climático, sus amenazas y riesgos y los costos asociados con los impactos anticipados en sectores claves de la estructura productiva nacional
- Estilos de desarrollo insostenibles en segmentos sociales no menores de la sociedad, reproduciendo patrones de consumo de países de ingresos per cápita sustantivamente más elevados que los disponibles en el país
- Demanda creciente de diferentes grupos sociales para que sean atendidas necesidades básicas insatisfechas pero a la vez, y crecientemente, para que se enfrente la problemática del cambio climático y los impactos ambientales de las actividades productivas, muy especialmente de aquellas que generan externalidades ambientales considerables
- Recursos humanos capacitados y una dotación de recursos naturales variados y distribuidos en el territorio
- Un sistema educativo de acceso universal
- Un sistema científico-tecnológico establecido, valioso y capacitado aunque en retroceso, debido a la restricción presupuestaria impuesta

III. La visión y las metas

De acuerdo a los compromisos asumidos internacionalmente, los anuncios gubernamentales formulados recientemente en múltiples eventos internacionales, y las orientaciones implícitas y explícitas que resultan de los planes y programas nacionales, sectoriales y regionales, así como las líneas que confluyen en la orientación de la ELP, según han sido difundidas en el proceso participativo de consulta para su elaboración, la República Argentina se proyecta decididamente al 2050 como un país que ha sido capaz de avanzar en la construcción y efectiva materialización de un modelo de desarrollo sostenible que propenda a consolidar los siguientes atributos y rasgos prevalentes:

- que atienda en pie de igualdad las múltiples dimensiones de ese desarrollo en cada una de las regiones, ciudades, pueblos y comunidades del territorio nacional;
- que haya permitido superar las profundas inequidades socio-económicas y los desequilibrios y interrupciones ambientales;
- que sea capaz de reducir las vulnerabilidades sociales y de los sistemas productivos, así como reducir los riesgos frente a las amenazas del cambio climático, mejorando la resiliencia de los sistemas amenazados;
- que sea capaz de neutralizar las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático, contribuyendo a mitigar el calentamiento global y los daños a nuestra Casa Común y participen decididamente de la acción cooperativa internacional entregando su aporte al esfuerzo internacional compartido.

Adicionalmente, puede agregarse que estos requisitos así enunciados pueden complementarse con otros, de jerarquía no subordinada, según las visiones, que incluya las siguientes cuestiones, entre ellas, que:

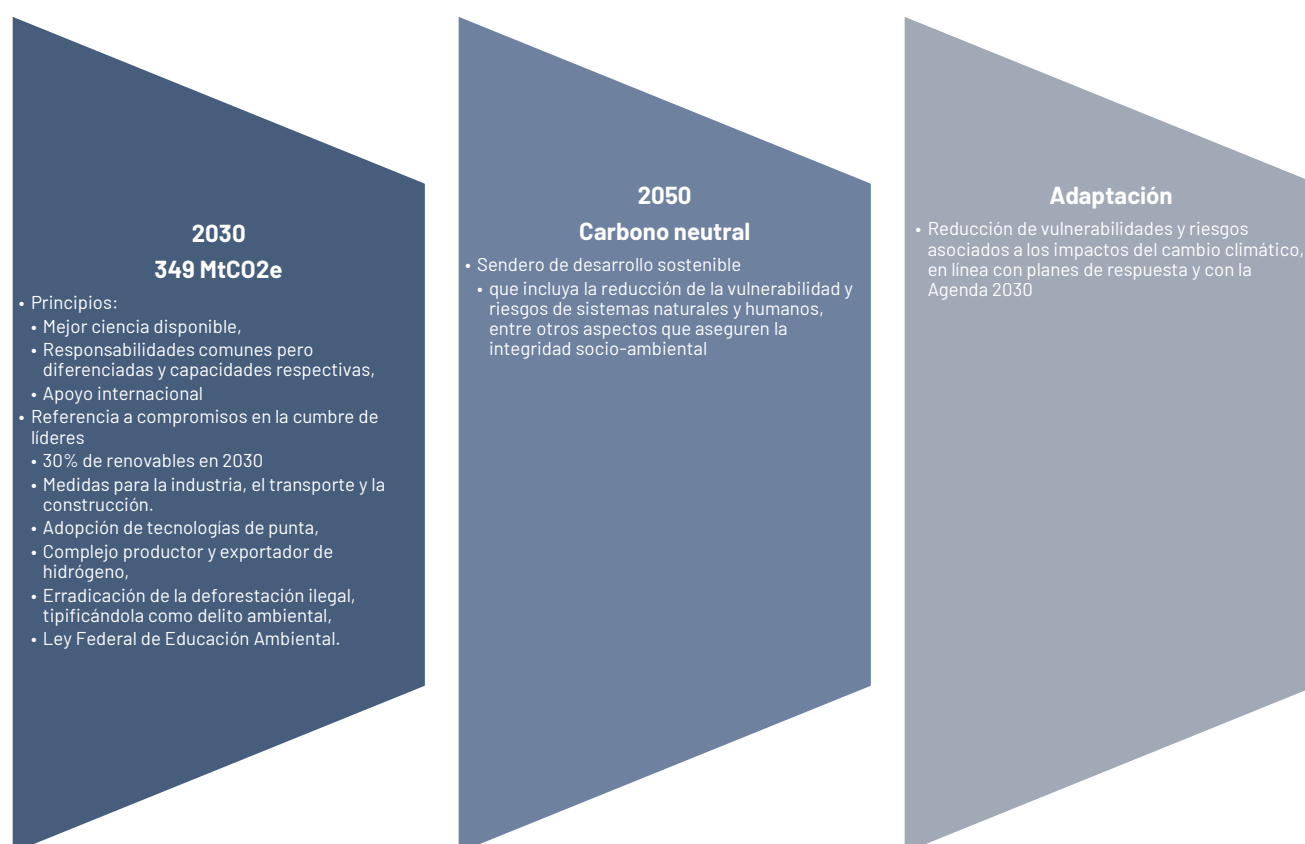
- propenda a una transición justa hacia la carbono neutralidad
- impulse la creación de empleo
- se asiente en el desarrollo científico y tecnológico
- aumente la competitividad internacional al tiempo que estimule el desarrollo del mercado interno
- permita renovar, renovar, y ampliar la infraestructura productiva, de comunicaciones, social, de vivienda, etc.
- fortalezca los clústeres productivos tecnológicos
- atienda la situación de los sectores desfavorecidos por la transición
- asegure la consistencia intertemporal de las políticas a la vez que su consistencia intersectorial

- propulse las redes de interacción y comunicación para enfrentar las amenazas representadas por los riesgos climáticos
- que impulse la participación comunitaria en la acción climática para habilitar el contralor ciudadano

Para la consecución de los metas propuestas mediante los requerimientos enunciados más arriba, el Gobierno de Argentina ya ha establecido taxativamente las metas (que se presentan en la figura a continuación), como parte constitutiva de la Estrategia nacional a largo plazo, integrando además las correspondientes a la Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional y aquellas otras que se inscriben en los planes sectoriales de los sectores productivos incluidos en los respectivos planes (que son a la vez principales fuentes) y, asimismo, el plan nacional de adaptación y mitigación ya elaborado.

Los objetivos propuestos para el 2030 y las metas de largo plazo se presentan de manera sintetizada en la figura siguiente:

Figura 4. Objetivos nacionales



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021. Presentación de Estrategia de Desarrollo a Largo Plazo Bajo en Emisiones y Resiliente (borrador) realizada en Octubre 2021.

Hemos consignado estas directrices de política y los compromisos internacionales asumidos en materia de cambio climático y sostenibilidad, si bien entendemos que la concreción de las metas a largo plazo debe ser el resultado de un proceso de planificación, implementación, evaluación y revisión.

Ese proceso debiera desarrollarse gradualmente en el tiempo y actualizarse regularmente en la medida en que varíen las circunstancias nacionales, emerjan nuevas tecnologías, haya modificaciones sustantivas en los precios relativos de las tecnologías disponibles para la mitigación y/o la adaptación, o se hagan necesarias variaciones significativas en los senderos de la transición debido a cambios considerables en el contexto internacional.

Parte B: Análisis y hallazgos

I. Enfoque metodológico

En el año 2050, las emisiones netas de carbono de la República Argentina deben ser nulas, por lo que habrá que seleccionar las características que deberían tener las trayectorias compatibles con el cumplimiento de ese objetivo.

Para poder descarbonizar por completo los distintos sectores de la economía, resultan imprescindibles profundas transformaciones que se traducen en estrategias de acción climática de los diversos sectores.

En primer lugar, se llevó a cabo la revisión de las medidas de mitigación existentes con el objetivo final de evaluarlas en detalle y desarrollar un plan de inversión y favorecer el cumplimiento de los compromisos asumidos a nivel nacional (carbono neutralidad).

Para ello, se aplicó nuestro propio enfoque metodológico y se consideraron tres dimensiones diferentes: i) mitigación, ii) objetivos transformacionales, y iii) factibilidad. Para cada una de esas dimensiones de la evaluación, se creó una escala (escaso; medio bajo; medio alto; alto) que refleja grados crecientes de capacidad mitigativa, transformación y de factibilidad.²⁰

En el caso del sector de Energía y Transporte, de los cinco conjuntos de medidas de mitigación evaluados, resultan en la priorización de tres conjuntos clasificados con las escalas más altas de la matriz de valoración. Los conjuntos seleccionados son los siguientes:

- Generación eléctrica a partir de Energías Renovables,
- Electromovilidad y sustitución de combustibles
- Eficiencia Energética

En el caso del sector de AFOLU, considerando que los tres conjuntos de medidas de mitigación analizados obtuvieron escalas relativamente altas, se continuarán analizando cada uno de ellos, a saber:

- Cultivos agrícolas
- Sistemas ganaderos

²⁰ El detalle del enfoque metodológico para la priorización puede consultarse en otro informe del Proyecto, denominado "Dosier de oportunidades de mitigación y su priorización", correspondiente a la Actividad II AR 2

⇒ Bosques cultivados

A los efectos de evaluar una estrategia de mitigación para la acción climática para el sector de energía y transporte, por una parte, y AFOLU por otra, en el marco de la ELP, y tal como se expuso en otros documentos elaborados por el proyecto, el equipo Decarboost Argentina construyó escenarios hacia el año 2050 para los conjuntos de medidas de mitigación priorizados.

Por otra parte, dada la inextricable relación entre la mitigación y la adaptación, sobre todo desde la perspectiva de largo plazo, la ELP debería necesariamente incluir orientaciones sobre las metas en la adaptación al cambio climático, que se incluyen como parte de las consideraciones y propuestas de acción climática a ser consideradas en la elaboración de la ELP a continuación.

II. Acción climática

1. Mitigación

Energía y transporte

La energía explica²¹ el 51,3% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la República Argentina, con una tasa de crecimiento anual acumulativa del 1,3% en la última década. En particular, el transporte representa 14 puntos porcentuales de esa participación, lo que representa el 20% de las emisiones del sector energético.

El sector energético es un sistema complejo, formado por múltiples agentes relacionados entre sí y con su entorno. Estos diversos conjuntos de agentes, agrupados en "cadenas", interactúan entre sí formando los componentes básicos del sistema energético, y a su vez, se encuentran inmersos en un medio (inmerso a su vez en otros medios, o "anidado") que genera condiciones de borde y restringe sus grados de libertad.

La descarbonización del sector energético requiere de acciones sobre estas cadenas —de manera individual o de manera conjunta—, orientadas a influir, a grandes rasgos, sobre dos factores:

- En primer lugar, la intensidad energética de la economía; es decir, las unidades energéticas consumidas por punto del PIB, o bien las unidades energéticas consumidas para mantener o incrementar el bienestar —en todas sus dimensiones— de la población.
- En segundo lugar, la intensidad de gases de efecto invernadero (GEI) de ese consumo energético; es decir, la cantidad de emisiones de GEI generadas por cada unidad energética consumida.

El primero de estos factores, la intensidad energética, puede ser modificado mediante transformaciones estructurales de la economía o de sus sectores (e.g., en una transición de una economía industrial a una economía de servicios, o el cambio modal de los sistemas de transporte), o bien mediante la implementación de políticas y medidas de eficiencia energética.

²¹ Según el último inventario de gases de efecto invernadero (2020, con datos a 2016), disponible en <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>

El segundo de los factores, la intensidad de emisiones de GEI, puede ser influido principalmente mediante la sustitución de fuentes energéticas provenientes de combustibles fósiles, como los derivados del petróleo y el gas natural, por fuentes libres de emisiones como lo son la energía hidroeléctrica de gran porte o la nuclear, y las energías renovables que suelen ser denominadas "no convencionales" (como por ejemplo la solar, eólica, pequeña hidroelectricidad, biomasa moderna o biocombustibles).

La estrategia de descarbonización proopuesta para el sector energético y de transporte consiste en cuatro pilares:

1. **Electrificar** el mayor volumen posible de usos energéticos, con especial énfasis en los sectores de consumo con mayor participación de combustibles fósiles —y por ende de mayor intensidad de emisiones de GEI—;
2. **Descarbonizar** la generación de energía eléctrica a los fines de que dicha electrificación resulta más efectiva en la reducción de emisiones de GEI, procurando la descentralización paulatina mediante fuentes renovables (principalmente solar fotovoltaica) cuando resulte conveniente para minimizar las pérdidas de energía eléctrica por transporte y distribución de energía eléctrica;
3. **Reducir** la intensidad energética de los servicios utilizados mediante la aplicación de medidas de eficiencia energética;
4. Y finalmente, **sustituir** los consumos de energía final remanentes (no electrificados) por combustibles bajos o nulos en emisiones de GEI durante su ciclo de vida, como los biocombustibles líquidos y gaseosos y el hidrógeno bajo en carbono.

A continuación, se enumeran los principales resultados de los escenarios de descarbonización contruidos en función de los conjuntos de mitigación priorizados²².

▷ Generación eléctrica a partir de energías renovables

Resulta necesaria y deseable la planificación simultánea de la electrificación de los consumos energéticos, en conjunción con la descarbonización de la generación eléctrica y la implementación de medidas de eficiencia energética en la oferta y en la demanda, que se tornan en una tríada de políticas aptas para abordar la problemática de la mitigación en la producción y en el uso de la energía, haciendo, a su vez, una utilización más eficiente de la infraestructura de transmisión existente y a construir.

El análisis de las opciones de mitigación para el sector energético de Argentina pone de manifiesto que, si la atención se centra exclusivamente en el sector de generación eléctrica, el

²² El detalle puede consultarse en el ya mencionado "Dosier de oportunidades de mitigación y su priorización".

potencial de reducción de emisiones de GEI resulta limitado e insuficiente, dejando fuera de las intervenciones actividades de consumo energético altamente intensivas en la quema de combustibles fósiles, y en consecuencia en emisiones. Esto se explica debido a que la energía eléctrica representa solamente 21% del consumo final del sector energético de Argentina y a que, en consecuencia, una parte relevante de los consumos no se encuentra electrificada siendo altamente intensiva en el consumo final de combustibles fósiles.

Por otra parte, al establecerse un objetivo de "emisiones netas cero" para la producción y el consumo energético, la sustitución de fuentes de energía resulta considerablemente acotada en términos de las opciones de combustibles sustitutos, tanto en materia de flexibilidad como en términos de escala.

Por lo tanto, para alcanzar una matriz energética de consumo descarbonizada y eficiente hacia el horizonte 2050, la electrificación de los usos energéticos debe jugar un papel central. Para ello, es necesario avanzar también en la electrificación de la demanda de energía.

Lo enunciado precedentemente se traduce en las siguientes acciones que deberían implementarse hacia el 2050 para este conjunto de opciones de mitigación:

- La evolución requerida para la descarbonización en la electrificación de usos finales implica que la demanda eléctrica deba crecer entre cuatro y cinco veces hasta 2050. A su vez, esto implica llevar la penetración de la energía eléctrica sobre el consumo final del 21% actual a alrededor del 70%, incluyendo la nueva demanda eléctrica generada por aproximadamente 24 millones de vehículos livianos eléctricos.
- Además de incrementar su participación, este crecimiento deberá ser totalmente neutro en emisiones de GEI. La generación eléctrica libre de emisiones debe alcanzar más del 90% del total de electricidad producida.
- Todo el consumo de gas y GLP en el sector residencial y comercial debe sustituirse por consumo eléctrico;
- Los objetivos de emisiones netas nulas sólo son compatibles con la electrificación de los usos y la producción de energía eléctrica con medios no emisores de GEI. La electrificación de los usos en transporte y vivienda agregarán demanda sobre la trayectoria tendencial y en los escenarios de electrificación y de eficiencia energética a partir de cambios de conducta, debe ser tenida en cuenta y computada al evaluar los recursos que deben ser puestos en juego.
- En respuesta a este incremento de la demanda eléctrica, y sumado al hecho de que las fuentes renovables intermitentes de generación eléctrica requieren de respaldo de potencia, la capacidad instalada del parque de generación pasaría en este escenario de 38,5 GW en 2018 a 243,8 GW en 2050, lo que representa un crecimiento equivalente a más

que sextuplicar la potencia instalada, a una tasa de crecimiento anual acumulativa del 5,9%, incluyendo baterías y otros tipos de respaldo.

- A partir del año 2027 las inversiones en generación termoeléctrica (excluyendo nuclear) pasan a representar menos de la mitad de las incorporaciones totales y a realizarse exclusivamente a los fines de proveer respaldo y brindar flexibilidad al sistema, que en la década de 2031 a 2040 estas incorporaciones equivalen a menos del 20%, y que de 2040 en adelante desaparecen, observándose incluso retiros de potencia termoeléctrica.
- En términos de generación, mientras que en la década precedente a 2018 el 36% de la generación eléctrica de Argentina provenía de fuentes libres de emisiones, con el restante 64% proveniente del uso de combustibles fósiles, en la década entre 2041 y 2050 para el escenario descrito el 92% de la generación sería libre de combustión mientras que el resto, como se señaló, podría provenir de biocombustibles o hidrógeno.
- Como resultado de este cambio, la intensidad de GEI de la generación eléctrica disminuiría de 309,4 tCO₂e/GWh a 49,8 tCO₂e/GWh, lo que representa una reducción de la intensidad del 84%, computada de manera pesimista (considerando que la combustión remanente se realiza sobre la base de gas natural).
- Una rápida estimación asociada a los requerimientos de capacidad arroja inversiones del orden de los 6 mil millones de dólares por año hasta el 2030, de los cuales el 50% corresponde a centrales eólicas y solares. Pero a partir de entonces y hasta el 2050, considerando una caída del costo unitario de las energías renovables no convencionales, las inversiones anuales promedio podrían alcanzar los 8.250 millones de dólares por año, de las cuales dos tercios corresponden a centrales eólicas, solares y generación distribuida en base a energías renovables. Estas inversiones no tienen en cuenta las requeridas en los sistemas de transmisión y distribución, que deben acompañar los cambios propuestos.

⇒ Electromovilidad y sustitución de combustibles

Se considera electromovilidad al conjunto de acciones estructuradas en un eje esencial para alcanzar los objetivos de mitigación de GEI asumidos como compromisos en la NDC de la Argentina y en la Estrategia de Largo Plazo (ELP) para alcanzar una meta de descarbonización que permita lograr la neutralidad en carbono en 2050.

Esas acciones apuntan a sustituir la combustión de fósiles en los vehículos por energía eléctrica y, a su vez, en otro conjunto de acciones dirigidas al reemplazo de la producción de energía eléctrica de origen térmico por fuentes de energía renovable preferentemente, o al menos fuentes no emisoras de CO₂.

El análisis conjunto de los requerimientos del sector transporte y del sector energía, permite un abordaje metodológico integrado que evita la subestimación de los esfuerzos de mitigación a partir de acciones sobre el parque automotor urbano particular y de transporte de pasajeros.

Lo enunciado precedentemente se traduce en las siguientes acciones que deberían implementarse hacia el 2050 para este conjunto de opciones de mitigación:

- En la electromovilidad juega un papel principal el automóvil eléctrico (EV) y lo que su introducción implica en materia de construcción de infraestructura de carga, redes eléctricas y almacenamiento de electricidad. No solo el automóvil eléctrico forma parte de las acciones necesarias, sino que en ese conjunto también se integran el transporte urbano de pasajeros a través de ferrocarriles y buses eléctricos para la media distancia, y los cambios de hábito y modalidades para el desplazamiento de corta distancia, en bicicletas, monopatines, scooters y el uso del transporte como servicio (TaS), el compartir vehículo, etc.
- En el escenario de electrificación, se proyecta que para el año 2030:
 - El 30% de las ventas de autos livianos sean eléctricos.
 - 50% de las ventas de buses de corta distancia sean eléctricos.
 - El 30% de los vehículos nafteros cuenten con tecnología flex.
 - Corte efectivo de bioetanol: 16% (12% obligatorio).
 - El 12% de las ventas de autos y livianos sean eléctricos.
 - 8 mil buses de corta distancia sean B100.
 - Corte efectivo de biodiesel: 11,5% (10% obligatorio).
 - 50% de las ventas de buses de corta distancia sean a GNC.
 - La participación de los vehículos a GNC se eleve al 22% (desde el 12% en 2018).
 - 25% de las ventas de vehículos pesados (excepto buses) sean propulsadas a GNL.
- La mayoría de los vehículos del parque automotor liviano deben convertirse a energía eléctrica. El parque de vehículos livianos urbanos deberá llegar a los 25 millones de automóviles. El 62% de la energía que consuma el segmento de vehículos livianos será electricidad, y el 38% combustibles fósiles con balance neto cero de emisiones (biocombustibles, hidrógeno). La demanda sobre el sector de generación eléctrica va a requerir la incorporación de 13.000 MW para abastecer el sistema de transporte, más allá de la demanda que el sistema va a requerir para otros usos.

⇒ Eficiencia energética

La eficiencia energética abarca el 67,5% de las medidas de mitigación identificadas. Sin embargo, su contribución a la reducción de emisiones podría ser mayor al tener en cuenta los beneficios de la eficiencia energética en los proyectos de manera transversal a los sectores económicos.

Las políticas que hacen énfasis en la demanda –tal como se implementan actualmente en muchos países– pueden producir un ahorro energético equivalente al generado por las políticas que se focalizan en los cambios en las fuentes de energía, pero según los casos a un costo mucho menor y con impactos sociales, ambientales y en la salud de escala más reducida.

Existe un amplio consenso en aquellas acciones a emprender en materia de eficiencia energética y ahorro, entre las que podemos citar:

- En materia de eficiencia energética: Utilización de artefactos más eficientes, promoviendo tecnologías de menor consumo; sustitución de consumos de combustibles por energía eléctrica, aumentando la eficiencia de conversión final; planificación integrada del medio ambiente; recursos, salud y bienestar en ciudades; redes y modos de transporte; diseño de edificios y residencias; procesos industriales;
- Las mejoras de eficiencia, medidas como la reducción de la intensidad energética en términos del PIB deben ser mayores al 20% con relación a un escenario tendencial de demanda
- Diversos estudios indican que es posible plantear una hipótesis de mejora de la intensidad energética de como mínimo 40-55%. En este sentido, es posible proponer una trayectoria general del sistema energético con un componente de UREE que suponga un nivel de reducción de la intensidad energética del 1,5% anual lineal, acumulando, en un lapso de 30 años, una disminución del 45% respecto al año base 2021. Esta reducción, en línea con la experiencia internacional, significaría un piso posible que podría ser incluso superado, dado que la Argentina ha hecho relativamente poco en el tema y existe aún mucho margen de mejora.
- El potencial de la eficiencia energética es significativo para alcanzar los objetivos de emisiones netas cero, pero para poder desarrollarlo, la creación de un mercado de empresas de servicios energéticos (ESE) en la Argentina es indispensable.

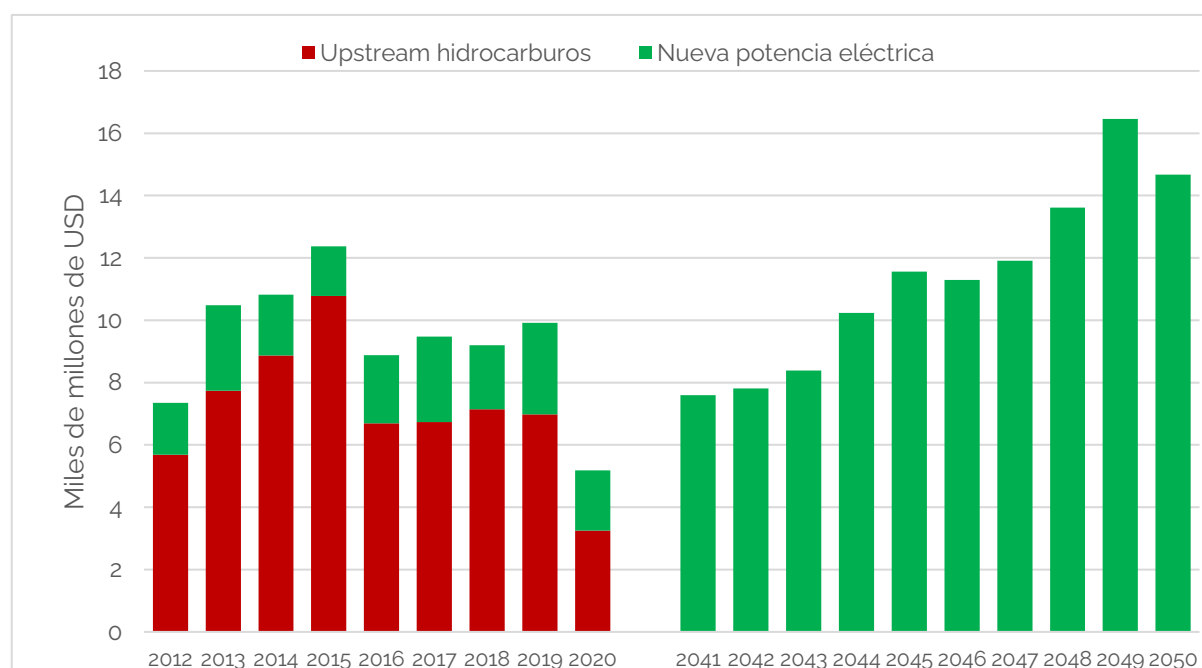
Consideraciones preliminares sobre requerimientos de inversión

El correlato de los requerimientos para implementar los 3 conjuntos de opciones de mitigación es un notable incremento en los montos de inversión en nueva capacidad instalada, que a los fines de esta primera aproximación excluyen las inversiones requeridas en expansiones del sistema de transmisión eléctrica, que serían muy significativas. Según el escenario de máximo crecimiento, la instalación de nueva potencia requeriría hasta un promedio anual en la última

década del horizonte de planeamiento (2041-2050) de 11,53 mil millones de USD, que contrastan con el promedio aproximado de 2 mil millones de USD invertidos anualmente durante los diez años previos al año base (incluyéndolo). Esto representa un incremento de casi 6 veces las inversiones de dicho período, que podría resultar menor si los costos de inversión por unidad de potencia instalada continúan una trayectoria decreciente como la que se observa hasta la fecha.

En promedio en el periodo 2012-2020 las inversiones del upstream de hidrocarburos alcanzaron los 7,1 miles de MMUSD, que sumadas a los 2,02 mil MMUSD de nueva capacidad de generación totalizan 9,12 miles de MMUSD anuales²³. Al contrastar este valor con los 11,53 mil MMUSD requeridos en promedio para la última década de estos escenarios (2041-2050), se observa intuitivamente que el orden de magnitud de las inversiones requeridas anualmente (en promedio) es del mismo orden, encontrándose 26% por encima de aquel, pero creciendo aceleradamente hacia los últimos años, en la medida en la que se electrifican más consumos. En consecuencia, es posible alcanzar la descarbonización hacia 2050 con las tecnologías disponibles de mitigación y captura y la reasignación de una parte no menor de los flujos de inversión actuales

Figura 1: Inversiones en el upstream de hidrocarburos y en generación eléctrica: Datos históricos (2012-2020) y escenario 2041-2050



Elaboración propia sobre la base de los escenarios realizados y de las inversiones históricas en upstream Res 2.057/2005

²³ Secretaría de Energía. Resolución N° 2057/05

Resulta de alta relevancia conocer el impacto de la transformación del sector en el costo medio del sistema, pues de ello dependerá también la capacidad de la demanda de pagar por el costo económico de la provisión de la energía, como también de su asequibilidad y eventuales costos fiscales.

A los fines ilustrativos, se destaca que los subsidios energéticos de Argentina (a los que aquí nos referimos como transferencias para gastos corrientes) se encuentran en promedio en la última década en el orden de los 9,87 miles de MMUSD anuales, de los cuales aproximadamente el 35% corresponde a combustibles fósiles.

La reducción de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo desmedido (en los términos de la Declaración de Líderes de Pittsburgh) y el re-direccionamiento de la masa remanente a satisfacer las necesidades de servicios energéticos mediante fuentes bajas en carbono representa una oportunidad para fortalecer la competitividad de estas últimas.

Entonces, la magnitud de los esfuerzos requeridos para reducir radicalmente las emisiones de GEI vinculadas con los Sectores de Energía y Transporte descrita en las páginas precedentes implica, como se vio, una sustitución de las fuentes primarias de energía a utilizar, reemplazando combustibles fósiles por fuentes libres de emisiones como las renovables, incluyendo solar fotovoltaica, eólica y la gran hidroelectricidad, la energía nuclear, y tecnologías que aporten flexibilidad compatible con la penetración a gran escala de las renovables variables, almacenamiento, tanto en forma de baterías como de hidrógeno, centrales de bombeo, y servicios auxiliares energéticos que contribuyan a la estabilidad y resiliencia del sistema.

A su vez, estas transformaciones están asociadas con un cambio profundo en la estructura de la demanda, sustituyendo fuentes fósiles por energía eléctrica para satisfacer usos finales energéticos, acompañada de medidas de eficiencia energética y para satisfacer usos remanentes que no se hayan podido electrificar —como por ejemplo el transporte de carga pesada y en particular una parte relevante de las aplicaciones de calor directo y vapor en la industria— por biocombustibles (incluyendo biogás e hidrógeno (o gas obtenido por metanización de ese H₂), con emisiones netas nulas.

Respecto de esto, se identificaron algunos desafíos clave vinculados con los requerimientos de la infraestructura asociada con la generación, almacenamiento, transporte y distribución de esa energía, incluyendo la infraestructura de carga para vehículos eléctricos livianos, con impacto en la infraestructura existente, y con requerimientos de inversión asociados que se encuentran aún en evaluación.

En este sentido, las transformaciones identificadas se muestran extremadamente desafiantes en términos de los requerimientos de CAPEX, pero se observó a su vez que el orden de magnitud de los requerimientos para generación en el horizonte de planeamiento se encuentra hoy en el

orden de los desembolsos realizados por el upstream hidrocarburífero y la nueva capacidad de generación incorporados en la última década.

Esto implica que en el aspecto "aguas arriba", la transformación estaría en gran parte vinculada con un "corrimiento" de las inversiones de un subsector a otro, adicionalmente a los requerimientos que surjan para transporte y distribución.

No obstante, independientemente de las inversiones asociadas con la infraestructura, una dimensión crítica para el proceso son los instrumentos que empleará el Estado para incidir en la evolución de los stocks de equipamiento de los usuarios residenciales, de los propietarios de vehículos livianos con motores a combustión interna, y en particular de los bienes de capital en uso en la industria²⁴.

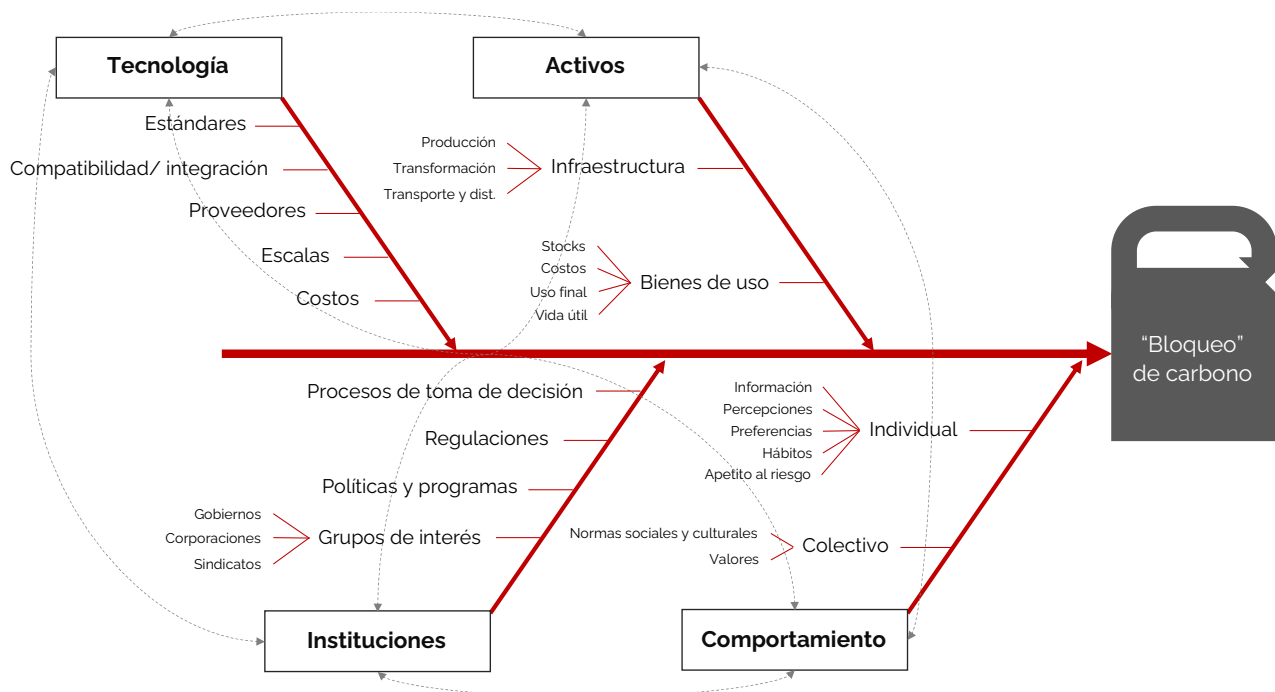
En particular, se destaca aquí el concepto de "bloqueo de carbono" (también conocido como *carbon lock-in*, por su nombre en inglés), que describe la inercia de un conjunto de facilidades, tecnologías, instituciones, políticas y comportamientos individuales y colectivos frente a los cambios transformacionales requeridos para desarrollar una economía baja en carbono como la que se impone en el contexto de la ELP.

En particular, sistemas complejos como el sector energético presentan una fuerte "dependencia del camino" (en alusión a la noción de *path-dependence*), mediante la cual las condiciones iniciales (infraestructuras, stocks de equipamiento, legislación, arreglos institucionales, economías de escala e intereses creados) condicionan las decisiones de política y de desarrollo de nueva infraestructura, limitando el ingreso de nueva competencia que se materializa aquí, por ejemplo, con nuevas tecnologías o tecnologías existentes en el tramo decreciente de su curva de costos.

Dicho de otro modo, el efecto bloqueo o "cerrojo" preserva los intereses de aquellos que explotan las fuentes y tecnologías instaladas y su entorno, dificultando artificialmente el ingreso de nuevas fuentes y tecnologías más competitivas.

²⁴ Fundación Bariloche, 2019. Experiencia internacional en el desarrollo de planes y acciones de eficiencia energética. Lecciones aprendidas para el Plan EEA. [pdf](#)

Figura 2: Diagrama de Ishikawa (no taxativo) de factores que contribuyen al bloqueo de carbono



Elaboración propia sobre la base de Unruh, 2000; Seto et.al., 2016; Haoqi, et. al. 2017 y Janipour et. al. 2020.

Se han detectado iniciativas legislativas, regulatorias y de construcción de infraestructura que producen refuerzos positivos sobre la hegemonía de las fuentes fósiles en la matriz energética de Argentina, y que tienden a fortalecer el "efecto bloqueo" (o "cerrojo") de carbono, y en consecuencia a encarecer o dificultar aún más la transición requerida.

En consecuencia, no sólo es necesario identificar los instrumentos adecuados para catalizar las transiciones, sino también identificar tempranamente los instrumentos que las dificultan o encarecen.

Algunas consideraciones de política y gobernanza

- Resulta necesario establecer procedimientos para evaluar en qué medida las regulaciones y decisiones de inversión en infraestructura propuestas por el poder ejecutivo o el poder legislativo resultan compatibles o contrarias a los esfuerzos y a los plazos requeridos para la ejecución de la Estrategia de Largo Plazo.

Esto implica fortalecer la institucionalidad del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica en los poderes ejecutivo y legislativo, estableciendo los mecanismos y

procedimientos para evaluar en qué medida las regulaciones y decisiones de inversión en infraestructura propuestas por el poder ejecutivo o el poder legislativo resultan compatibles o contrarias a los esfuerzos requeridos para la ejecución de la Estrategia de Largo Plazo, y en particular evaluar la robustez de dichas decisiones estratégicas frente a escenarios de alto riesgo de transición hacia una economía baja en carbono.

- Asimismo, resulta de vital importancia calibrar la dimensión temporal de las acciones sobre la demanda y aquellas que inciden sobre la oferta, teniendo en cuenta las inercias resultantes de los stocks existentes. El descalce temporal de los mencionados stocks de equipamiento y el comportamiento de la demanda, y las señales de inversión a la oferta pueden tener fuerte incidencia sobre la estabilidad y el costo del sistema gas-electricidad y el abastecimiento de combustibles.
- Por lo tanto, es necesario ordenar la transición mediante el desarrollo de un Plan Nacional Integral de Energía, Transporte y Cambio Climático, con objetivos claros medibles y cuantificables, que sea rector de las decisiones de política en estos sectores en el plazo a definir y que brinde señales (precios, visión, estrategia) a la inversión y a las decisiones por parte del sector privado para la adecuación de su propia planificación. Este plan debe reflejar amplios consensos políticos, económicos y ambientales, aprobado por el Congreso de la Nación con el objeto de allanar el camino de las profundas transformaciones que va a requerir la descarbonización.

Asimismo, el debate público, y en particular aquél a desarrollarse en el marco del Congreso de la Nación, deberá evaluar el impacto económico y social de las transiciones requeridas, estableciendo lineamientos para las transiciones justas, con énfasis en mitigar los impactos negativos (y robustecer los impactos positivos) que las transformaciones requeridas podrían tener en el empleo, en el acceso y la asequibilidad de la energía, en el bienestar de las poblaciones afectadas y en la equidad de las políticas.

- Resulta clave fortalecer y adecuar el Sistema Estadístico Nacional y las estadísticas sectoriales para la planificación, medición, reporte y verificación de la Estrategia de Largo Plazo hacia una economía baja en carbono, y en particular en el marco del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (Ley 27.520), y del Marco de Transparencia Reforzado creado mediante el Artículo 13 del Acuerdo de París.
- Un programa de hidrógeno verde y de hidrógeno azul puede, asimismo, desempeñar un papel significativo en la transición nacional a la carbono neutralidad. Argentina tiene un vasto potencial para desarrollar el hidrógeno en combinación con renovables intermitentes o incluyendo la captura y almacenamiento de carbono CCS).
- Estos análisis, sus resultados y la visión subyacente muestra que es posible alcanzar la descarbonización del sistema energía-transporte hacia 2050 con las tecnologías

disponibles y el redireccionamiento de los flujos de inversión actualmente destinados a actividades carbono intensivas.

- De entre las múltiples trayectorias posibles, deberán priorizarse aquellas compatibles con el bienestar de la sociedad bajo criterios de sostenibilidad, asequibilidad, y equidad, explicitándose los criterios de selección.

Por lo tanto, es posible alcanzar la descarbonización del sistema energía-transporte hacia 2050 con las tecnologías disponibles y la reasignación de una parte no menor de los flujos de inversión privada actuales.

De entre las múltiples trayectorias posibles, deberán priorizarse aquellas compatibles con el bienestar de la sociedad bajo criterios de sostenibilidad, asequibilidad, y equidad, explicitándose los criterios de selección.

AFOLU

Según el último inventario de GEI (BUR 3, 2016), el sector AFOLU representó el 37% de las emisiones totales de la República Argentina. Este sector abarca las emisiones y capturas provenientes de diversos usos y cambios de uso de la tierra (cultivos, tierras de pastoreo, bosques y plantaciones forestales), como también aquellas emisiones propias de la ganadería (fermentación entérica y excretas).

La variación interanual de las emisiones del sector no sólo se explica por el crecimiento del área cultivada, el stock ganadero o el área forestada, sino también por las emisiones generadas por cambios de uso, en particular por la deforestación. Si bien entre 1990 y 2004 este sector incrementó sus emisiones a un ritmo del 3,4% anual, entre 2004 y 2016, la tendencia fue decreciente con una reducción media anual de 3,3 %. Esta significativa reducción se explica fundamentalmente por una baja en la tasa de deforestación de los últimos años. La pérdida de tierras forestales y de otras tierras forestales en Argentina durante 2007, alcanzó las 728.469 hectáreas, mientras que en 2020 el valor fue de 333.222 hectáreas²⁵.

El sector AFOLU está integrado por una gran cantidad de productores en distintas regiones del país con características diversas y múltiples modelos de producción. Frecuentemente, el

²⁵ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Informe de monitoreo de la superficie de Bosque nativo de la República, 2021. Tomo I. disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/umsef>

productor integra más de una actividad dentro de su explotación, rotando cultivos agrícolas, haciendo ganadería e incluso en algunas parcelas forestación, además de participar en los procesos de cambios de uso de la tierra.

Las características regionales pueden limitar o potenciar la capacidad de mitigación de los actores a nivel local. El productor interactúa con otros actores dentro de las distintas cadenas (agrícolas, ganaderas y forestal) y se encuentra también inmerso en el contexto macroeconómico nacional. Esta inserción puede también limitar o, por el contrario, potenciar la adopción de prácticas y tecnologías orientadas a la mitigación de emisiones de GEI.

Las acciones de mitigación que se proponen desde este Proyecto para el sector se concentran en la agricultura extensiva, la ganadería y el sector forestal de bosques implantados.

Algunas de las acciones propuestas están relacionadas con la adopción de tecnologías de insumos (por ejemplo, inhibidores de la volatilización de la urea) y otras con tecnologías de procesos (prácticas de manejo o sistemas de producción integrados).

La adopción de tecnologías de procesos suele ser más lenta que la incorporación de tecnologías de insumos. Si bien el gran número de actores dispersos en un extenso territorio puede ser a veces una barrera, también el productor argentino se ha caracterizado por ser capaz de adoptar rápidamente nuevas tecnologías mientras el sector cuenta con una amplia red de extensión pública y privada, incluyendo a otros actores que se dedican específicamente al desarrollo de tecnologías.

Además de las acciones propuestas en cultivos agrícolas y en la ganadería, la expansión del subsector forestal tiene un potencial de mitigación relativo mayor dentro del sector AFOLU.

Si bien algunas de estas actividades se realizan en simultáneo por productores agropecuarios, no necesariamente ocurre en las diversas regiones del país, por lo tanto, se plantean conjuntos de opciones de mitigación según la actividad principal del establecimiento productivo.

Como parte del estudio, se hizo una primera cuantificación del área necesaria de bosques implantados en Argentina para compensar las emisiones provenientes de suelos agrícolas (residuos y fertilizantes), ganadería (fermentación entérica y excretas) y cambio de uso del suelo (deforestación y cambio del stock de carbono en el suelo). La estimación inicial fue realizada en base a la implantación de pinos, eucaliptus y salicáceas, por ser especies que cuentan con mayores tasas de crecimiento, genética y un potencial de industrialización más cercano.

Una segunda estimación podría también realizarse considerando la forestación con especies nativas, las cuales presentan tasas de crecimiento inferiores, demandando por lo tanto un área mayor de implantación. Como complemento puede también analizarse la recuperación de áreas

de bosque nativo degradadas mediante el enriquecimiento con especies nativas, lo cual es un proceso más complejo de sucesión ecológica de la flora.

A continuación, se enumeran los principales resultados de los escenarios de descarbonización en función de los conjuntos de mitigación priorizados. El detalle puede consultarse en el ya mencionado "Dosier de oportunidades de mitigación y su priorización"

▷ **Bosques cultivados**

La forestación es una opción tecnológica productiva de mitigación que integra el núcleo decisivo de opciones con ese propósito por su potencial de mitigación y su capacidad de mejorar sustantivamente la absorción por los sumideros en diferentes zonas del país. Las reducciones de emisiones que resultan de iniciativas de esta naturaleza -forestación y reforestación- implementadas a gran escala pueden compensar incluso emisiones provenientes de la producción ganadera y contribuir masivamente a una mayor ambición progresiva en las NDC de Argentina a la vez que a facilitar su implementación en la práctica. En este sentido puede considerarse esta opción de mitigación como una opción estratégica dado su potencial relativo, incluso vis a vis otras tecnologías en sectores diferentes y las condiciones existentes en el país para su implementación. Debe aclararse que, si bien no se trata de una opción novedosa, la escala en la que se contempla su utilización excede largamente las escalas relativamente reducidas en las que la desplegó en el pasado.

La actividad forestal permite una captura significativa de carbono dentro del sector AFOLU en Argentina. El país tiene importante potencial para el desarrollo de la cadena foresto-industrial. Las acciones de mitigación en el subsector forestal no sólo incluyen el incremento del área, sino también aumentos en la tasa de crecimiento anual mediante la introducción de mejoras genéticas de las especies implantadas.

También el valor agregado a través del crecimiento en la producción de productos de madera recolectada para construcción y mueblería, de manera de dar mayor valor agregado a lo largo de toda la cadena del sector.

Lo enunciado precedentemente se traduce en las siguientes acciones que deberían implementarse hacia el 2050 para este conjunto de opciones de mitigación:

- Considerando las tasas de crecimiento de las especies mencionadas, un total de 4.4 millones hectáreas forestadas lograrían capturar 155 Mtn de CO₂ por año, las cuales podrían ser implantadas al 2050 a un promedio de 146.600 ha/año. Sin embargo, debe considerarse que durante este lapso una parte del bosque implantado se corta y esto genera una emisión del carbono acumulado durante el periodo de crecimiento. Es decir

que durante el periodo 2020-2050 al área de incremento le tocarían aproximadamente 2.5 turnos de corte, emitiendo una parte del carbono capturado durante los años anteriores.

- Esto implicaría una necesidad mayor del área forestal implantada para alcanzar la carbono neutralidad al 2050, duplicándose a más de 8 millones de hectáreas de incremento, que se sumarían a las 1.3 millones de hectáreas actuales.
- Además, debe analizarse la disponibilidad de superficie con aptitud forestal a nivel nacional, como así también instrumentos e incentivos para la rápida instalación de industria que acompañe el crecimiento de la producción forestal.

▷ Cultivos agrícolas

Los cambios en las prácticas agrícolas actuales si bien ya en evolución (y, por tanto, técnica y culturalmente viables) pueden contribuir a una reducción incremental de las emisiones.

En el conjunto de opciones de mitigación de cultivos agrícolas se incluyen algunas acciones relacionadas a la introducción de nuevas tecnologías (PGPR²⁶, Biochar e inhibidores de la volatilización) y otras acciones relacionadas con la mejora de procesos o prácticas de manejo (rotaciones con gramíneas y pasturas).

- **Contenido de carbono en suelos:** Las emisiones totales en suelos agrícolas variaron en las distintas regiones del país debido a sus diferencias en suelo, clima y rendimientos por hectárea. Considerando los incrementos por hectárea proyectados al 2050 se podría estimar un rango de reducción de emisiones en base a la literatura y modelos, dando como factibles aumentos del 26% y 40% para los periodos 2020-2040 y 2020-2050. Dichos escenarios resultan en una reducción de entre 4.2 y 16.7 MtCO₂/año, lo que equivale a una disminución del 3.4 % y 12.3 % respectivamente con respecto a las emisiones totales del sector AFOLU de 135.5 MtCO₂e al 2016²⁷.
- **Carbono en suelo - Aplicación de Biochar:** en un escenario de aplicación de biocarbón hasta en un 60% de la superficie plantada de frutales con pellets de mezcla de biocarbón al 50%, se podría secuestrar hasta 2,5 megatoneladas de CO₂e al año en 2050. La expansión a otros cultivos intensivos y, posteriormente, a los cultivos extensivos podría ser

²⁶ Plant growth-promoting rhizobacteria, o rizobacteria promotora del crecimiento vegetal

²⁷ En base al estudio realizado por investigadores INTA y FAO (FAO, 2021) llevado a cabo dentro del proyecto "Global Soil Organic Carbon Sequestration Potential National Map".

una ventaja a explorar dedicándole más esfuerzos de investigación e iniciando proyectos piloto.

- **Inhibidores de la volatilización de urea:** considerando el uso creciente de fertilizantes sintéticos nitrogenados y niveles crecientes de adopción de urea-NBPT que lleguen al 70% y al 100% al año 2050. La reducción acumulada del periodo 2016-2050 suma 6.3 y 9 MtCO₂e respectivamente. El uso de inhibidores de la volatilización de la urea es una acción muy efectiva y sencilla de implementar a nivel nacional. Aunque esta fuente de emisión (fertilizantes nitrogenados) representó en 2016 el 5% del sector AFOLU, con 6.9 MtCO₂eq, la reducción de emisiones por uso de fertilizantes nitrogenados es relevante, ya que, si se busca a futuro un incremento de la producción de biomasa por mejoras en el rendimiento y por mayor cultivo de gramíneas, esto implicaría un uso creciente de fertilizantes nitrogenados.
- **PGPR:** Para estimar el potencial de mitigación por uso de tecnologías PGPR, se asumió un incremento del 7% del rendimiento en cereales y en soja, ya que son los cultivos que ofrecen productos de estas tecnologías. Si fuera adoptada al 100%, generaría una reducción del 7% de las emisiones por tonelada de grano, lo cual equivaldría a una reducción equivalente en la huella de carbono.

➤ Sistemas ganaderos

Según el BUR 3 del año 2016, dentro del sector AFOLU, la ganadería contribuyó con el 58% de las emisiones, de las cuales los bovinos de carne y leche representaron el 90% del total de las emisiones ganaderas (fermentación entérica y excretas). El 10% restante correspondió a "otras ganaderías" (aves, porcinos, ovinos y equinos).

Considerando únicamente las emisiones de metano provenientes de la fermentación entérica de rumiantes (básicamente ganadería bovina de carne y leche), éstas representan cerca del 65% de las emisiones de la ganadería y el 37% del sector AFOLU.

En ganadería intervienen acciones de mitigación relacionadas a mejoras en los procesos de producción que:

- **mejoren la eficiencia de productividad del rodeo para disminuir la intensidad de emisiones:** existe consenso en que la mejor estrategia de mitigación de estas emisiones es el incremento de la eficiencia del rodeo nacional bovino, buscando una reducción de

la "intensidad de emisiones", es decir por kilo de carne o litro de leche producidos²⁸. De esta manera, se podría incrementar la producción total de carne y leche con un incremento relativo menor del número de cabezas totales. Esta estrategia ha sido propuesta en el Plan de Acción Nacional de Agro y Cambio Climático de la Argentina (2019), e incluso ha sido considerada como una acción de mitigación en la NDC de la República Oriental del Uruguay.

- **implementen sistemas de gestión de excretas en sistemas intensivos que mitiguen emisiones a través de la generación de bioenergía:** Las emisiones provenientes de las excretas en sistemas intensivos donde se realiza gestión del estiércol representaron aproximadamente el 5% del total de las emisiones ganaderas (directas e indirectas) y el 2,9% del sector AFOLU (Inventario de GEI, 2019). La acción de mitigación sobre estos sistemas de gestión de estiércol permitiría una reducción parcial con sistemas mejorados o casi total con sistemas de producción de bioenergía (biodigestores).

Aun si las emisiones de GEI son reportadas en el sector ganadero según la metodología del IPCC (IPCC, 2006), la generación de energía de esta fuente de biomasa podría implicar una reducción de emisiones en el inventario sectorial y, a la vez, aportar una nueva fuente de energía renovable y distribuida.

- **incrementen la generación de forraje evitando quemados y disminuyendo o capturando carbono en el suelo:**

Las emisiones por quema de pastizales (quema de sabanas) representaron en 2016 un 0,66% del total de emisiones del sector AFOLU (0,9 MtCO₂e). Si bien es una categoría menor, sus emisiones pueden ser reducidas por el uso de métodos mecánicos y muy probablemente generando una mayor productividad del sitio, mejorando el balance de carbono del suelo y los índices ganaderos de animales en pastoreo.

El secuestro de carbono en tierras de pastoreo tiene un potencial interesante, pero, al igual que en tierras de cultivo, está ligado a prácticas de manejo que permitan un incremento en la producción de biomasa anual, atendiendo las diferencias regionales en las variables climáticas y de suelo. La mejora en los presupuestos de carbono en los suelos dedicados a la ganadería para la producción de carne, mediante el incremento del contenido de carbono en las tierras de pastoreo y en las pasturas, es considerada, a partir de los resultados obtenidos de nuestros análisis, una medida de mitigación con un potencial significativo.

Otra vía de captura de carbono en unidades de producción ganadera es la integración con plantaciones forestales. En rigor, esta última medida estaría asociada al incremento del área forestada, pero daría a la ganadería pastoril un valor adicional, a la vez que ampliaría

²⁸ De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional (2015), el indicador de intensidad de emisiones para la lechería es 0,554 tCO₂eq/t Leche y el de la ganadería es 1,102 tCO₂eq/Cab (2012)

la oferta de tierras con destino a la actividad forestal. El potencial total de reducción de emisiones de GEI no ha sido estimado aun en su totalidad para todas las regiones. Los diálogos con actores interesados, productores y otros actores de la cadena de la carne vacuna, demuestran que los actores están interesados además en las oportunidades que resultan de esta opción de mitigación.

Consideraciones preliminares sobre requerimientos de inversión

Es posible alcanzar la descarbonización hacia 2050 con las tecnologías disponibles de mitigación y captura y la reasignación de una parte no menor de los flujos de inversión actuales. Las transformaciones identificadas se muestran extremadamente desafiantes en términos de los requerimientos de capital Invertido y desarrollo de instrumentos financieros y de política pública.

En Bosques cultivados, el costo de implantación de una hectárea forestada es de aproximadamente 1.400 dólares. La implantación anual de 270.000 hectáreas implicaría una inversión total anual de alrededor de 380 millones de dólares, equivalente a 11 mil millones de dólares al cabo de 30 años (2050). Actualmente existe la ley de promoción forestal (25.080 y modificaciones posteriores) que subsidia el 80% de la inversión. Por lo tanto, se debe considerar este incremento como un mayor requerimiento en el presupuesto público nacional y sus implicaciones. Adicionalmente, es clave incentivar la demanda de productos forestales por parte de la industria, lo cual fue identificado como principal barrera para esa cadena de valor.

Con relación a los costos de implementación del resto de las medidas, algunas pueden ser estimadas de manera preliminar en términos económicos. En el caso de utilizar Urea NBPT, el costo "extra" para el productor sería alrededor de 50 USD/tn, por encima del precio de la urea común. De este modo, una forma lineal de estimar este costo sería multiplicar el consumo de urea por 50 USD/tn y afectarlo anualmente por su grado creciente de adopción. Estimando un consumo medio anual de 2.160.000 toneladas de urea para el período 2020-2050, el costo de la tecnología representaría, a valores actuales, 108 millones de dólares por año, considerando una adopción del 100% por parte de la producción agrícola.

En relación con tecnologías PGPR, hay varios productos y su costo oscila alrededor de los 5 USD/ha. El costo extra podría estimarse multiplicando la superficie cultivada con cereales y soja y su nivel de adopción anual. Considerando la proyección del incremento del área cultivada con cereales y soja, la superficie promedio para el periodo 2020-2050 sería de 42 millones de hectáreas. Un escenario de adopción total de estas tecnologías representaría un valor máximo de inversión anual de 210 millones de dólares.

La adopción de Biochar en un 60% del área frutícola nacional a una dosis anual de 5 tn/ha, implicaría una producción de 1,68 millones de toneladas de Biochar por año. Con la tecnología actual se requiere una inversión aproximada de un millón de dólares para una planta de

producción de 1.000 ton/año de Biochar. Esto implicaría una inversión máxima de 1.680 millones de dólares, que podría reducirse significativamente en plantas de mayor escala o con nuevas tecnologías de producción al 2050.

En ganadería se estimaron escenarios de mejora (alto, medio y bajo) que implican niveles crecientes de eficiencia de productividad del rodeo nacional. Este objetivo implica principalmente el impulso de programas de producción de carne que difundan e incentiven la adopción de tecnologías de manejo (procesos reproductivos, nutricionales y sanitarios). Esta suerte de conjunto de buenas prácticas ganaderas implicaría en cierto modo un "costo cero" para el productor, pero no para el Estado que debe invertir en dichos programas a través de instituciones y organismos (INTA, SENASA etc.).

Algunas consideraciones de política y gobernanza

- La captura de carbono neta mediante la expansión del sector forestal permitiría reducir muy significativamente las emisiones de un sector clave en la generación de divisas y de empleo en todo el territorio nacional, al mismo tiempo que impulsaría el crecimiento de una actividad que se encuentra hoy relativamente estancada en nuestro país. Si bien la Ley N° 25.080 ofrece beneficios impositivos, sucede que a veces los presupuestos afectados no resultan suficientes para cubrir los subsidios. Por lo tanto, se registran demoras en la expansión de inversiones de este sector, clave para capturar emisiones que compensen otros sectores más complejos de abatir.
- Con relación a la plausibilidad de alcanzar a cumplir el compromiso de carbono neutralidad al 2050 en el sector AFOLU mediante la implantación de bosques, debe considerarse que las consultas con expertos y las estadísticas oficiales muestran que la dinámica del sector viene ralentizando el incremento del área forestada en las últimas décadas.
- Si bien es factible expandir el sector forestal, la tasa de incremento anual promedio al 2050 supera largamente los valores actuales, por lo que se requeriría una política de estado persistente en el tiempo para generar un impulso significativo tanto para lograr la expansión del área forestada como la del consumo y demanda de madera.
- Un aspecto para analizar es el impacto de la prolongación del carbono secuestrado luego del corte, en "productos de madera recolectada" que no generan una emisión ya que permanecen un tiempo en construcciones, muebles, papel etc. El BUR 4 incluiría por primera vez esta categoría dentro del inventario de la GEI de la República Argentina. Esto podría reducir el área a forestar en una proporción que dependerá del tipo de industrialización predominante y de la vida media de los productos de madera producidos.

2. Adaptación

Dada la inextricable relación entre la mitigación y la adaptación, sobre todo desde la perspectiva de largo plazo, la ELP debería necesariamente incluir orientaciones sobre las metas en la adaptación al cambio climático, así como sobre la introducción de procesos de evaluación continua de los riesgos y de los resultados alcanzados con los programas puestos en marcha.

Esos procesos deberían considerar la vulnerabilidad de cada sector y grupo específico y la posible evolución futura de los impactos, y en consecuencia, examinar la posible mutación de los patrones de riesgo, a lo largo del período de planificación, casi tres décadas, que debe considerarse en consonancia con una multiplicidad de retos políticos y económicos de alto nivel en el largo plazo no estrictamente asociados de manera directa a la lucha contra el cambio climático, tanto de orden internacional como nacional.

En este sentido, es necesario también explorar en profundidad las necesidades de adaptación a las nuevas condiciones climáticas de la inversión proyectada y del stock de capital existente en infraestructuras, tanto pública como privada y social, y en diversos activos productivos.

Las infraestructuras suelen tener una larga vida útil; sin embargo, los impactos del cambio climático pueden recortar considerablemente esa vida útil, provocando una pérdida de capital no prevista que incide en particular en el valor de las empresas que se desenvuelven en un país.

En consecuencia, las decisiones de inversión que se tomen hoy con información insuficiente pueden no solo condicionar las vías de desarrollo nacional durante muchas décadas y afectar sus resultados de manera aparentemente inesperada, sino además hacer más difíciles los procesos futuros de adaptación que se planeen desarrollar.

Desde la perspectiva nacional, además, en un contexto de reducido espacio fiscal, de una considerable brecha de financiamiento y de costos de capital relativamente más elevados que los internacionales (como sucede en buena parte de los países en desarrollo), la restricción presupuestaria exige una cuidadosa consideración de las diversas opciones de inversión disponibles y cualquier afectación o merma del capital instalado, sea público o privado, debido a los impactos del cambio climático representa un esfuerzo incremental el cual, con frecuencia, no hay capacidad de afrontar.

En la misma línea, es necesario también discernir cómo estimular los esfuerzos para catalizar la inversión en el fortalecimiento de la resiliencia de la infraestructura pública y social, así como de aquella otra infraestructura destinada a facilitar y aumentar en el mediano a largo plazo la competitividad de la industria, el comercio, los servicios y otras actividades económicas innovadoras y emergentes.

En relación con el nexo entre adaptación, riesgo y naturaleza, si bien más adelante exploramos con mayor detalle la dimensión financiera (que debe estar forzosamente inscrita en la ELP), es preciso hacer notar aquí que ese nexo debe ser integrado a la visión de largo plazo por su gravitación en el ámbito de la adaptación por su influencia como soporte de las acciones de adaptación, cuanto en el de la posible afectación de la estabilidad del sistema financiero nacional como consecuencia del riesgo climático, no siempre adecuadamente percibido y examinado desde la perspectiva de las finanzas privadas y aún de la propia banca nacional.

Si bien, esta dimensión del análisis excede las posibilidades de examen detallado de los ámbitos de intervención de las acciones de adaptación para su inclusión en este documento, es preciso consignar aquí que la distinción en la acción climática entre mitigación y adaptación ha sido en sus inicios una en parte relacionada con el tratamiento de estas cuestiones en el marco de la negociación acerca del régimen climático internacional. Además, la ciencia básica para sostener esas identificar, planear, ejecutar y evaluar esas intervenciones tenía una génesis relativamente diversa.

No obstante, a medida que avanza el conocimiento científico y se hacen más robustos a la vez que necesarios los procesos de transición emerge con una mayor precisión y se consolida la noción de las sinergias entre la adaptación y la mitigación y la búsqueda de la resiliencia incluye con mayor consistencia conceptual y técnica la correlativa exploración de la reducción de emisiones de GEI que pudiera estar implícita en los esfuerzos de adaptación.

En lo que concierne a los ámbitos en los que es necesaria un bien planeada acción de adaptación, puede enunciarse que, si bien hay diversas taxonomías posibles para organizar esas acciones, esta claro que los sistemas que las intervenciones de adaptación tienen que proteger incluyen, muy sintéticamente al menos los siguientes: los sistemas sociales, los ecosistemas, las costas y los sistemas de montaña, los sistemas marinos, los sistemas urbanos, los sistemas productivos y las economías, las infraestructuras con distinto destino, los acervos culturales, históricos, y arqueológicos, y otros. Esta lista extensa, aunque no exhaustiva revela la vasta, compleja y diversificada tarea asociada con las acciones de adaptación.

El simple enunciado de los sistemas abarcados asimismo indica que los temas asociados a la adaptación en el marco de la ELT deben explicar líneas maestras, objetivos, principios para la acción, y cuantificar en ordenes de magnitud las necesidades de financiamiento que pueda resultar de las acciones planeadas.

III. Medios de implementación

La obligación que tienen los países desarrollados de suministrar apoyo y asistencia en diversas formas a los países en desarrollo tiene su origen formal en el Artículo 4 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en el cual se especifican detalladamente los compromisos que asumen las partes de la Convención.

Históricamente, se ha entendido que los medios de implementación comprendían el financiamiento, el desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de capacidades.

Conforme el Artículo 4.3 de la CMNUCC, las Partes de la Convención que son países desarrollados, y las demás Partes incluidas en el anexo II, se comprometen a proporcionar recursos financieros nuevos y adicionales, para hacer frente a los costos que entrañe la adaptación de los países en desarrollo; y, además, la medida en que las Partes que son países en desarrollo lleven a la práctica efectivamente sus compromisos en virtud de la Convención dependerá de la manera en que las Partes que son países desarrollados lleven a su vez efectivamente a la práctica sus compromisos relativos al suministro de recursos financieros y la transferencia de tecnología y el fomento de las capacidades.

Según el Art. 4.5 de la Convención, además, se establece que las Partes que son países desarrollados tomarán todas las medidas posibles para promover, facilitar y financiar, según proceda, la transferencia de tecnologías y conocimientos prácticos ambientalmente sanos, o el acceso a ellos, a otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo, a fin de que puedan aplicar las disposiciones de la Convención.

Asimismo, la Convención establece que las Partes que son países desarrollados apoyarán el desenvolvimiento y el mejoramiento de las capacidades y tecnologías endógenas de las Partes que son países en desarrollo.

Por su parte, el Acuerdo de París dedica sus artículos 9, 10 y 11, a la cuestión de los medios de implementación, que también en este caso tratan las cuestiones relativas a la financiación, el desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de capacidades, respectivamente, esto es cuestiones vinculadas al soporte para la acción.

Tomando en consideración la forma legal y la estructura del Acuerdo de París, lograr alcanzar las metas globales en materia de mitigación y adaptación y, por ende, materializar la efectiva implementación de esas metas, dependerá, esencialmente de la eficacia de los esfuerzos de los

países que estén encaminados precisamente a implementar sus contribuciones determinadas a nivel nacional con la cuales se debería poder alcanzar esas metas.

Como la posibilidad de una exitosa implementación estará supeditada, en un número elevado de casos, a las capacidades de los países en desarrollo para llevarlas adelante, está claro que estas disposiciones del Acuerdo, relativas a los medios de aplicación son también claves para alcanzar los resultados deseados.

Por esta razón, entendemos que es preciso destinar algunas reflexiones a las cuestiones concomitantes con los medios de implementación, en la medida en que constituyen elementos claves con miras al logro de las metas del AP y de los objetivos propios de los países tal como están inscriptos en sus NDC, con lo cual deben ser parte significativa de una estrategia de desarrollo de largo plazo con bajas emisiones y resiliente al cambio climático.

1. La financiación

Una de las dimensiones críticas que hacen parte de la estrategia a largo plazo es, sin dudas, la dimensión financiera, en cuanto hace posible la concreción de las acciones de adaptación y de mitigación planeadas por los países y de los esfuerzos que éstos desplieguen para materializar esas acciones, incluidos aquellos referidos a la creación de capacidades para el planeamiento y la implementación de acciones que en un número no menor de casos exigen conocimientos, tecnologías e instrumentos nuevos o distintos de los que se utilizan como práctica común.

Específicamente en lo que concierne al financiamiento, no se trata en este caso de enfocar el análisis en la cuestión de determinar meramente la viabilidad financiera intrínseca de las inversiones que se prevé realizar para cumplir con los compromisos enunciados en cada una de las NDC y para conseguir materializar las transformaciones que se entienden necesarias para llegar a la carbono neutralidad y a una sociedad resiliente al cambio climático.

Se plantea aquí, más bien, examinar la constelación de cuestiones financieras que se relacionan con los requerimientos y las posibilidades para la materialización de una ELP, más allá de la factibilidad individual o incluso combinada de los planes, programas y proyectos que integran tal estrategia.

De hecho, la consideración de los aspectos del financiamiento y de los medios de implementación han estado en el centro de las negociaciones climáticas desde los albores del régimen climático internacional.

Aunque objeto de negociación intensa y prolongada, sin embargo, recién en los últimos años el establecimiento de objetivos concretos de financiamiento -y cual habría de ser su magnitud- han ocupado el centro del debate con mayor vigor y una lenta aproximación a definiciones más precisas y a compromisos, al menos en lo formal, más detalladamente enunciados.

En este sentido, cabe señalar que los países desarrollados no parecen haber exhibido hasta aquí la ambición suficiente en el enunciado de sus compromisos de soporte financiero²⁹ ni, en algunos casos, incluso en el cumplimiento de esos mismos compromisos.

Adicionalmente, los sistemas para acceder al financiamiento existente son, con mucha frecuencia, complejos y, a la vez, heterogéneos entre sí, al punto de obstruir, siquiera involuntariamente, antes que facilitar ese acceso.

Ambas circunstancias, casi inevitablemente, transforman la **cuestión del financiamiento de la acción climática y, de modo más general, la del financiamiento del desarrollo sostenible, más ampliamente, en un virtual obstáculo adicional para la materialización última de la acción climática ya prevista en las contribuciones determinadas a nivel nacional y en las estrategias de bajo carbono a largo plazo.**

Por lo demás, **si la ambición climática creciera en los países en desarrollo, como frecuentemente se reclama, las necesidades de financiamiento incluso, se ampliarían en consonancia con ese incremento**, de modo que este aspecto de la acción climática, el modo en que se hace viable, es una cuestión central de la respuesta internacional al cambio climático.

En cualquier caso hay un consenso que se expresa, entre otras vías, en las posiciones hechas públicas por los países en desarrollo -muy especialmente en el propio ámbito de la negociación internacional- en que los asuntos relacionados con el financiamiento, y más ampliamente con las finanzas sostenibles, representan un asunto crucial para asegurar la viabilidad de las transformaciones necesarias para el cumplimiento del Acuerdo de París, específicamente en lo que concierne a las necesidades de recursos financieros que tienen los países en desarrollo.

Mark Carney, enviado especial de las Naciones Unidas para la Acción Climática y las Finanzas, afirma que las necesidades de inversión en las próximas tres décadas serán enormes y podrían alcanzar a 100 billones de dólares en ese período, mientras que alrededor de un billón de dólares adicionales de inversión serán necesarios cada año por ejemplo solo para desarrollar la energía verde en los mercados emergentes y en las economías en desarrollo (Carney, 2021).

²⁹ La ambición que, por otra parte, los países desarrollados reclaman que los países en desarrollo desplieguen en sus acciones de mitigación.

Como se desprende de esas cifras, **las necesidades de financiamiento son gigantescas y el desafío de movilizar recursos en un volumen aproximado a este orden de magnitud, a nivel global, así como más propiamente en el orden nacional**, no puede menos que ser considerado como un componente crucial de la Estrategia a Largo Plazo.

En este punto, consideramos tanto la dimensión nacional como la dimensión internacional en lo que concierne al papel de las finanzas sostenibles, tal como se ha mencionado más arriba en este informe.

Si se consolidan las estimaciones disponibles sobre necesidades en el sector de la energía (IPCC, 2018), en el sector del transporte (Fisch-Romito y Guivarch, 2019) y en otros sectores (OECD, 2017) se puede inferir que las necesidades globales de inversión en infraestructura alcanzarían a entre un 4% y un 8% del PIB global en los próximos 20 años. De hecho, si se examinan por ejemplo las necesidades de inversión para financiar la infraestructura, en las que claramente se observa una brecha considerable entre necesidades y recursos disponibles, se puede concluir que la brecha de inversión en esta materia no obedece estrictamente a la escasez de fondos disponibles. La brecha de inversión señalada es consecuencia en rigor del diferencial entre la propensión a ahorrar y la propensión a invertir que tiende a provocar incertidumbre y tal vez contribuya al estancamiento global. Del lado de la oferta de financiamiento, la brecha responde a la aversión al riesgo de los intermediarios financieros que según Bloomberg (2020) priorizan las inversiones líquidas o los activos físicos aun a tasas negativas, con colocaciones que alcanzan a 17 billones de dólares.

Del lado de la demanda, la diferencia con la oferta resulta de la insuficiencia del portafolio de proyectos de inversión que se ubica muy por debajo del volumen existente de proyectos económicamente viables.

Esta disparidad es de carácter estructural y requiere de diferentes institutos e instrumentos para reducirse. Por un lado, reducir el riesgo mediante fondos de garantía y mecanismos a la escala de las necesidades existentes. Por el otro un fuerte impulso al desarrollo de programas, proyectos y portafolios de inversión en los sectores claves.

Por ende, dado el papel primordial inherente a las finanzas -como componente puramente instrumental, sea como catalizador cuanto como facilitador de procesos- para hacer posible las transiciones socio-técnicas, a largo plazo con el fin de alcanzar economías neutras en carbono y sociedades resilientes hacia 2050, a lo que se añade la importancia de la ELP para proporcionar una orientación estratégica a esas transformaciones, resulta claro que **la ELP debiera dedicar un capítulo sustantivo a considerar con cierto detalle la contribución que pueden hacer las finanzas sostenibles para permitir que los objetivos globales a largo plazo se hagan factibles**, así como para lograr los objetivos más específicos de alcance nacional que se establecen en cada una de las ELP que presentan los países.

En este sentido, la ELP exige un análisis profundo, aunque ceñido a la estimación de órdenes de magnitud, del enfoque y las necesidades de financiación de las sucesivas NDC (agregadas) entendidas como la suma de los costos y de las necesidades de los procesos de transformación, a la vez que de la consecución final de la misma ELP. Este último enfoque debe hacerse tanto desde una perspectiva nacional (de toda la economía, en todo el territorio, planificada a nivel federal), como desde una perspectiva sectorial más focalizada, considerando el perfil productivo esperado a largo plazo de la economía nacional y de sus sectores y cadenas de valor clave, así como, asimismo, considerando el contexto internacional, naturalmente cambiante, en el que evoluciona la economía nacional.

Por otra parte, **la consideración de los recursos necesarios para la acción de adaptación se inscribe en un análisis de, al menos, equivalente complejidad, que la relativa a la mitigación, puesto que la naturaleza cambiante de los impactos, la incertidumbre (si bien marginalmente decreciente) que caracteriza nuestra comprensión de los fenómenos climáticos en el territorio nacional, incluso la incertidumbre en cascada que ordena la anticipación de los impactos esperados, y el espectro de intervenciones posibles para evitar y morigerar los impactos o limitar sus efectos adversos, hace que la estimación de las necesidades de financiamiento tenga una amplitud considerable.** De modo que aquí también es preciso desarrollar técnicas y procedimientos afinados para aumentar la calidad y la confianza de las estimaciones, de manera de asegurar su precisión y determinar posibilidades y prioridades y fuentes.

A nivel nacional, por otra parte, cabe señalar que existen diferentes dimensiones a considerar en cuanto a lo que concierne al papel de las finanzas sostenibles que deben integrarse en la ELP que se desarrolla.

En primer lugar, es necesario determinar claramente el papel y la relevancia del sector financiero en la ardua transición hacia una economía neta cero. En segundo lugar, hay una serie de cuestiones relacionadas con el proceso que se va a poner en marcha para reforzar las bases de las finanzas sostenibles a nivel nacional y las lagunas y limitaciones existentes para ello. En tercer lugar, es necesario subsanar las carencias en materia de inversión, diseñando el mecanismo adecuado para colmar las lagunas existentes, especialmente aplicando instrumentos financieros innovadores y accediendo a nuevas fuentes de financiación en el cada vez más complejo sistema financiero global y de mercados financieros internacionales.

Por lo tanto, incluso aún antes de examinar el enfoque y los requisitos de la dimensión financiera desde diferentes ángulos (preparación, necesidades, enfoque) y de analizar los medios óptimos para financiar las NDCs/ELP, creemos que es **necesario prever el papel que las finanzas sostenibles deben desempeñar para facilitar y promover la transición sociotécnica a largo plazo que conduzca a la neutralidad de carbono y a la resiliencia climática.**

Sin embargo, cabe señalar que los debates sobre la relación entre el cambio climático y el sistema financiero se encontraban todavía en gran medida en su fase inicial hasta hace relativamente poco tiempo, cuando se han hecho más evidentes los impactos potencialmente perturbadores del cambio climático sobre el sistema financiero y simultáneamente se ha destacado el decisivo papel que puede desempeñar el sistema financiero en la mitigación del cambio climático financiando las transiciones necesarias para hacer la mitigación posible.

En segundo lugar, y dada la dimensión y composición de la dotación de recursos naturales que tiene la Argentina, también debe quedar claro que es necesario un **marco para evaluar la evolución de los riesgos relacionados con la naturaleza**, que proporcione información con base científica para estimular un cambio en los flujos financieros a nivel de país. Este nuevo marco es relativamente independiente de los compromisos internacionales asumidos por Argentina en línea con el Acuerdo de París. El marco de análisis debe estar estrechamente relacionado con el establecimiento de un proceso para evaluar los cambios en las políticas climáticas, la emergencia de nuevas tecnologías y los crecientes riesgos físicos; ese proceso permite llevar adelante un proceso sistemático para revalorizar los activos financieros que forman parte de la cartera de préstamos en manos de las instituciones bancarias y financieras y de los activos financieros que poseen los inversores en la Argentina.

De manera complementaria, es esencial **prever las políticas y medidas y las reformas regulatorias cruciales que deben introducirse para avanzar hacia las finanzas sostenibles**, reconociendo que el desarrollo de un sistema financiero más sostenible aún no ha avanzado lo suficientemente rápido en Argentina, en particular cuando se consideran los requisitos derivados del objetivo neto cero recientemente adoptado, como parte de los objetivos generales en materia climática y de desarrollo sostenible declarados al más alto nivel de decisión nacional en 2021.

Es por ello que, en lo que sigue, esbozamos sucintamente algunos de los principales elementos del análisis que se debiera realizar, una vez que se haya avanzado en las diferentes actividades que se están llevando a cabo en el marco de este proyecto.

En este punto, consideramos tanto la dimensión nacional como la internacional de las finanzas sostenibles sólo de forma preliminar, ya que el necesario análisis en profundidad se desarrollará en el siguiente tramo de esta actividad a completarse en tres fases, tal y como se ha indicado anteriormente en este informe.

Los elementos clave de las transformaciones necesarias pueden incluir la construcción de una nueva arquitectura financiera internacional que sustituya a la basada en el sistema de Bretton Woods creado por el Acuerdo de ese nombre (Acuerdo de Bretton Woods, 1944), abordando los crecientes cambios en los equilibrios de las monedas de reserva internacionales, y la cada vez mayor inadecuación de las principales instituciones para hacer frente a las crecientes turbulencias en el sistema monetario y en la dinámica de los flujos de capital, que se derivan de

una persistente combinación de crecientes incertidumbres geopolíticas, económicas y políticas. Una señal de esa necesidad de readecuar los sistemas esta dada por los esfuerzos de FMI, el Banco Mundial y otras instituciones para la creación de mecanismos e instrumentos para intentar atenuar la crisis de la deuda externa de un gran número de países en desarrollo.

Hallazgos

Es necesario volver a destacar que "para reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza," el texto del Artículo 2.1c del AP incluye la meta global de "situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero" (UN, 2015).

Asimismo, el Art. 4.5 sostiene que "Se prestará apoyo a las Partes que son países en desarrollo" para que puedan seguir aumentando sus esfuerzos de mitigación.

Pese a la importancia decisiva del Art. 2.1c, su carácter innovador, y a que significa una ruptura con el tratamiento anterior de la cuestión del financiamiento, su gravitación ha sido en los hechos menor a la que correspondería según su trascendencia como soporte central de la acción. Por lo tanto, sería necesario tanto impulsar la acción para incrementar las oportunidades para su consideración cuanto asegurar que se registren los avances que se produzcan en esta materia.

En una interpretación amplia, el cumplimiento de las metas globales de mitigación y adaptación debería estar acompañado indispensablemente del cumplimiento de la meta sobre financiamiento. Y, desde otra perspectiva, la de los resultados, sin alinear la disponibilidad de financiamiento con las necesidades financieras de la mitigación y la adaptación, las metas en materia de adaptación y mitigación serán difíciles, sino imposibles, de alcanzar, teniendo en cuenta que una parte considerable de los mayores emisores son, si bien grandes economías emergentes, también países en desarrollo, que, en algunos casos, encuentran grandes dificultades para adoptar senderos de transformación.

Es necesario entonces examinar y eventualmente proponer acciones más ambiciosas, también en esta materia, como parte de un programa para la efectiva implementación del Art. 2.1c para atender, entre otras, al menos las siguientes cuestiones:

- Impulsar la revisión anticipada de los compromisos de financiamiento climático de los países desarrollados, sin esperar al 2025, proponiendo la creación de una coalición de países para lograr visibilidad en esta materia. Los países africanos, entre otros, hacen de la cuestión del financiamiento un pilar de sus posiciones nacionales.

- Desarrollo de un programa de fortalecimiento de capacidades en el marco del Acuerdo de París para ampliar el acceso de los países en desarrollo al financiamiento verde y sostenible.
- Asegurar que en el Balance Global se evalúe el progreso alcanzado en hacer que los flujos financieros sean consistentes con las otras metas climáticas y que se permita la provisión de información de todas las fuentes que poseen datos sobre esta materia.
- Convocar a un programa de elaboración de disposiciones, procedimientos y marcos regulatorios, con la participación de los bancos centrales nacionales, instituciones de regulación y supervisión financiera, el Banco de Acuerdos Internacionales y otras instituciones, que permita aplicar de una manera relativamente homogénea, aun reconociendo las prerrogativas nacionales, disposiciones sobre prácticas crediticias, relaciones patrimoniales, índices bancarios, líneas de crédito, tratamiento de créditos de carbono y otros métodos de computo, de manera de acelerar la transición del capital financiero hacia la economía de cero carbono, verde y sostenible.
- Análisis integral de las vías y desarrollo de modalidades específicas de canje de deuda por acción climática, que permita hacer pagos de deuda externa en moneda local para financiar acciones climáticas bajo condiciones acordadas, en vez de hacer pagos de servicios de la deuda en moneda extranjera. Una posible contrapartida de este esquema sería el compromiso de aumentar la ambición en la mitigación, expresada en las NDC ulteriores a la firma de los convenios respectivos. Esta propuesta debe contemplar tanto la situación de los países de ingresos medios altos, como la de los países de ingresos medios bajos.
- Impulso a la introducción en las prácticas internacionales de calificación de riesgo crediticio del valor asociado a los activos generados por acciones de mitigación, como parte del stock total de activos de un país.
- Programa de trabajo a mediano plazo para el diseño y la creación de un banco mundial climático con fondos provenientes de una porción de los gravámenes a las grandes corporaciones que fuera recientemente propuesto por la OCDE.
- Programa a largo plazo de reformas de las instituciones financieras nacidas originalmente del acuerdo de Bretton Woods.
- Desarrollar una estrategia de financiamiento climático que contemple las necesidades totales de financiación requeridas, compatibles con las metas de las NDC y LTS, a través de recursos provenientes de la cooperación internacional, del sector privado y el sector público. Esto apoyaría los diálogos de las negociaciones internacionales, proporcionando una base sólida de argumentación

2. Desarrollo y tecnología

El cambio tecnológico constituye también un vector de cambio radical y acelerado en un mundo intensamente determinado por la innovación y por los efectos disruptivos de las nuevas tecnologías sobre el nivel de actividad, las economías regionales, el empleo y la competitividad.

La CMNUCC ha enfatizado el rol de la transferencia de tecnología (Artículo 4). El AP destaca, en primer lugar, “una visión a largo plazo que reconoce la importancia de hacer plenamente efectivos el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero” (Artículo 10.1).

El Mecanismo Tecnológico es un mecanismo paraguas establecido en 2010 por una Decisión de la COP (Decisión 1/CP.16, párrafo 113 y subsiguientes) y comprende dos instituciones: el Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC, por sus siglas en inglés) y el Centro y Red de Tecnologías del Clima (CTCN, por sus siglas en inglés). Su objetivo es apoyar las medidas de mitigación y adaptación a fin de lograr la aplicación plena de la Convención, determinar nacionalmente las necesidades de tecnología, con base en las circunstancias y prioridades nacionales y acelerar la acción consistente con obligaciones internacionales, en las distintas etapas del ciclo tecnológico, incluyendo el desarrollo y la transferencia de tecnología para apoyar la labor relativa a la mitigación y la adaptación.

En el Acuerdo se establece un nuevo Marco Tecnológico que impartirá orientación general al Mecanismo Tecnológico en su labor de promover y facilitar el fortalecimiento del desarrollo y la transferencia de tecnología a fin de respaldar la aplicación del Acuerdo. (Artículo 10.4) En los próximos años, los países deberán definir los detalles del marco orientador.

En última instancia, para alcanzar el objetivo último de la CMNUCC y del AP, las tecnologías de bajo carbono que ya existen y aquellas que sean desarrolladas a través de la introducción de futuras innovaciones deberán ser desplegadas a escala global.

En consecuencia, uno de los principales desafíos es lograr el más apropiado balance entre el respeto a los derechos de propiedad intelectual, que permiten estimular la inversión en investigación y desarrollo, y la eventual necesidad de aplicar esas tecnologías innovadoras en países que puedan tener unos marcos legales no suficientemente robustos.

El AP no acabaría de resolver este complejo desafío, pero crea condiciones para que las Partes cooperen más coordinadamente en esta materia y lo hagan con el objeto de promover la transferencia de tecnología en combinación con actividades de fortalecimiento de capacidades. Así se urge a las Partes a compartir tecnologías y proveer asistencia para el fortalecimiento de capacidades.

Es preciso examinar cuidadosamente el papel del desarrollo tecnológico en la ELP a la luz de la importancia de la dimensión tecnológica en la economía y la sociedad que se desenvolverá en las próximas décadas.

3. Fortalecimiento de capacidades

El fortalecimiento de las capacidades de los países en desarrollo ha sido considerado también un elemento primordial en la Arquitectura del Acuerdo de París (Artículo 11).

El fomento de las capacidades tiene en realidad un propósito dual: por una parte, efectivamente está dirigido a reforzar las capacidades para la acción climática de los países en desarrollo de manera general; por la otra, el fortalecimiento de capacidades constituye en la práctica un requisito para hacer posible una adecuada implementación de las acciones de mitigación y asimismo permitir una apropiada contabilidad y reporte de las acciones que se implementen.

Pese a la relevancia del esquema de fomento de capacidades que se crea en el marco del AP, una decisión sobre los arreglos institucionales necesarios para impulsar estas actividades se difirió hasta la entrada en vigor del mismo (Artículo 11.5)

Se han buscado formas de aumentar las sinergias mediante la cooperación y de evitar la duplicación entre los órganos establecidos en el marco de la CMNUCC que realizan actividades de fomento de la capacidad, por ejemplo, colaborando con otras instituciones.

Resulta claro que hay una preocupación de las Partes por aumentar la eficacia de las acciones destinadas al fomento de la capacidad, así como por la necesidad de evitar duplicaciones, asegurar la eficiencia en estos procesos y mejorar la coordinación entre las múltiples iniciativas en curso.

En este sentido, es necesario cooperar para construir capacidades de los países en desarrollo para llevar adelante acciones de adaptación, desarrollar y sobre todo aplicar tecnologías, acceder al financiamiento climático, la educación y la información para poder atender eficazmente los impactos del cambio climático.

Los procesos de fortalecimiento de capacidades deben estar en condiciones de responder a las necesidades nacionales, con el propósito de lograr que los países puedan asumir plenamente la conducción de estos procesos limitando la asistencia a cuestiones técnicas específicas y a la provisión de recursos financieros que las propias Partes deberán estar en condiciones de estimar, administrar y dar cuenta de su uso.

IV. Monitoreo y evaluación

Un componente significativo de una ELP consiste en el proceso de monitoreo y evaluación de sus progresos, sus debilidades y la generación de información para la evaluación y revisión de la estrategia a lo largo del tiempo que tenga incorporado.

El monitoreo permite establecer indicadores de desempeño, de eficacia, de eficiencia, y de economía en la implementación.

Sin embargo, no se trata en este caso solo de la evaluación de performance en un sentido tradicional, según se aplica a la evaluación de planes y programas. Al menos dos rasgos hacen de la evaluación que se requiere en este caso una cuestión que dista de ser sencilla. La primera concierne a la existencia y consecución de unos objetivos basados en la ciencia que consisten en aquellos objetivos vinculados con las metas globales, basados en la ciencia climática, dirigidos en particular a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y limitar la temperatura promedio en la superficie de la tierra, en línea con el Acuerdo de París.

Similares dificultades pueden plantearse en el caso de las propuestas de adaptación que integren la Estrategia, en cuanto existe una cascada de incertidumbres que pueden afectar la evaluación de los avances realizados y de los resultados obtenidos, puesto que hay también aquí un fuerte peso de la dimensión temporal (aunque de distinta naturaleza) en el proceso de implementación de la estrategia en lo concerniente a la adaptación.

Por otra parte, un aspecto significativo del proceso de monitoreo, evaluación y revisión es la necesidad asegurar la consistencia intertemporal de las políticas climáticas que se pongan en vigor para evitar que las políticas de corto y mediano plazo no desvíen el cumplimiento de la estrategia de las trayectorias necesarias para su efectivo cumplimiento. Este requerimiento implica en la práctica la instalación de un procedimiento para el análisis de las implicancias en la mitigación, económicas, sociales y ambientales de las políticas que se pongan en marcha y la evaluación ex ante de las consecuencias de su implementación a la luz de las metas últimas de la Estrategia y con el fin de determinar la conveniencia de su adopción.

En otro orden, y a partir de las necesidades de información identificadas, sea por ausencia de información, datos fragmentarios o incompletos, y otras insuficiencias del sistema de disponibilidad de datos, sea por la incertidumbre asociada a las proyecciones o a los datos que se necesitan, es preciso desarrollar un sistema para enfrentar las brechas de información y de datos para la acción climática.

En efecto, diversos ejercicios de prospectiva y de planeamiento, del sector público y del sector privado, han detectado brechas de información, no sólo para la determinación de aspectos vinculados a la línea de base o el estado inicial, sino también para elaborar escenarios o planes.

Algunas de estas brechas difieren (en algunos casos complementan y en otros trascienden) de las detectadas, por ejemplo, para la elaboración de los INGEI, que han sido publicadas en las diversas comunicaciones nacionales e informes bienales de actualización, u otras (ej. BEU en Proyecto Eficiencia Energética Argentina, Plataforma Escenarios Energéticos), pues la naturaleza de los requerimientos de datos es, en algunos casos, diferente.

Aunque pretende ser un insumo, también probablemente trascienda en una primera instancia las necesidades del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (Ley 27.520), pues se construye sobre la base de necesidades de planeamiento sectoriales.

Con ese propósito releva requerimientos de conceptos, de granularidad y de dimensiones, a nivel nacional, provincial y local, en niveles "mínimo" e "ideal".

Parte en efecto de las necesidades actuales, pero intenta determinar necesidades futuras, sobre la base de la premisa de que la eventual obligatoriedad de la provisión de información a los sistemas estadísticos, o el relevamiento de los hechos observables, se produce siempre "hacia adelante".

Asimismo, pretende discriminar las brechas reales de las brechas percibidas, pues en ciertos sectores existen conjuntos de datos que sus potenciales usuarios desconocen.

En definitiva, el proceso de planeamiento climático necesario para diseñar, monitorear y evaluar la Estrategia de Largo Plazo (ELP) para un desarrollo bajo en emisiones, así como la selección de instrumentos y medidas, y el diseño de los planes sectoriales que establezcan la hoja de ruta para el cumplimiento de la Contribución Determinada a Nivel Nacional y la propia ELP exigen una desafiante adecuación del sistema estadístico nacional.

En este sentido, resulta de alta relevancia implementar el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático creado en el Artículo 17 de la Ley 27.520 como instrumento para el diagnóstico y desarrollo de planes de respuesta al cambio climático en las diferentes jurisdicciones y para garantizar la robustez y transparencia del inventario nacional de gases de efecto invernadero y monitoreo de medidas de mitigación, brindando también información relevante, puntual, adecuada y veraz en formatos abiertos a la sociedad civil y a los tomadores de decisión del sector público y privado.

Esta adecuación deberá realizarse tanto en términos del alcance como de la exhaustividad de las estadísticas, y en particular, tanto en lo vinculado con la mitigación como con la adaptación, de la

disponibilidad de datos geospaciales que permitan una mejor comprensión de los potenciales, las vulnerabilidades y las restricciones asociadas con los recursos y la infraestructura.

Algunas de estas necesidades de información se han desarrollado en el sector público, en el marco de los procesos periódicos de construcción de las Comunicaciones Nacionales y de los Informes Bienales de Actualización, o bien en procesos vinculados con otros sectores particulares, como la compilación del Balance Energético Nacional, mientras que otras surgen de los ejercicios de modelación, de diálogo y de prospectiva llevados adelante por diferentes actores de la academia, del sector empresarial y demás actores de la sociedad civil, y están vinculados tanto con las necesidades de datos para lograr una correcta descripción del punto de partida como en cuanto a la previsión de los requerimientos de información futura, toda vez que la entrada en vigor de nuevos regímenes de información es el hito que establece la eventual obligatoriedad de informar por parte de los sujetos a relevar.

Este proceso de transición, caracterizado por la inserción de nuevas fuentes (e.g. hidrógeno), nuevas tecnologías o prácticas comerciales (e.g. energía solar fotovoltaica distribuida, redes inteligentes, energía solar térmica para consumo directo, cargadores eléctricos, aplicación de biocarbon), nuevas necesidades de información por parte de actores (balances, inventarios y planeamiento provinciales, locales y corporativos, determinación de la huella de carbono por las empresas, análisis de riesgos para el sector financiero), y la dimensión crítica de los datos de uso final energético para el planeamiento de políticas de eficiencia.

Estas nuevas necesidades que se crean se encuentran asociadas, a su vez, con nuevas fuentes de información, en particular en un contexto de digitalización transversal, brindando ventajas para la recolección de datos, pero también desafíos en términos de carga para los sujetos obligados a informar, ciberseguridad, acceso a datos administrativos, cuestiones concernientes a la privacidad (e.g. identificación de patrones de consumo y movimiento de las personas y de las empresas).

Es por ello que resulta crítico iniciar un proceso de priorización y adecuación que permita adecuar la información disponible a las necesidades actuales y previstas para el planeamiento, reporte, monitoreo y verificación de la acción climática.

V. Referencias

- Abeyasinghe, A. *Seven Key Elements for a Successful Long-term Climate Strategy (LTCS)*. IISD. Disponible en: <https://www.wri.org/climate/expert-perspective/seven-key-elements-successful-long-term-climate-strategy-ltcs>
- *Balance Energético Nacional de Argentina 2019*. Subsecretaría de Planeamiento Energético, 2020.
- Bloomberg (2020) , artículo del 6 de noviembre de 2020 "World's Negative-Yield Debt Pile Has Just Hit a New Record"
- Carney, M. (2021). *Clean and Green Finance*. *Finance & Development*, September 2021. IMF.
- *Eficiencia Energética en Argentina: "Lecciones para el Plan Nacional de Eficiencia Energética Argentina (PlanEEAR) Experiencia Internacional en el Desarrollo de Planes y Acciones de Eficiencia Energética"*, 2019
- Fisch-Romito, V., & Guivarch, C. (2019). *Transportation infrastructures in a low carbon world: An evaluation of investment needs and their determinants*. *Transportation Research.Part D, Transport and Environment*, 72, 203-219. doi:10.1016/j.trd.2019.04.014
- Fundación Bariloche, 2019. *Experiencia internacional en el desarrollo de planes y acciones de eficiencia energética*. Disponible en: https://eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/10111112_01-Experienciainternacional-LeccionesaprendidasparaelPlanEEAr.pdf
- Hans, F., Day,T., Röser, F., Emmrich, J., and Hagemann, M. (2020). *Making Long-Term Low GHG Emissions Development Strategies a Reality: A guide to policy makers on how to develop an LTS for submission in 2020 and future revision cycles*. GIZ – New Climate Institute
- GIZ and New Climate Institute (2020), *Making Long-Term Low GHG Emissions Development Strategies a Reality. A guide to policy makers on how to develop an LTS for submission in 2020 and future revision cycles*. May 2020
- Haoqi, Q., et. al. 2017 "Lock-in" effect of emission standard and its impact on the choice of market based instruments. *Energy Economics*.
- IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., and Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>
- Janipour, Z., et. al. 2020. What are sources of carbon lock-in in energy-intensive industry? A case study into Dutch chemicals production. *Energy Research & Social Science*.
- Mastronardi, L y Caratori, L (eds.). *Escenarios Energéticos de Argentina al 2030 – Edición 2019*. Subsecretaría de Planeamiento Energético, 2019.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático 27.10.2021. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=sPa6GSYEiq&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Inventario de gases de efecto invernadero (2020, con datos a 2016)*, disponible en <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Informe de monitoreo de la superficie de Bosque nativo de la República, 2021. Tomo I*. disponible en Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mesa Ampliada del Gabinete Nacional de Cambio Climático 27.10.2021. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=sPa6GSYEiq&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Inventario de gases de efecto invernadero (2020, con datos a 2016)*, disponible en <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>

- *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Informe de monitoreo de la superficie de Bosque nativo de la República, 2021. Tomo I. disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/umsef>*
- *MAyDS. 2021. Cuarto Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).*
- *NewClimate LTS Hub: Information on developing long-term strategies. Disponible en: <https://newclimate.org/lts-hub/>*
- *Nuestro Futuro Comun. Informe Brundtland, 1987.*
- *OECD, 2017. Technical note on estimates of infrastructure investment needs Background note to the report Investing in Climate, Investing in Growth July 2017*
- *Secretaría de Energía. Resolución N° 2.057/05*
- *NewClimate LTS Hub: Information on developing long-term strategies. Disponible en: <https://newclimate.org/lts-hub/>*
- *Secretaría de Energía. Resolución N° 2.057/05*
- *Secretaria de Gobierno de Energía: Escenarios Energéticos 2030, edición 2019.*
- *Seto, K., et. al. 2016. Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. Annual Review of Environment and Resources.*
- *Stern, N. Core Principles and Foundations for Building a Long-term Country Strategy for Tackling Climate Change*
- *Tvinnereim, E. and Mehling, M. (2018). Carbon pricing and deep decarbonization. Energy Policy, Volume 121, October 2018, Pages 185-189*
- *Unruh, G. C. 2000. Understanding carbon lock-in. Energy policy.*
- *World Resources Institute. What is a Long-term Strategy? Disponible en: <https://www.wri.org/climate/what-long-term-strategy>*