

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA
ESTRATÉGICA Y CRIMEN ORGANIZADO
PROYECTO**

TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN

**Riesgos y oportunidades para la Argentina en la era
de “Ebullición global”, Período 2024-2030**

AUTOR: FACUNDO ARMAS

DOCENTE DEL TALLER: PROF. MG. JOSÉ LUIS PIBERNUS.

ENERO 2024



*“Las consecuencias son claras y trágicas: niños arrastrados por las lluvias monzónicas; familias que huyen de las llamas; trabajadores que se derrumban en un calor abrasador. La única sorpresa es la velocidad del cambio. El cambio climático está aquí. Es aterrador. Y es apenas el comienzo. La era del calentamiento global ha terminado. **La era de la ebullición global ha llegado**”.*

(António Guterres, 2023)

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Buenos Aires y al excelente equipo de profesores que con gran pasión y generosidad han dedicado su tiempo, conocimiento y experiencia para formar a futuros profesionales que tal vez podrán marcar cambios en la dirección nacional o internacional. Agradezco atentamente al Dr. José Ricardo Spadaro, al Dr. José Luis Pibernus, al Mg. M.L. Martinengo y al Dr. Luis Flores.

Especialmente, agradezco a la Dra. Paola Spadaro, quien por medio de su pasión encendió en mi el interés en la crisis ambiental, que ha representado un giro inesperado en mi carrera profesional.

No menor es el agradecimiento a la brillante cohorte con la que tuve el placer de transitar la especialización.

Resumen

La crisis ambiental y el cambio climático representan una de las amenazas más latentes y peligrosas para la humanidad, y es por ello que la temática se torna un asunto estratégico para las distintas naciones y demanda cooperación y coordinación por parte de los sistemas de inteligencia nacional e internacional.

Si bien la República Argentina ya ha sido impactada con los efectos del cambio climático, en la forma de sequías, inundaciones, olas de calor y fuertes tormentas, esto es solo el inicio, y se espera que en el futuro estos eventos sean más intensos y frecuentes.

Por otra parte, como la solución a la crisis ambiental requiere una transición económica hacia una más limpia y respetuosa con el ambiente, para la Argentina también se presentan una serie de oportunidades en relación a la transición energética, los minerales críticos, los mercados de carbono y biodiversidad y la agricultura regenerativa.

La tecnología ha acelerado el progreso de la humanidad en los últimos siglos de forma exponencial, y en la actualidad con tecnologías como la Inteligencia Artificial, IoT, Blockchain y la computación cuántica, se abre el espectro de la aplicación de tales tecnologías para el bien común, siendo algunas de ellas aplicadas para la crisis ambiental. Pero también, el avance de estas tecnologías representa riesgos a las naciones.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los riesgos y amenazas que la crisis climática impone a la Seguridad Nacional de Argentina en el período 2023-2030, así como identificar las oportunidades que esta situación presenta.

Como los riesgos y las amenazas son inquietantes y las oportunidades podrían apoyar en posicionamiento internacional de Argentina, se desarrolla una propuesta para coordinar todos los esfuerzos e iniciativas nacionales con el objetivo de reducir riesgos y aprovechar oportunidades, que toma la forma de un Sistema de Inteligencia Ambiental Moderno, apalancado por las nuevas tecnologías.

Palabras clave: Inteligencia Estratégica, Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Tecnología e Innovación.

ÍNDICE

1. Introducción	6
Fundamentación y planteamiento del problema	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Aspectos metodológicos	7
2. Marco Teórico	8
La Inteligencia Estratégica	8
Introducción a la Inteligencia Estratégica	8
Marco Legal Argentino	9
La Inteligencia Estratégica y el Cambio Climático	10
Crímenes Ambientales	14
Terrorismo Ambiental y Eco-Terrorismo	14
La Crisis Ambiental	15
Desarrollo Sostenible	15
Cambio Climático	16
El Acuerdo de París y el Consenso de UEA	19
Emisiones de GEI y Net-Zero	21
Riesgos climáticos	22
Seguridad Alimentaria y Sostenibilidad	24
Residuos	25
Industrias Críticas	27
Transición Energética	28
La Movilidad del futuro	29
Economía Circular	30
Mercados de carbono	30
Soluciones basadas en la naturaleza	31
La Sustentabilidad en la República Argentina	31
Historia y Contexto	31
Recursos Naturales	32
Agricultura y Ganadería	33
Energía y Transición Energética	36
Situación Económica	37
Inundaciones	38
Inversiones de impacto	39
Marco legal	40
Gobierno 2023-2027: Javier Milei y la Sostenibilidad	42
Las tecnologías exponenciales	43
Inteligencia Artificial	44

Blockchain	46
Internet de las Cosas	46
Cloud	46
Computación Cuántica	47
Sat-tech	48
Tecnología aplicada a la crisis ambiental	49
3. Diagnóstico	50
La Crisis Ambiental y la Inteligencia Estratégica están intrínsecamente relacionadas	50
Argentina se encuentra expuesta a riesgos ambientales	51
Existe una oportunidad para Argentina en la nueva economía verde	52
Hoy la integración entre Inteligencia y Ambiente es incipiente	52
La tecnología es fundamental para acelerar	53
La tecnología también conlleva riesgos	53
4. Propuestas de Intervención	54
Objetivos de la propuesta	55
Un Sistema de Inteligencia Ambiental Moderno	55
Organización propuesta	59
Principales herramientas y datos a monitorear	61
Plan de Implementación	63
Modelo de evaluación	64
5. Conclusiones	65
6. Bibliografía	66
7. Anexos	72
Detalle deL Art. 13 de la Ley 25.520	72

1. Introducción

Fundamentación y planteamiento del problema

La Inteligencia Estratégica es una capacidad esencial para Estados, organizaciones y personas, fundamental en la proyección de escenarios futuros y en el trazado de estrategias para alcanzar metas óptimas. Este trabajo se enfoca en Argentina, un caso nacional emblemático, analizando cómo la Inteligencia Estratégica puede contribuir a enfrentar desafíos clave como el cambio climático y la evolución tecnológica.

El cambio climático, reconocido globalmente como uno de los mayores riesgos contemporáneos, se manifiesta en crisis naturales y sociales, desde desastres ecológicos hasta problemas económicos y de seguridad. Argentina, rica en recursos y diversidad, no es inmune a estos desafíos. Enfrenta vulnerabilidades climáticas significativas, impactando sectores vitales como la agricultura y el turismo. Además, la nación posee recursos naturales cruciales para transiciones globales, lo que representa tanto oportunidades como responsabilidades ambientales y sociales.

El contexto económico argentino, marcado por fluctuaciones y desafíos monetarios, añade complejidad a la situación nacional. Paralelamente, el rápido avance tecnológico ofrece herramientas potenciales para abordar estos retos. Sin embargo, este progreso también conlleva riesgos que deben evaluarse cuidadosamente.

Este estudio busca describir el panorama actual del cambio climático a nivel global y local, identificando riesgos y oportunidades hacia 2030. Se explorará la interrelación entre Inteligencia Estratégica, cambio climático y tecnología, destacando cómo Argentina podría utilizar estas herramientas en su beneficio. Se abordará una visión integral de tres componentes interconectados: la crisis ambiental y el cambio climático, la inteligencia estratégica y la

tecnología. El análisis incluirá la situación argentina en inteligencia estratégica, su relación con el cambio climático y la tecnología, así como la búsqueda de mejores prácticas internacionales.

La relevancia de este trabajo radica en su actualidad y enfoque. Aborda desafíos y riesgos globales, regionales y nacionales del cambio climático y el desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo. La Inteligencia Estratégica, alineada con la estrategia nacional, es crucial para mitigar los riesgos climáticos, lo que subraya la importancia de integrar estas dimensiones.

Se espera que las conclusiones de este estudio contribuyan al diseño e implementación de soluciones estratégicas en Argentina, ayudando a mitigar riesgos ambientales y aprovechar las oportunidades de una economía verde emergente.

Objetivo General

El objetivo principal de este trabajo es analizar los riesgos y amenazas que la crisis climática impone a la Seguridad Nacional de Argentina en el período 2023-2030, así como identificar las oportunidades que esta situación presenta.

Objetivos Específicos

- Describir cómo se interconectan la Inteligencia Estratégica, Cambio Climático y Tecnología.
- Examinar los riesgos, amenazas y oportunidades que la crisis climática plantea para la Seguridad Nacional de Argentina.
- Identificar las tecnologías emergentes más relevantes y su potencial aplicación en el contexto de la crisis climática para el período 2024-2030.
- Desarrollar una propuesta integral de estrategias y soluciones dirigidas a los tomadores de decisiones en el ámbito de la crisis climática y la seguridad nacional.

Aspectos metodológicos

El enfoque será cualitativo.

Tipo de estudio: descriptivo y analítico.

Tipo de diseño: no experimental, transversal y prospectivo.

Unidad de análisis: La intersección entre Seguridad Nacional, Cambio Climático y Tecnologías Aplicadas.

Variables: No aplica al no trabajar sobre una hipótesis

Población y muestra: Dado el enfoque de la investigación, no se define una población o muestra específica. Sin embargo, se identificarán las fuentes primarias y secundarias relevantes para recopilar información.

Técnica: Revisión documental.

Instrumentos de recolección de datos: Documentos impresos, libros, reportes, periódicos, tesis, archivos estadísticos, etc. Documentos electrónicos, libros digitales, artículos de internet, revistas electrónicas, etc. Material gráfico; fotografías, planos, mapas, esquemas, infografías. Material audiovisual: reportajes, documentales, películas, podcast, conferencias, información en redes sociales, etc.

2. Marco Teórico

La Inteligencia Estratégica

Introducción a la Inteligencia Estratégica

La humanidad a lo largo de la historia siempre ha anhelado predecir el futuro, anclándose inicialmente en la ciencia de los astros, y evolucionando hasta algoritmos avanzados que intentan, con base en datos históricos, información y conocimiento, anticipar qué sucederá ante un cierto escenario. El concepto de Inteligencia Estrategia ha siempre estado presente en la sociedad, y ha evolucionado técnicamente por medio de autores de diversas disciplinas cómo la ciencia, la guerra, la inteligencia, entre otros.

Maquiavelo (1532), en su libro “El Príncipe”, escribe:

“...los Romanos hacían en estos casos lo que todo príncipe sabio debe hacer: no **preocuparse solo de los desórdenes del presente**, sino también de los del futuro, y

evitarlos por todos los medios; porque **cuando los males se prevén con antelación es fácil ponerles remedio**, pero si se espera hasta que están cerca, la medicina ya no surte efecto, porque la enfermedad se ha vuelto incurable”.

El previo abstracto de uno de los grandes pensadores de la política y la guerra intenta vislumbrar cómo incorporar una visión a futuro, prospectiva y anticipatoria, puede facilitar la resolución de conflictos o riesgos a favor del visionario, en contraste con una gestión únicamente cortoplacista.

La anticipación estratégica se presenta como un elemento clave de la Inteligencia Estratégica y de la Seguridad Nacional, donde se plantea la necesidad de una visión holística y multidimensional del entorno global. Según Kent (1949), esta anticipación implica no solo la evaluación de amenazas directas, sino también el análisis de factores económicos, políticos, sociales y tecnológicos que pueden influir en el panorama de seguridad. La Inteligencia Estratégica, por tanto, requiere de una comprensión profunda y diversa de los asuntos internacionales, así como de la habilidad para prever cómo los cambios en un área pueden afectar otras. Esta visión integral es vital para desarrollar estrategias efectivas que aseguren la protección y promoción de los intereses nacionales en un contexto global complejo y en constante cambio.

Marco Legal Argentino

En el ámbito de la Inteligencia Estratégica, es crucial considerar los marcos legales y funcionales que rigen las actividades de inteligencia en diferentes naciones. Un ejemplo pertinente para este trabajo es la legislación argentina.

La Ley 25.520 (2001) establece las “bases jurídicas, orgánicas y funcionales del Sistema de inteligencia de la Nación”, y en su artículo 2, describe los conceptos clave alcanzados por el Sistema de Inteligencia de la Nación, los cuáles son:

“Inteligencia Nacional a la actividad consistente en la **obtención, reunión, sistematización y análisis de la información específica referida a los hechos, amenazas, riesgos y conflictos** que afecten la seguridad exterior e interior de la Nación.

Contrainteligencia a la actividad propia del campo de la inteligencia que se realiza con el propósito de **evitar actividades de inteligencia de actores que representen amenazas o riesgos** para la seguridad del Estado Nacional.

Inteligencia Criminal a la parte de la Inteligencia referida a las actividades criminales específicas que, por su naturaleza, magnitud, consecuencias previsibles, peligrosidad o modalidades, afecten la libertad, la vida, el patrimonio de los habitantes, sus derechos y garantías y las instituciones del sistema representativo, republicano y federal que establece la Constitución Nacional.

Inteligencia Estratégica Militar a la parte de la Inteligencia referida al conocimiento de las capacidades y debilidades del potencial militar de los países que interesen desde el punto de vista de la defensa nacional, así como el ambiente geográfico de las áreas estratégicas operacionales determinadas por el planeamiento estratégico militar.

Sistema de Inteligencia Nacional al conjunto de relaciones funcionales de los organismos de inteligencia del Estado Nacional, dirigido por la Secretaría de Inteligencia a los efectos de contribuir a la toma de decisiones en materia de seguridad exterior e interior de la Nación.”

La Secretaría de Inteligencia de Argentina, según el artículo 13 de la ley 25.520 (2011), tiene como funciones clave formular y ejecutar el Plan de Inteligencia Nacional, coordinar las actividades de inteligencia dentro del país y con entidades extranjeras, recolectar y analizar información para la seguridad nacional, y capacitar a su personal. Además, debe colaborar con otros ministerios y organismos gubernamentales, proporcionando información esencial para la defensa y seguridad interior, y rendir cuentas de sus actividades ante el Congreso. Referirse al Anexo para el detalle sobre el artículo 13.

La Inteligencia Estrategia y el Cambio Climático

El cambio climático, históricamente considerado una preocupación medioambiental, ha emergido como un tema central en el debate sobre la seguridad nacional. Esta evolución en la percepción del ambiente y el cambio climático, desde un enfoque estrictamente medioambiental a un desafío significativo de seguridad nacional, refleja una comprensión más amplia de sus

impactos multidimensionales (Campbell & Parthemore, 2007). Esta transformación en la perspectiva se ve ilustrada por la inclusión del cambio climático en la actualización del "Reloj del Juicio Final", un símbolo que refleja la inminencia de catástrofes globales (Bentley, 2007).

Las consecuencias del cambio climático en la seguridad global son vastas y complejas, extendiéndose desde migraciones masivas y conflictos por recursos hasta la propagación de enfermedades y desafíos económicos (Campbell & Parthemore, 2007). La historia ofrece valiosas lecciones sobre cómo las sociedades han enfrentado crisis ambientales pasadas, lo que puede ser aplicable a los desafíos climáticos actuales. Por ejemplo, eventos climáticos extremos como huracanes pueden causar muerte, desorden civil y daños a infraestructuras críticas, evidenciando cómo el cambio climático puede afectar directamente la seguridad nacional (US National Intelligence Council, 2022).

Chad Michael Briggs, en su trabajo "Environmental Security, Abrupt Climate Change, and Strategic Intelligence" (2009), resalta la **importancia de desarrollar sistemas de inteligencia global** para afrontar efectivamente los desafíos de la seguridad ambiental y el cambio climático abrupto. Estos sistemas son esenciales para **recopilar y analizar datos ambientales**, facilitando la comprensión y anticipación de eventos climáticos extremos. Esta **integración de información de diversas disciplinas** es fundamental para entender las interacciones entre el cambio climático y los sistemas humanos y naturales.

La Unión Europea ha asumido un papel importante en relación con el cambio climático y los riesgos para la seguridad, principalmente a través de su política exterior y de seguridad. Aunque el cambio climático está cada vez más presente en la agenda de seguridad de la UE, existe una brecha significativa entre la retórica y la acción en términos de integrar esta perspectiva en la política de seguridad (Vázquez Rodríguez, 2020).

Finalmente, el US National Intelligence Council (2022) advierte que

"los **eventos extremos** resultantes del cambio climático, como incendios forestales y sequías, probablemente **aumentarán la presión sobre los recursos naturales**, llevando a un aumento de la competencia y tensión entre naciones".

Además, se anticipa un aumento en la **competencia por adquirir y procesar recursos clave para tecnologías de energía renovable**, con países compitiendo por desarrollar y exportar estas tecnologías en un mercado en rápida transición (US National Intelligence Council, 2022).

Ya en 2009, la Agencia Central de Inteligencia (CIA) inauguró el **Centro sobre Cambio Climático y Seguridad Nacional**, estableciéndolo como el principal punto de enfoque para su trabajo en este ámbito. Este centro, una pequeña unidad liderada por especialistas de la Dirección de Inteligencia y la Dirección de Ciencia y Tecnología, se centra en los **impactos de seguridad nacional derivados de fenómenos como la desertificación, el aumento del nivel del mar, los cambios demográficos y la creciente competencia por recursos naturales**. Su función es **apoyar** a los formuladores de políticas estadounidenses en la **negociación, implementación y verificación de acuerdos internacionales** sobre temas ambientales, una tarea que la CIA ha desempeñado durante años. El entonces director de la CIA, Leon Panetta, señaló la importancia de proporcionar a los tomadores de decisiones información y análisis sobre los efectos del cambio climático en la seguridad. Además, el centro coordina con socios de la Comunidad de Inteligencia en la revisión y desclasificación de imágenes y otros datos que puedan ser útiles para científicos en su investigación relacionada con el clima. Esta iniciativa proponía aprovechar los recursos existentes para asistir a la comunidad científica estadounidense sin requerir un compromiso significativo de recursos adicionales. El nuevo centro no solo reunía experiencia sobre un tema crucial de seguridad nacional, como el efecto de los factores ambientales en la estabilidad política, económica y social en el extranjero, sino que también buscaba una activa colaboración con académicos y centros de pensamiento que trabajan en esta área, con el objetivo de convertirse en un activo poderoso reconocido tanto dentro del gobierno como en el exterior por su conocimiento y perspectiva (CIA, 2009).

"Ask Molly: Inteligencia y Cambio Climático" (2023) discute cómo la CIA percibe el cambio climático como un factor importante que influye en la recopilación de inteligencia. El Director de la CIA, William Burns, subraya la responsabilidad de la agencia de entender el impacto del cambio climático en las sociedades globales y su potencial para agravar problemas en sociedades frágiles y desestabilizar la estabilidad mundial. La Evaluación Anual de Amenazas para 2023 incluye una sección sobre los efectos negativos del cambio climático en la seguridad

nacional de los EE.UU. y las tensiones geopolíticas relacionadas. Además, por primera vez, un científico del clima, Kim Cobb, fue nombrado en la Junta Asesora de Inteligencia del Presidente para integrar las perspectivas del cambio climático en la seguridad nacional y la inteligencia. En octubre de 2021, a petición del Presidente Biden, la Comunidad de Inteligencia publicó su primera Estimación Nacional de Inteligencia sobre los desafíos de seguridad vinculados al cambio climático, que presenta los juicios clave sobre tensiones geopolíticas, conflictos geopolíticos transfronterizos exacerbados y efectos físicos intensificados en países en desarrollo que podrían llevar a la inestabilidad. La Agencia anunció la creación de su **Centro de Misión Transnacional y Tecnología** para enfocarse en problemas globales críticos, incluido el cambio climático, reflejando un enfoque organizacional actualizado para enfrentar los desafíos actuales y futuros de seguridad nacional. Por último, en el Día de la Tierra de 2021, el World Factbook de la CIA desveló una nueva categoría, "Ambiente", para proporcionar datos actualizados sobre problemas climáticos y ambientales de cada país, en respuesta al creciente interés público en temas ambientales. Entre ellos, para Argentina, publican abiertamente datos cómo los mayores desafíos ambientales, los acuerdos internacionales donde Argentina es parte, estadísticas sobre clima, uso de tierras, agricultura, residuos, agua, energía y otras (CIA, 2023).

The screenshot shows the 'Environment' section of the CIA World Factbook for Argentina. On the left is a dark navigation menu with categories: Introduction, Geography, People and Society, Environment (highlighted), Government, Economy, Energy, Communications, Transportation, Military and Security, Space, Terrorism, and Transnational Issues. The main content area has a header 'Environment' and sub-sections: 'Environment - current issues' (describing environmental problems like deforestation and pollution), 'Environment - international agreements' (listing parties to various treaties and signed but not ratified ones), 'Climate' (describing the temperature range), and 'Land use' (stating agricultural land is 63.9% as of 2018).

Figura 1. Información ambiental sobre Argentina publicada por la CIA. Fuente: CIA (2024). Recuperado de [https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/argentina/#environment]

Crímenes Ambientales

El crimen ambiental abarca una amplia gama de **actividades ilícitas** que perjudican no solo a los seres humanos sino a todas las formas de vida en la Tierra. Algunos delitos la contaminación, la destrucción ecológica, la caza ilegal y el tráfico de especies, que contribuyen significativamente al deterioro global del medio ambiente. Se resalta también la contribución humana a la pérdida de especies y la explotación de la naturaleza a través de actividades como la deforestación, la minería y la urbanización. La investigación empírica en la criminología verde y la necesidad de políticas más efectivas basadas en evidencia para mitigar el daño ecológico y combatir el crimen ambiental se identifican como imperativos (Lynch, 2020).

En el ámbito de los crímenes ambientales, un caso de estudio ilustrativo es el de Christopher Hall, quien se declaró culpable de violar la Ley de Agua Limpia en el Distrito Sur de Virginia Occidental, Estados Unidos (U.S. Attorney's Office, Southern District of West Virginia, 2021). Hall, encargado de las Obras de Tratamiento de Propiedad Pública en Matewan, Kentucky, admitió haber presentado informes falsos sobre la eliminación de lodo de aguas residuales, un requisito clave para el cumplimiento de dicha ley. La sentencia de Hall, que incluye una posible pena de prisión y una multa significativa, refleja la seriedad con la que se tratan estos delitos en el marco legal y su impacto potencial en el medio ambiente.

Terrorismo Ambiental y Eco-Terrorismo

El "terrorismo ambiental" se refiere a la utilización deliberada del medio ambiente como herramienta o arma en conflictos, llevada a cabo tanto por actores estatales como no estatales. Este concepto incluye acciones como la destrucción o manipulación de recursos naturales (como el agua o los cultivos) para ejercer control, causar daño o crear miedo en la población. Un ejemplo destacado es ISIS utilizando la escasez de agua y los incendios forestales como tácticas de guerra y control en Siria e Irak. El terrorismo ambiental implica actos de guerra o terror que dañan directamente el medio ambiente y, por extensión, afectan a las comunidades dependientes de estos recursos (Spadaro, 2020).

Por otro lado, el "eco-terrorismo", originalmente asociado con actos de sabotaje o destrucción realizados en defensa del medio ambiente por activistas radicales ambientales, no

parece ser actualmente una amenaza significativa. Sin embargo, existe una tendencia en democracias establecidas de catalogar a los activistas ambientales como "terroristas". Esto podría fomentar un sentido de injusticia y desesperación, impulsando a individuos radicales a adoptar tácticas de terrorismo y potencialmente dar lugar a una nueva forma de "eco-terrorismo" basada en ideologías anti-progreso extremas (Spadaro, 2020).

La Crisis Ambiental

Desarrollo Sostenible

En el actual contexto, el mundo enfrenta desafíos significativos, como una población mundial en constante crecimiento - proyectada a alcanzar los 9.7 mil millones de habitantes para 2050-, la creciente demanda de recursos naturales y servicios que esto trae aparejado, el deterioro ambiental, y desigualdades socioeconómicas crecientes (Organización de las Naciones Unidas, o ONU, 2023).

El concepto de desarrollo sostenible, sobre el cual se fundamenta la agenda de desarrollo internacional, es aparentemente sencillo, pero refleja, en realidad, un complejo equilibrio entre distintas perspectivas sobre la relación entre medio ambiente y desarrollo económico y social (CEPAL, 2023).

Según la ONU (2015):

“Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años. Si bien estos no son jurídicamente obligatorios, los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas se han adherido al marco. La implementación y monitoreo en cada nación, independientemente de su estatus de desarrollo, así como la colaboración intersectorial y multinivel, son esenciales para materializar estos propósitos ambiciosos.”

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 2. ONU. (2023). [Infografía de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible]. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

Cambio Climático

Siendo el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13 “Acción por el Clima”, numerosos actores internacionales ya han reconocido el cambio climático y la crisis ambiental como una problemática de urgencia extrema que entraña riesgos sin precedente. Hoy en día, el cambio climático no se considera simplemente como un riesgo aislado; más bien, se le ve como un multiplicador de riesgos (ONU, 2023).

Recientemente, Antonio Guterres, Secretario General de la ONU, mencionó en una conferencia que nos encontramos en la era de la “Ebullición Global”, haciendo referencia a los picos históricos de los aumentos de temperatura en el 2023.

Esta perspectiva nos impulsa a entender las múltiples facetas de la crisis. Entre ellas se incluyen el aumento de la temperatura media, modificación de los patrones de lluvia, nieve, alza del nivel del mar, reducción de la superficie cubierta por nieves y glaciares, tormentas y sequías (CEPAL, 2023).

Según la Organización Panamericana de la Salud, “El Cambio Climático es la mayor amenaza para la salud mundial del siglo XXI. La salud es y será afectada por los cambios de clima a través de impactos directos (olas de calor, sequías, tormentas fuertes y aumento del nivel

del mar) e impactos indirectos (enfermedades de las vías respiratorias y las transmitidas por vectores, inseguridad alimentaria y del agua, desnutrición y desplazamientos forzados).”

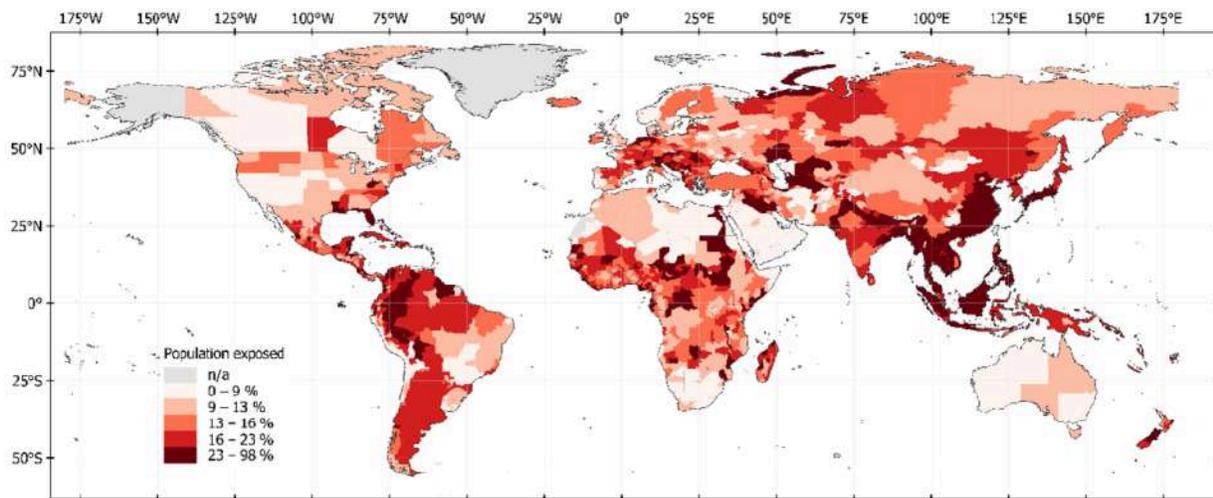


Figura 3. Porcentaje de personas que viven en zonas de alto riesgo de inundación. Fuente: Rentschler, J, Salhab, M y Jafino, B. Exposición a las inundaciones y pobreza en 188 países. Nature Communications. (2022)

El fenómeno del cambio climático no solamente genera impactos ambientales, si no también sociales, hasta en algunos casos, favoreciendo el surgimiento de grupos terroristas. Según el Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas (2021), "Las regiones del Sahel y el lago Chad ilustran la interacción entre los efectos del cambio climático y la paz y la seguridad, ya que el cambio climático empuja a las poblaciones a una feroz competencia por los escasos recursos. Cuando las perturbaciones climáticas impiden a las instituciones prestar servicios públicos, se alimentan los agravios y la desconfianza hacia las autoridades. En la región de la cuenca del lago Chad, Boko Haram¹ consiguió nuevos reclutas, sobre todo entre las comunidades locales desilusionadas por la falta de oportunidades económicas".

Los países en conflicto se ven desproporcionadamente afectados por la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos, debido a limitada capacidad de adaptación de las personas, los sistemas y las instituciones que ya sufren las consecuencias de los conflictos, en especial el acceso al agua, una variable considerable para la desestabilización de una región

¹ Boko Haram es uno de los grupos terroristas Yihadista más brutales del siglo 21, habiendo causado la muerte de más de 30.000 personas en el continente africano por medio de más de 3.000 ataques. National Counterterrorism Center (2021)

(Comité Internacional de la Cruz Roja, 2020). Entre 2020 y la actualidad, han sucedido 543 conflictos relacionados debido al acceso al agua (WorldWater, 2024).

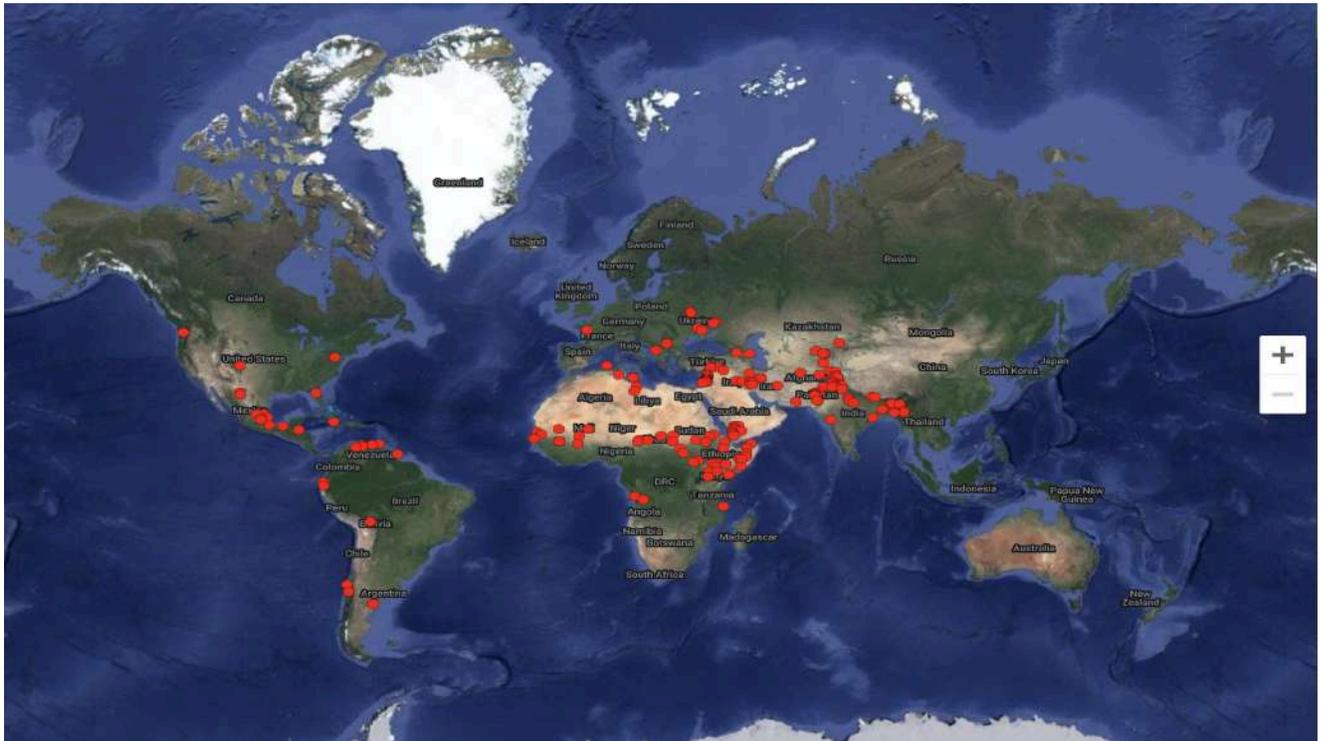


Figura 4. Mapa de conflictos entre 2020 y la actualidad relacionados con el acceso al agua. Fuente: World Water Council (2023).

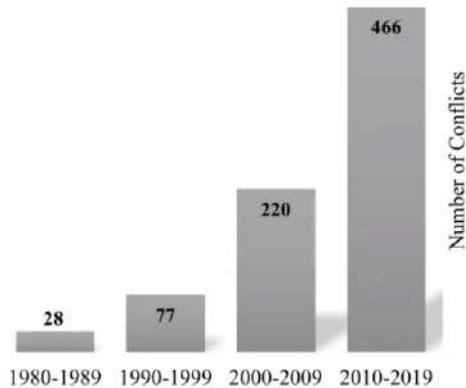


Figura 5. Evolución de la cantidad de conflictos relacionados con el agua 1980-2019. Fuente: World Water Council (2023)

Para resolver la crisis del cambio climático, es imperativo comprender su causa. El aumento de la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el ambiente genera aumentos en la temperatura. Estos gases están compuestos mayormente el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso. En los últimos años, se ha constatado científicamente la actividad

humana, específicamente la quema de combustibles fósiles y la transformación de piedra caliza, ha liberado a la atmósfera cantidades alarmantes de GEI. No obstante, también la humanidad ha deteriorado la capacidad del planeta para absorber los GEI, por medio de la deforestación, la destrucción de la biodiversidad, la degradación de los suelos y la contaminación del océano. Por ello, el desafío global se encuentra en reducir la concentración de GEI en la atmósfera lo antes posible y restaurar los ecosistemas naturales que actúan como mecanismos de captura de carbono (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2023).

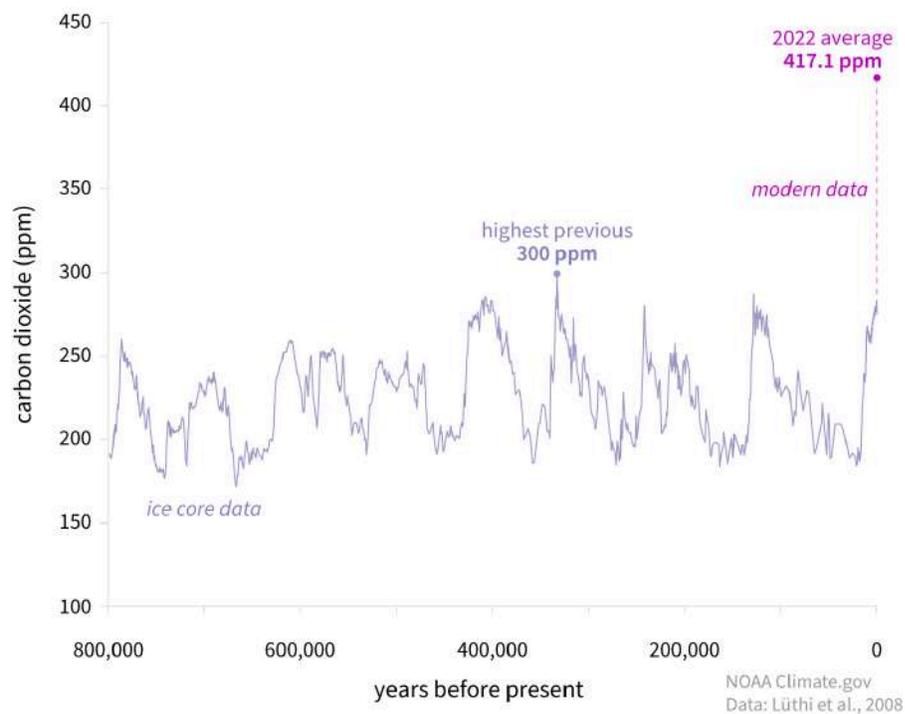


Figura 6. Dióxido de carbono atmosférico (CO2) en partes por millón (ppm) durante los últimos 800.000 años. Gráfico de NOAA Climate.gov basado en datos de Lüthi, et al., 2008, vía NOAA NCEI Paleoclimatology Program.

El Acuerdo de París y el Consenso de UEA

En 2015, sucedió un hecho histórico en la batalla contra el cambio climático al concluir la Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas número 21 (o COP21), posterior al histórico Protocolo de Kyoto².

El Acuerdo de París (2015) establece:

“Reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y esforzarse para limitar este aumento a incluso más de tan solo el 1,5 °C; revisar los compromisos de los países cada cinco años; y ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.”

Si la humanidad cumpliera lo acordado en el acuerdo de París, resultaría posible mitigar los impactos negativos de distintos puntos de no retorno o *tipping points* (el derretimiento de los hielos, la destrucción de biomas como el Amazonas, y los cambios en las corrientes circulatorias), que de no ser controlados, podrían llevar a la humanidad a un punto de no retorno global, donde los eventos anteriormente mencionados generarían una retroalimentación entre sí, desembocando en un escenario catastrófico (IPCC, 2021).

Entre noviembre y diciembre de 2023 se llevó a cabo la vigésima octava Conferencia de las Partes en Dubai, Emiratos Árabes Unidos. Esta última COP ha traído como resultado el “Consenso de Emiratos Árabes Unidos”, una evolución al acuerdo de París, donde entre varios puntos, las partes acordaron triplicar la cantidad de energías renovables a nivel global y duplicar la eficiencia energética para 2030, y por primera vez se puso como objetivo la eliminación gradual de los combustibles fósiles como el petróleo, con el fin de continuar con el alineamiento a los 1.5 grados centígrados. Además, se operacionalizaron mecanismos de financiamiento sostenible, como el fondo de pérdidas y daños por más de 750 millones de dólares para hacer frente a los perjuicios que el cambio climático traerá a los países en desarrollo. En este acuerdo histórico, también se incorporaron acuerdos en materia agricultura sostenible, biodiversidad, agua, pueblos indígenas, finanzas climáticas, entre otros (COP28, The UAE Consensus, 2023).

² El Protocolo de Kioto, adoptado en 1997, fue el primer acuerdo internacional significativo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se centró principalmente en los países desarrollados, estableciendo objetivos de reducción de emisiones legalmente vinculantes para ellos.

Emisiones de GEI y Net-Zero

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es fundamental tener un mapeo de los puntos de originación en cualquier cadena de valor, y es por ello que estas se clasifican en Alcance 1, 2 y 3 para entender su origen y cómo se relacionan con una organización (Environmental Protection Agency [EPA], 2023).

Las emisiones de alcance 1 son las emisiones directas de GEI que se producen a partir de fuentes controladas o propiedad de una organización, como, por ejemplo, emisiones asociadas con la combustión de combustibles en calderas, hornos, vehículos (EPA, 2023).

Las emisiones de alcance 2 son las emisiones indirectas de GEI asociadas con la compra de electricidad, vapor, calor o refrigeración. Las emisiones de alcance 3 son el resultado de actividades a partir de activos que no son propiedad ni están controlados por la organización que informa, pero que la organización impacta indirectamente en su cadena de valor (EPA, 2023).

Las emisiones de Alcance 3 incluyen todas las fuentes que no están dentro del límite de Alcance 1 y 2 de una organización. Las emisiones de Alcance 3 para una organización son las emisiones de Alcance 1 y 2 de otra organización, y suelen representar la mayoría de las emisiones totales. Este análisis de enteras cadenas de valor permite identificar puntos críticos de emisiones en múltiples niveles para establecer estrategias, objetivos y dirigir las acciones adecuadas (EPA, 2023).

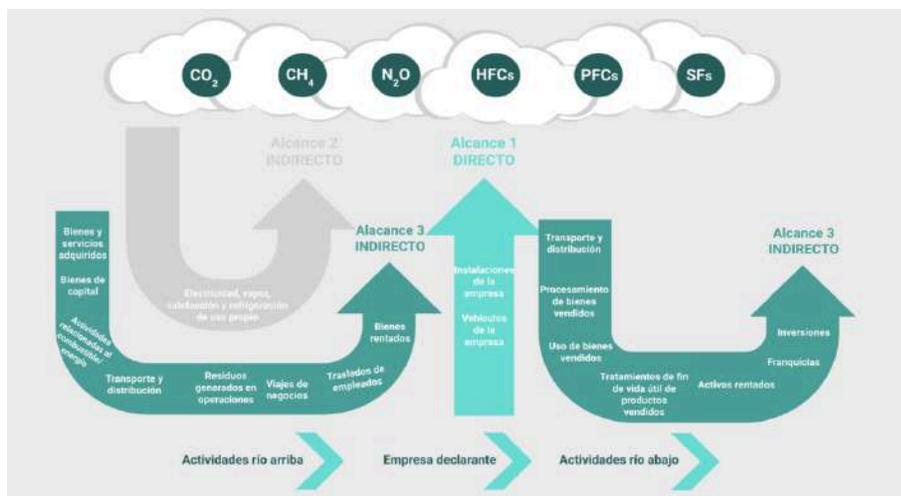


Figura 7. Diagrama de emisiones de alcance 1, 2 y 3. Fuente: WRI/WBCSD Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard (2011).

El concepto de Net-Zero o Cero-Neto busca recortar las emisiones de gases de efecto invernadero hasta dejarlas lo más cerca posible a las emisiones nulas, y para ello distintos países han definido sus contribuciones determinadas a nivel nacional³ (CDN) (ONU, 2022).

Riesgos climáticos

Según el Sistema de la Reserva Federal (2023):

“Los riesgos físicos del cambio climático se refieren a daños a personas y propiedades derivados de eventos de desastres relacionados con el clima, como huracanes, incendios forestales, inundaciones, olas de calor y sequías, así como fenómenos crónicos a más largo plazo, como el aumento de las temperaturas promedio, cambios en los patrones de precipitación, aumento del nivel del mar y acidificación de los océanos.

Los riesgos de transición están relacionados con las tensiones que enfrentan ciertas instituciones, sectores o regiones debido a los cambios en las políticas, la opinión de los consumidores y las empresas, o las tecnologías que serían parte de una transición a una economía baja en carbono.”

Durante los próximos cinco años, los riesgos sociales y medioambientales dominarán las preocupaciones mundiales. Más aún, en una perspectiva a 10 años, los riesgos medioambientales, especialmente el "fracaso en la acción climática", "eventos climáticos extremos" y la "pérdida de biodiversidad", serán las amenazas más graves para la humanidad y el planeta (WEF, 2023).

³ Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) son promesas hechas por los países dentro del acuerdo climático de la ONU para combatir el cambio climático. Esto incluye reducir las emisiones de gases que calientan el planeta y adaptarse a los efectos ya existentes del cambio climático y cada país decide sus acciones basándose en su situación y recursos propios (ONU, 2024).



Figura 8. Mapa de riesgos a corto y largo plazo. Fuente: WEF Global Risks Report (2023)



Figura 9. Imagen de las inundaciones en Myanmar. Fuente: BBC (2015)



Figura 10. Imagen de la ciudad de Nueva York en 2023 debido a los incendios forestales de Canadá. Fuente: Pagina12 (2023).



Figura 11. Imagen del impacto del huracán Katrina en 2005. Fuente: BBC (2021)

Seguridad Alimentaria y Sostenibilidad

La seguridad alimentaria implica que todas las personas, en cualquier momento, tengan acceso a alimentos seguros, nutritivos y en cantidades adecuadas para llevar una vida saludable. Cerca del 9% de la población global experimenta desnutrición, y con una población en ascenso y un clima cada vez más violento, es imperativo intensificar la producción de alimentos de manera sostenible. No solo la seguridad alimentaria se ve amenazada por el cambio climático, sino que también la entera cadena de valor de la agroindustria tiene una serie de impactos negativos en el ambiente - cómo lo es el alto consumo de agua, la degradación de los suelos, la deforestación, las emisiones de metano, entre otras (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

La agricultura es responsable del 10.3% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea, con casi el 70% de estas emisiones provenientes del sector animal, señalando la urgente necesidad de disminuir la dependencia de pesticidas y antimicrobianos, fomentar la agricultura ecológica, y mejorar el bienestar animal, resaltando la oportunidad económica que representa la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles (Comisión Europea, 2021).

Residuos

El sector de los desechos sigue contribuyendo considerablemente a la triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y naturaleza, y la contaminación. Se estima que los seres humanos generamos anualmente 2240 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, de los cuales se gestiona únicamente el 55% en instalaciones controladas. Cada año, se pierden o desperdician alrededor de 931 millones de toneladas de alimentos, así como hasta 14 millones de toneladas de desechos plásticos invaden los ecosistemas acuáticos (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2023).



Figura 12. Residuos sólidos en el océano. Fuente: Foro para la Conservación del Mar Patagónico (2021)

Los residuos orgánicos sin un correcto tratamiento, generan altos niveles de emisiones de gas metano, uno de los GEI con mayores propiedades de calentamiento de la atmósfera. Por ejemplo, en el caso de Latinoamérica, el CEAMSE, ubicado en la Buenos Aires, es uno de los principales puntos focales de Metano en el continente, superando las fugas de la explotación de pozos de exploración en el sur del país (CarbonMapper, 2023).

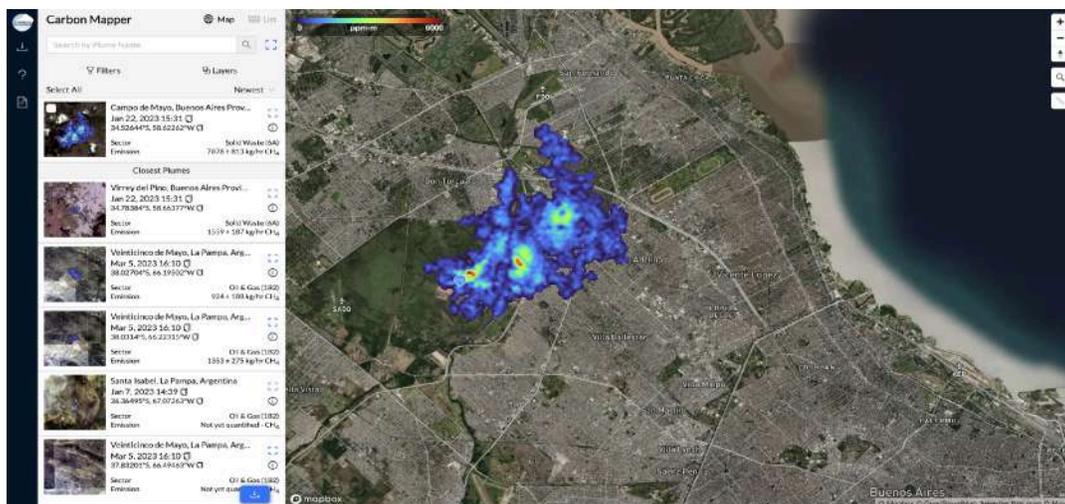


Figura 13. Emisiones de Gas Metano en la zona de operación del CEAMSE. Fuente: Plataforma CarbonMapper (2023)

El consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos (EEE) está fuertemente vinculado al desarrollo económico global, pero también es intensivo en el uso de recursos. Este consumo contribuye a mejoras en el nivel de vida, pero al mismo tiempo representa un desafío para la sostenibilidad ambiental. Se estima que la cantidad global de EEE aumenta anualmente en 2,5 millones de toneladas métricas, alimentando el creciente problema de los desechos electrónicos, o E-Waste⁴ (ONU, 2020).

En 2019, se generaron 53,6 millones de toneladas métricas de E-Waste en todo el mundo, un aumento de 9,2 millones de toneladas métricas desde 2014. Se espera que esta cifra alcance los 74,7 millones de toneladas métricas para 2030, casi duplicando en un lapso de 16 años. Este aumento se atribuye principalmente a tasas más altas de consumo de EEE, ciclos de vida más cortos para estos productos y pocas opciones de reparación. Geográficamente, Asia lidera en la generación de E-Waste, seguida por las Américas y Europa. Para 2040, las emisiones de carbono relacionadas con la producción y uso de electrónicos podrían alcanzar el 14% de las emisiones totales. Además de ser un problema ambiental, el E-Waste también plantea riesgos para la salud humana ya que contiene aditivos tóxicos y sustancias peligrosas. La mala gestión de estos desechos también contribuye al calentamiento global. Por ejemplo, en 2019, se liberaron al ambiente 98 Mt de CO₂-equivalentes solo de frigoríficos y aires acondicionados desechados de forma no sostenible, lo que representa aproximadamente el 0,3% de las emisiones globales relacionadas con la energía. Además, en muchos países, las mujeres y los niños constituyen hasta el 30% de la fuerza laboral en el procesamiento informal de E-Waste, lo que representa un riesgo social significativo (WEF, 2019).

Sin embargo, el E-Waste también se considera una "mina urbana" debido a la cantidad de metales preciosos y otros materiales que contiene. El valor de los materiales en el E-Waste generado globalmente en 2019 se estima en aproximadamente \$57 mil millones de dólares. Con una tasa de recogida y reciclaje documentada del 17,4%, se recuperan aproximadamente \$10 mil millones de dólares en valor de materias primas de una manera ambientalmente sostenible. El

⁴ El concepto de E-Waste (Electronic Waste, o residuos electrónicos en español), se refiere a los dispositivos electrónicos que no terminan siendo parte de un circuito de circularidad, y por ende, terminan generando impactos negativos en la salud o en el ambiente. Entre algunos de los residuos electrónicos, se encuentran los celulares, televisores, heladeras, cables, entre muchos más (WEF, 2019).

7% del oro mundial podría estar contenido actualmente en E-Waste. Además, varios materiales dentro, son recursos clave para otras industrias, como las baterías en la industria automotriz. En términos de eficiencia, los metales reciclados son de 2 a 10 veces más eficientes energéticamente que los metales fundidos a partir de minerales vírgenes. También se destaca que **el E-Waste es actualmente la corriente de desechos de más rápido crecimiento en el mundo, y sólo el 20% de él se maneja de manera adecuada**. Asombrosamente, se estima que este desecho representa seis kilogramos por persona en el planeta, y el 80% de este material no se documenta adecuadamente, terminando muchas veces en vertederos (WEF, 2019).

Industrias Críticas

Al hablar de industrias críticas, nos referimos a aquellas con un alto impacto en el cambio climático, que además resultan motores de las economías globales. Principalmente nos referimos a los sectores de energía, infraestructura, movilidad y agroindustria. La sostenibilidad de estas industrias es crucial para el desarrollo de cualquier nación (IPCC, 2021).

Por ejemplo, la agricultura contribuye una gran parte de las emisiones globales totales. En un marco de tiempo de 20 años, la agricultura representa aproximadamente el 20% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, mientras que la silvicultura y el cambio de uso de la tierra representan alrededor del 7% (IPCC, 2021).

Según el U.S Green Building Council (2023),

"Los edificios y comunidades ejercen una influencia considerable en el medio ambiente y la salud humana, no solo por los recursos utilizados en su construcción, sino también por el consumo de energía, agua y materiales requeridos para su funcionamiento. En Estados Unidos, esta influencia se refleja en las estadísticas: los edificios son responsables del 14% del consumo de agua potable, el 30% del total de residuos generados, el 40% del uso de materias primas, el 38% de las emisiones de dióxido de carbono, entre el 24% y 50% del consumo de energía, y el 72% del consumo de electricidad."

Las "emisiones financiadas" se refieren a las emisiones de gases de efecto invernadero que resultan de las actividades económicas que una institución financia directa o indirectamente. En otras palabras, cuando un banco presta dinero a una empresa para actividades que implican la emisión de gases de efecto invernadero, como la producción de combustibles fósiles, esas

emisiones se atribuyen al banco que proporciona el financiamiento. En los cinco años posteriores al Acuerdo de París (2015-2020), los 60 bancos comerciales e inversores más grandes del mundo invirtieron \$3.8 billones de dólares en la industria de los combustibles fósiles. De manera alarmante, la financiación de los combustibles fósiles en 2020 fue en realidad más prevalente que en 2016. Esto indica que la trayectoria actual de las "emisiones financiadas" es motivo de preocupación (Persefoni, 2022).

Transición Energética

Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés, 2022),

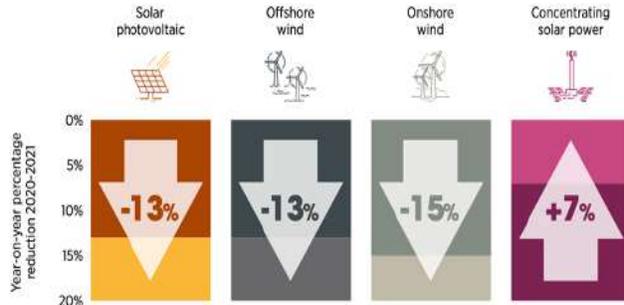
La transición energética hace referencia al cambio esencial de las fuentes de energía basadas en combustibles fósiles a energías alternativas renovables, escalables y sostenibles. Aunque las energías renovables, como la solar, eólica, hidroeléctrica, de hidrógeno o nuclear han ganado terreno, aún representan sólo el 26% del mix energético mundial. Para alcanzar la meta de 1,5°C establecida en el Acuerdo de París, es necesario aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética primaria hasta un 75%. Este cambio requerirá una inversión anual de más de 4,4 billones de dólares y se destaca la importancia de la innovación tecnológica para reducir los costos y acelerar la transición hacia una matriz energética más sostenible (Agencia Internacional de Energías Renovables o IRENA por sus siglas en inglés, 2022).

Recientemente en COP28, se acordó globalmente triplicar la capacidad de energías renovables y duplicar la eficiencia energética para 2030, un paso ambicioso para la transición energética (Presidencia de COP28, 2024)



Figura 14. Imágenes de paneles solares y turbinas eólicas

Figure 1.1 Change in global weighted levelised cost of electricity by technology, 2020-2021



Source: IRENA, 2022a.

Figura 15. Cambio en el costo de la electricidad por tipo de tecnología. Fuente: IRENA, 2022.

La Movilidad del futuro

El transporte representa casi una cuarta parte de todas las emisiones directas de carbono resultantes de la combustión de combustibles. Un asombroso 75% de estas emisiones provienen del transporte por carretera, mientras que las emisiones de la aviación y el transporte marítimo están en aumento (Agencia Internacional de Energía, 2023).

A medida que miramos hacia el futuro, las proyecciones indican aumentos sustanciales en las necesidades de transporte. Se estima que el tráfico de pasajeros crecerá a la mitad para 2030, y la población global de vehículos se duplicará para 2050. A pesar de los avances tecnológicos, el sector del transporte sigue siendo profundamente dependiente de los combustibles fósiles, con el petróleo representando el 91% de su consumo final de energía (ITF, 2017).

Las repercusiones se extienden más allá del daño ambiental. La congestión del tráfico drena entre un 2% y un 5% del PIB de una nación debido a factores como la pérdida de productividad, la ineficiencia en el consumo de combustible y los mayores gastos comerciales (McKinsey & Company, 2023). Pero el costo económico es solo la punta del iceberg. Los tiempos de viaje más largos se asocian con una menor calidad de vida, un aumento de la ansiedad, un deterioro de la salud física y un mayor riesgo de enfermedades crónicas (Han, 2022).

Economía Circular

Una economía circular es un sistema económico en el cual el valor de los productos, materiales y otros recursos en la economía se mantiene durante el mayor tiempo posible. Este enfoque fomenta el uso eficiente de estos elementos en la producción y el consumo, minimizando así el impacto ambiental asociado con su uso. La economía circular busca reducir la generación de residuos y la liberación de sustancias peligrosas en todas las etapas del ciclo de vida de un producto, incluida la aplicación de una jerarquía de residuos que prioriza la reducción, reutilización y reciclaje sobre el desecho (Naciones Unidas, 2021).

En una economía circular, las organizaciones tienen incentivos para reutilizar productos y componentes, minimizar el uso de recursos escasos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los residuos y la contaminación, y tratar el entorno con respeto con el objetivo de regenerar la naturaleza (KPMG, 2023).

Mercados de carbono

Según la Secretaría de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación del Gobierno Argentino (2023),

“El mercado de carbono es uno de varios instrumentos de precio al carbono (ej. impuesto al carbono) que se pueden implementar para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Tiene como objetivo darle un precio a las externalidades ambientales negativas que generan las emisiones al producir un bien, un servicio o una actividad.

Es un sistema de comercio a través del cual los gobiernos, empresas o individuos pueden comprar y vender permisos de emisión o créditos de carbono para compensar sus emisiones de una manera costo efectiva.

También es entendido como un mecanismo de flexibilidad para poder cumplir con topes o metas de emisiones o de reducción de emisiones. El funcionamiento del mercado se basa en la fijación de un tope para emitir o una meta de reducción de emisiones, que puede ser voluntario o regulado.

Surgió a partir de la aprobación del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1997 y actualmente, existen mercados de

carbono internacionales instrumentados bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París, bajo estándares privados y bajo normas nacionales y subnacionales.”

Soluciones basadas en la naturaleza

Las soluciones basadas en la naturaleza (NbS, por sus siglas en inglés), según UNEP (2022) se refieren a las acciones destinadas a

"proteger, conservar, restaurar, utilizar de manera sostenible y gestionar ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos que aborden de manera efectiva y adaptativa los desafíos sociales, económicos y ambientales, al mismo tiempo que proporcionan bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad"

Este enfoque plantea que las inversiones directas en restauración deben complementar las actividades relacionadas con la conservación y el uso sostenible, impactando en el aumento de la capacidad de absorber GEI, donde las estimaciones sugieren que las soluciones basadas en la naturaleza pueden proporcionar el 37% de la mitigación necesaria hasta 2030 para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París (Banco Mundial, 2022).



Figura 16. Imagen ilustrativa de humedales, una de las soluciones basadas en la naturaleza de mayor impacto.

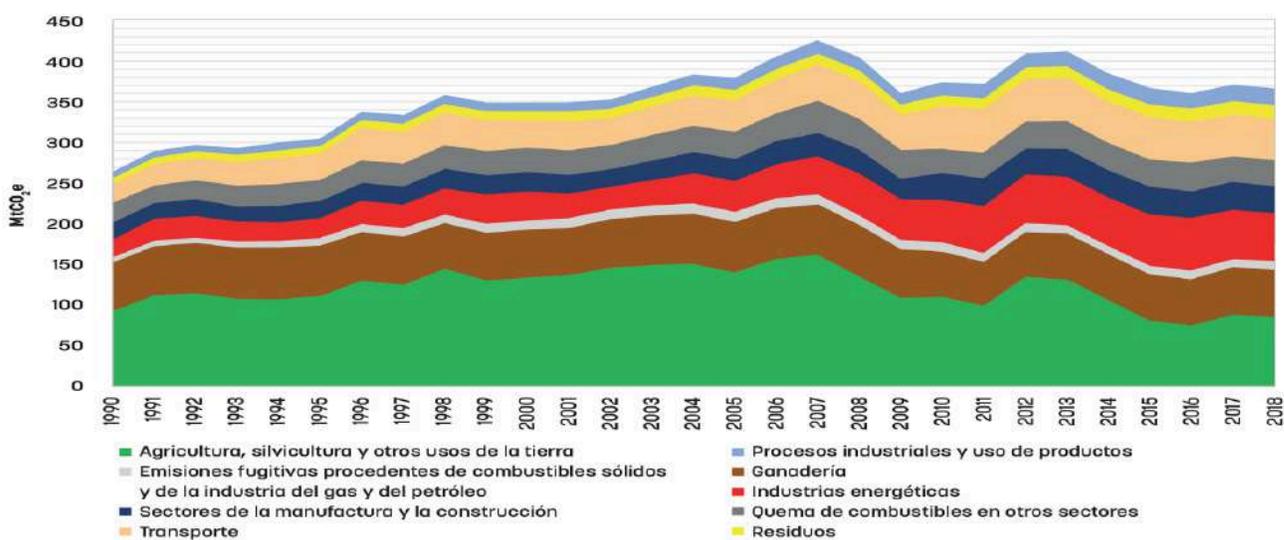
La Sustentabilidad en la República Argentina

Historia y Contexto

La República Argentina, al ser parte del concierto de naciones que conforman la ONU, ha adoptado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y trabaja activamente para su

implementación. Situada en el Cono Sur de América Latina, Argentina presenta una combinación única de vastos recursos naturales y un diverso tejido socioeconómico que le plantea retos y oportunidades específicas en su búsqueda del desarrollo sostenible (Banco Mundial, 2022).

Existe una estrecha relación entre la economía del país y su capital natural, lo que la hace especialmente vulnerable al cambio climático, y en cuanto a la contribución a los GEI, las principales industrias resultan la Agricultura y ganadería, la energía, y el transporte (Banco Mundial, 2022).



Fuente: Cálculos del personal del Banco Mundial a partir de datos de Gobierno de Argentina (2021).

Figura 17. Emisiones de GEI de Argentina, por sector y subsector energético (1990-2018). Fuente: Banco Mundial, 2022.

Recursos Naturales

Argentina cuenta con una gran biodiversidad y riqueza en recursos naturales. Desde las llanuras de la Pampa, cruciales para la agricultura, hasta los ricos yacimientos minerales en la cordillera, el uso y conservación de estos recursos es fundamental para el desarrollo sostenible del país (Banco Mundial, 2022).

Las enormes reservas de petróleo y gas no convencionales de Argentina representan tanto una oportunidad como un desafío para el país en su transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono (Banco Mundial, 2022).

Según las proyecciones, la demanda mundial de litio podría alcanzar los 2,4 millones de toneladas de carbonato de litio equivalente (LCE) para 2030, lo que representa un aumento del 400% en comparación con las estimaciones para 2022 (Obaya y Céspedes, 2021). En este contexto, Argentina emerge como un actor relevante en la transición energética global, siendo el cuarto mayor productor de litio, con reservas estimadas de 19,3 millones de toneladas de LCE. Se prevé que para 2030, Argentina podría satisfacer entre el 12% y el 19% de la demanda mundial de Litio (Servicio Geológico de Estados Unidos [USGS], 2021).



Figura 16. Imagen de la extracción de Litio. Fuente: UNSAM, 2023.

La transición hacia una economía más sostenible podría generar beneficios económicos significativos, especialmente en las provincias ricas en litio como Catamarca, Jujuy y Salta, que actualmente representan sólo el 4% del PIB de Argentina (USGS, 2021).

Agricultura y Ganadería

Tradicionalmente, Argentina ha sido una potencia en la producción agropecuaria. No obstante, la transformación hacia prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles es esencial para preservar la salud de sus suelos y la calidad de sus productos, así como para mitigar los efectos del cambio climático.

Mientras que la agroindustria representó el 54% de las exportaciones del país en 2021, la agricultura y el cambio climático están fuertemente interconectados, con sequías y precipitaciones extremas afectando significativamente a la economía y la seguridad alimentaria del país. La sequía de 2021/22 es un ejemplo reciente de cómo los fenómenos climáticos pueden tener un impacto macroeconómico (Banco Mundial, 2022).

Argentina, al igual que América Latina y el Caribe, enfrentan un imperativo crítico para revitalizar sus sectores productivos y mejorar la productividad general. Una de las estrategias más prometedoras es la Transformación Digital en el ámbito de los agronegocios. La industria agrícola posee un potencial único para impulsar el desarrollo económico de la región, siendo de dos a tres veces más eficiente para reducir la pobreza en comparación con otros sectores como la minería y la manufactura. En el contexto de eficiencia operativa y productividad, se observa la necesidad de implementar herramientas digitales para mitigar riesgos y responder de manera más eficaz a las demandas del mercado y la incertidumbre. Esto es especialmente crítico dado que muchas organizaciones en la región aún no asignan el presupuesto ni la financiación necesaria para la Transformación Digital, y enfrentan retos como una visión estratégica fragmentada y problemas de conectividad (BID Invest, 2022).

El caso de Argentina se presenta como un ejemplo positivo, con una cultura organizacional abierta a la colaboración y la innovación. Sin embargo, se señala una falta de alineación entre la oferta y la demanda de soluciones digitales, lo que impide una adopción más amplia de tecnologías innovadoras en agronegocios (BID Invest, 2022).

Desde un enfoque ambiental, se enfatiza la relevancia de la Transformación Digital no solo para la eficiencia operativa sino también para la sostenibilidad. Los sistemas de agricultura de precisión y riego inteligente se identifican como tecnologías clave para optimizar el uso de recursos y minimizar el impacto ambiental, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero (BID Invest, 2022).



Figura 18. Volumen de producción agrícola por continente, 2020. Fuente: BID Invest, 2022.

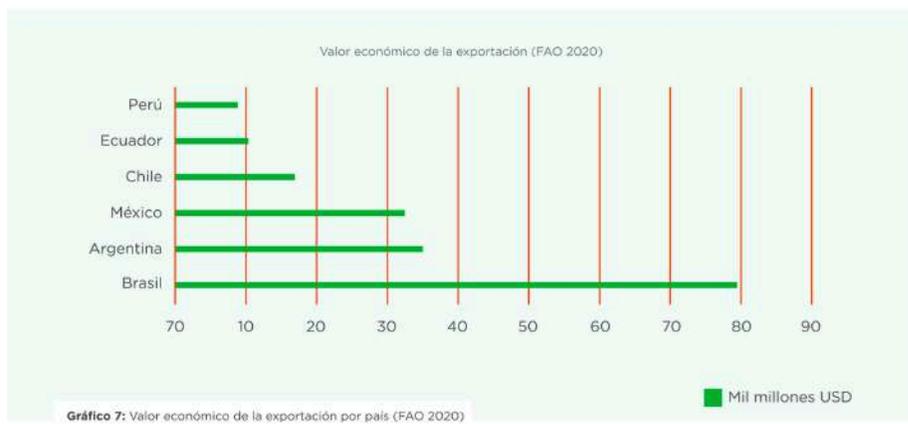


Figura 19. Valor económico de la exportación por país, 2020. Fuente: BID Invest, 2022.

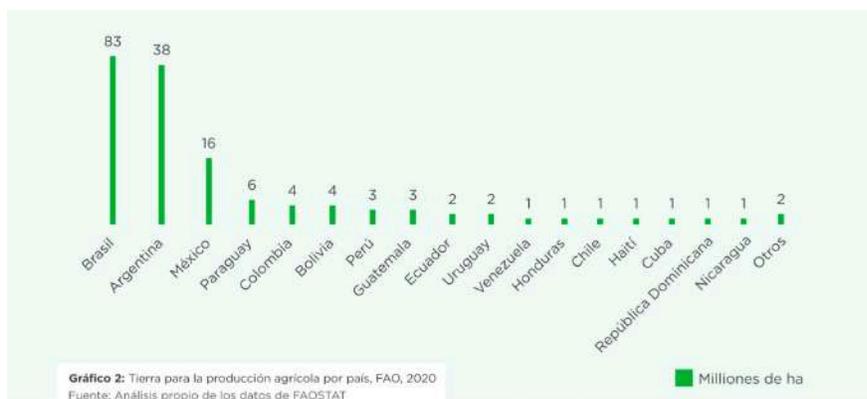


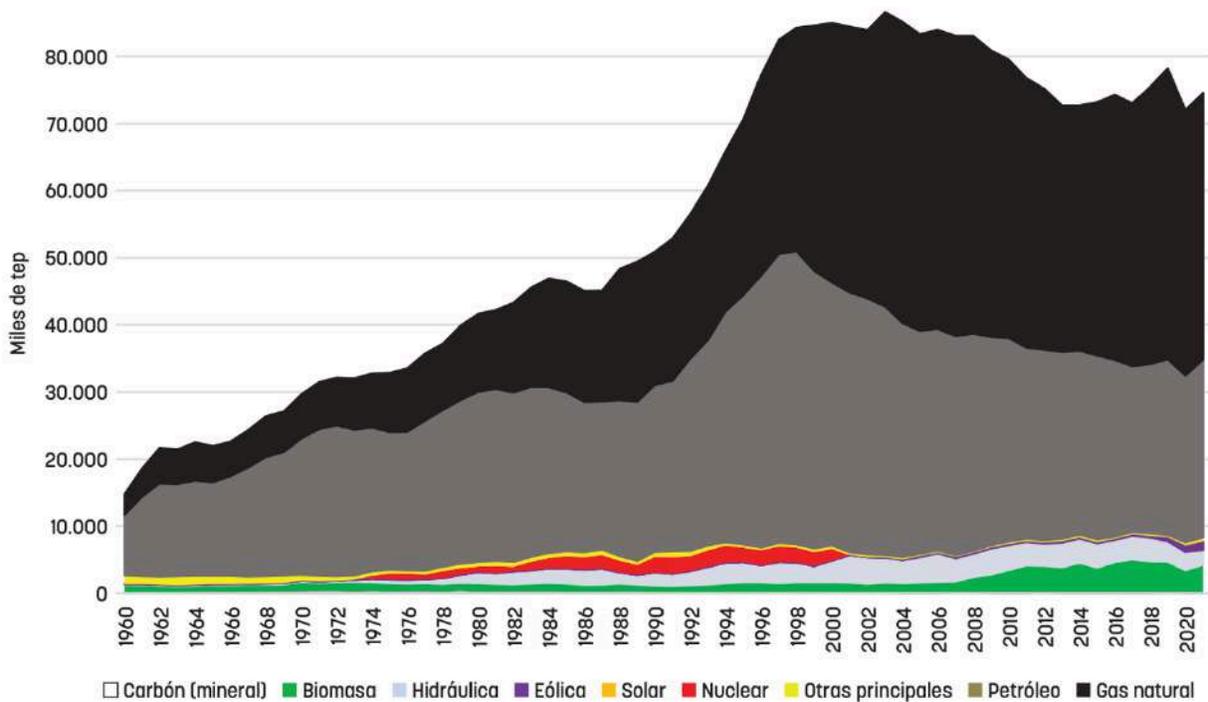
Figura 20. Tierra para la producción agrícola por país, 2020. Fuente: BID Invest, 2022.

La tecnología agrícola (agritech) se está convirtiendo en un área clave de atención. Agritech incluye una amplia variedad de tecnologías e innovaciones que los agricultores pueden aplicar en sus explotaciones. Una de las principales premisas de Agritech es la capacidad de cultivar más alimentos, para una población mundial cada vez mayor, con menos recursos perjudiciales para el medio ambiente. Soluciones Agritech como la Robótica, el Big data & AI, la Smart Agricultura y la transformación digital potencian la acción humana en la agricultura y ayudan a reducir la cantidad de trabajo, a realizar intervenciones específicas, a calibrar el uso de productos químicos en la tierra y en los productos, así como a garantizar y aumentar la cosecha. También ayuda a gestionar todos los procesos que permiten o apoyan la producción agrícola, incluidos los económico-administrativos (Scandurra et al., 2023).

La adopción de nuevas tecnologías ha mejorado significativamente las actividades agrícolas mediante el desarrollo de plataformas de sensores y redes de bajo coste, dirigidas a la optimización de la eficiencia de la producción, junto con reducciones en el uso de recursos hídricos y energía con efectos medioambientales mínimos (Ferrandez-Pastor et al., 2016; Dhanaraju et al., 2022). Los macrodatos en la agricultura inteligente proporcionan visiones generales extrapolativas de las situaciones agrícolas en tiempo real, lo que permite a los agricultores tomar decisiones eficaces (Wolfert et al., 2017). La programación en tiempo real se desarrolla con conceptos de inteligencia artificial y se incrusta en dispositivos IoT, ayudando a los agricultores a tomar las decisiones más adecuadas (Liakos et al., 2018; Dhanaraju et al., 2022). Cada tecnología ayuda a resolver un problema concreto. Las empresas AgriTech están logrando orientar sus soluciones a las necesidades únicas de los clientes. Pero se necesita un ecosistema cohesivo de tecnologías para ayudar a las agro empresas a responder a problemas mucho mayores al tiempo que aumentan los beneficios de forma sostenible. Al fin y al cabo, las tecnologías digitales ayudarán a los agricultores y a las agro empresas a aumentar su capacidad de recuperación, a escalar y a permitir operaciones sostenibles.

Energía y Transición Energética

Aunque Argentina depende en gran medida de los combustibles fósiles, en años recientes ha mostrado un interés creciente en las energías renovables. Los vientos patagónicos y la intensidad solar en algunas regiones ofrecen oportunidades únicas para el desarrollo de energías limpias. En cuanto a la matriz energética, a pesar de tener un alto potencial para energías renovables, Argentina sigue dependiendo en gran medida de los combustibles fósiles, que representaron el 89% de la producción de energía primaria en 2021 (Banco Mundial, 2022).



Fuente: Cálculos del personal del Banco Mundial a partir de los balances energéticos anuales del Ministerio de Energía y Minería para 2060-2021.
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>
 Nota: tpe = tonelada de petróleo equivalente (la energía que rinde una tonelada de petróleo).

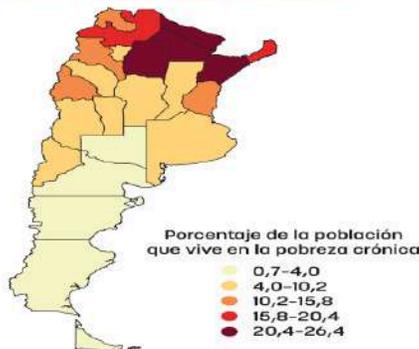
Figura 21. Suministro de energía primaria por tipo de combustible en Argentina (1960-2021). Fuente: Banco Mundial, 2022.

Para la Argentina, por el potencial de gas natural de Vaca Muerta, también se presentan oportunidades inmensas para posicionar al país como proveedor de energía a nivel global (McKinsey & Company, 2022).

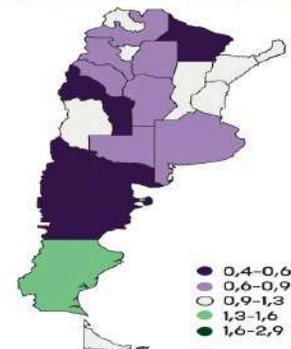
Situación Económica

Argentina es un país que se ha caracterizado en las últimas décadas por una inestabilidad económica digna de un caso de estudio. Entre inflación, devaluación de la moneda y el aumento de la pobreza, se presentan distintos desafíos para el país, y que, de alguna forma, mueven la agenda ambiental a un segundo plano. Lamentablemente, aún no es visible la oportunidad que los empleos “verdes” pueden traer al país. Con el desarrollo de nuevas industrias que claramente serán demandadas a nivel global, Argentina podría aportar de forma sostenible y significativa a una economía más estable (Banco Mundial, 2022).

a) Población y pobreza crónica por provincia



b) Relación entre empleos verdes y marrones, por provincia



Fuentes: Cálculos del personal del Banco Mundial, a partir de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (población, estimaciones de 2010); Gasparini y otros, (<https://mapa.poblaciones.org/map/42901>) (pobreza crónica).
 Nota: La pobreza se define según el nivel de ingresos, mientras que la pobreza crónica incluye a las personas que tienen otras necesidades básicas insatisfechas, como las condiciones de la vivienda.

Figura 22. Pobreza crónica y distribución de los empleos verdes y marrones. Fuente: Banco Mundial, 2022.

Inundaciones

En el pasado, las inundaciones han representado pérdidas de hasta 1.400 millones de dólares anuales. Las inundaciones no solamente causan daños económicos, si no también afectan infraestructura y las vidas de los argentinos. En un contexto de cambio climático, donde se espera que las precipitaciones sean cada vez más violentas, una inteligente reacción y prevención de inundaciones resulta aspecto fundamental para la gestión nacional (Banco Mundial, 2022).

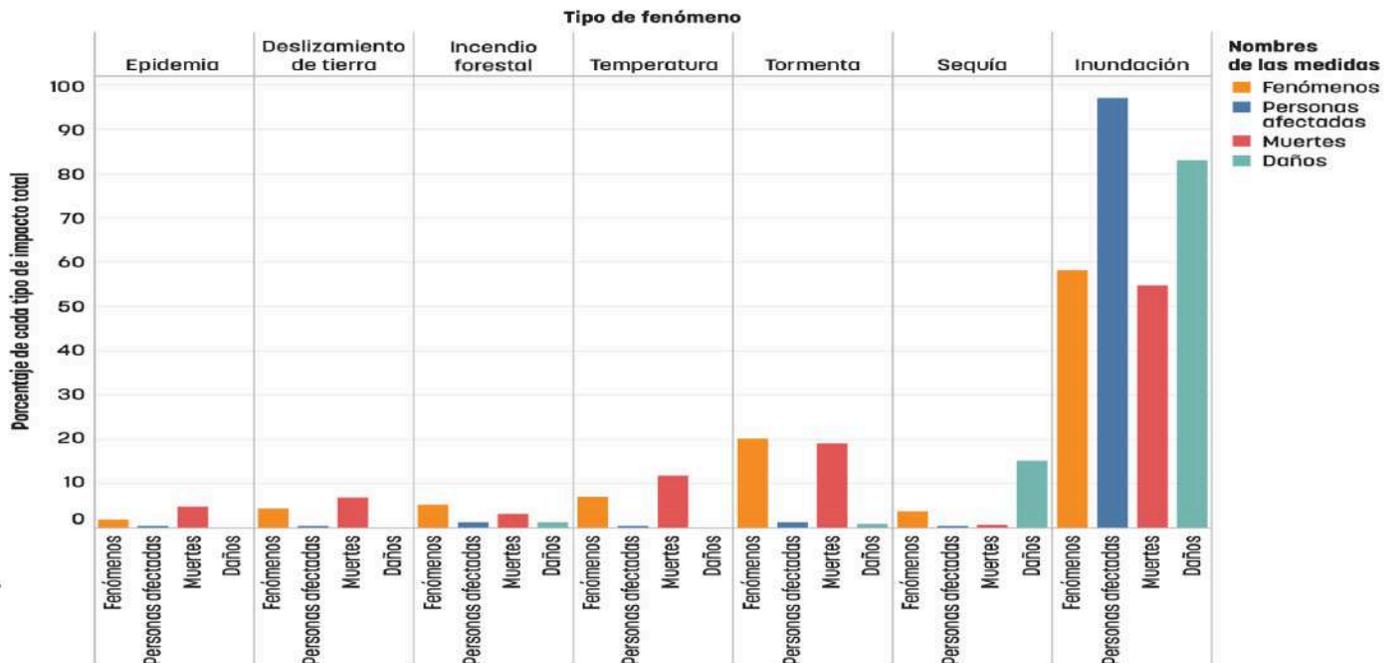


Figura 23. Efectos de los desastres naturales en Argentina (1900-2021). Fuente: Banco Mundial, 2022.

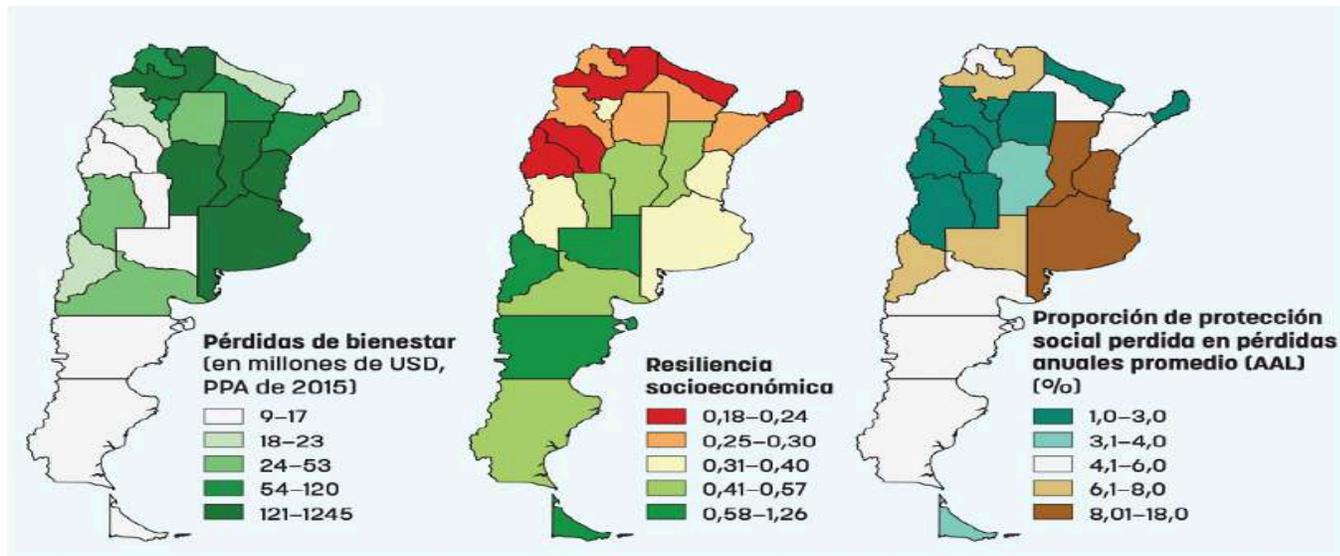


Figura 24. Impacto de las inundaciones por provincia. Fuente: Banco Mundial, 2022.

Inversiones de impacto

Las características que definen a la inversión de impacto, según AcruX Partners (2017), son la búsqueda de un retorno financiero, la intencionalidad de impacto explícita, la medición del impacto generado y la inducción de un cambio sistémico e innovaciones positivas. Esto requiere un cambio de paradigma en la forma en que los inversores y las instituciones financieras abordan la inversión, incorporando el impacto social y ambiental como una tercera dimensión junto al riesgo y al retorno.

La inversión de impacto en Argentina representa una oportunidad significativa para el desarrollo sostenible del país. Esto es particularmente relevante en el contexto argentino, donde el mercado de capitales está en etapas incipientes y hay un impulso hacia el desarrollo económico sostenible (PNUD, 2021).

La dinámica global muestra que el tamaño del mercado de inversión de impacto global era de USD 715.000 millones al final de 2019, con un incremento notable durante 2020 debido a la pandemia (Global Impact Investment Network [GIIN], 2020). América Latina representa un destino atractivo para estas inversiones, con un 45% del capital global destinado a mercados emergentes. Sin embargo, en la región, la mayoría de las inversiones se dirigen hacia mercados más desarrollados como Brasil, México y Colombia (Latin American Venture Capital Association [LAVCA], 2018).

En este contexto, se destaca la importancia de utilizar y adaptar herramientas financieras alternativas que estén alineadas con las necesidades y las condiciones del mercado local. Las políticas públicas también han comenzado a facilitar este tipo de inversiones, con iniciativas como la Ley de apoyo al capital emprendedor N°27.349 (2017) y la Resolución N°797/2019 de la Comisión Nacional de Valores (CNV) (2019), que establecen mecanismos para el crowdfunding y para la compra pública sostenible, respectivamente. Recientemente, se suma la publicación de la Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono y la creación del Registro Nacional de Proyectos de Mitigación del Cambio Climático (ReNaMi) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Marco legal

En cuanto a acuerdos internacionales, según el plan nacional de acción climática del Gobierno de la Nación Argentina (2022),

“Producto de la celebración de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (Brasil) en 1992, resultaron tres convenios internacionales vinculantes: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.”

Adicionalmente el Gobierno de la Nación Argentina (2022), menciona sobre el acuerdo de Escazú,

“Conocido como el Acuerdo de Escazú, fue adoptado en Escazú, Costa Rica en marzo de 2018. La Argentina lo ratificó mediante la Ley 27566. Tiene como objetivo garantizar, en América Latina y el Caribe, la implementación plena y efectiva de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible (ONU, 2018). Es el único acuerdo vinculante emanado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Río+20), el primer acuerdo regional ambiental de América Latina y el Caribe y el primero en el

mundo en contener disposiciones específicas sobre personas defensoras de derechos humanos en asuntos ambientales.”

Luego, Argentina también se ha adherido a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, explicada previamente en el marco teórico de este trabajo, y al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (Gobierno de la Nación Argentina, 2022).

A nivel nacional, la Ley 27520, promulgada el 20 de noviembre de 2019, establece los requisitos mínimos de protección ambiental en Argentina para mitigar y adaptarse al cambio climático. Esta ley refuerza los compromisos climáticos del país a nivel internacional y promueve el diseño y la institucionalización de herramientas y acciones para abordar el cambio climático tanto a nivel nacional como subnacional. La ley permite a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires desarrollar legislación complementaria y prevalece en caso de conflicto normativo. Sus principales objetivos incluyen el desarrollo de estrategias para estudiar y adaptarse al impacto del cambio climático, promover la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y proteger a los humanos y los ecosistemas de sus efectos adversos (Ley 27520, 2019).

El Decreto Reglamentario 1030/2020 detalla la implementación de la Ley 27520, formalizando la estructura de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) y definiendo las funciones de la Comisión Técnica Asesora (CTA) y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). Este decreto también subraya la importancia de mantener un balance de género en los espacios de trabajo del GNCC y su Consejo Asesor Externo. El GNCC, presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros, tiene como objetivo diseñar políticas públicas con una perspectiva estratégica para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar respuestas coordinadas para la adaptación al cambio climático (Decreto 1030/2020, 2020).

El GNCC funciona como la principal instancia de coordinación y articulación para la elaboración de políticas climáticas, involucrando a distintas áreas de gobierno, la sociedad civil,

y otros actores relevantes. La ley y el decreto establecen una estructura de trabajo integral para el GNCC, incluyendo reuniones de ministros, mesas de puntos focales, una mesa de articulación provincial, y un consejo asesor externo. Estas estructuras permiten la participación de una amplia gama de actores y garantizan un enfoque participativo y transparente en la elaboración de políticas climáticas (Ley 27520, 2019; Decreto 1030/2020, 2020).

Otros marcos regulatorios como la Ley de Bosques, la Ley de Glaciares, la Ley de Control de Actividades de Quema y distintas leyes de conservación de especies se han legislado con el objetivo de preservar los ecosistemas naturales que actúan como defensa ante la crisis climática.

Gobierno 2023-2027: Javier Milei y la Sostenibilidad

La República Argentina se encuentra en un proceso de cambio estructural en cuanto a lo político, social y económico, entre otras dimensiones. Con la nueva presidencia de Javier Milei, líder del partido de La Libertad Avanza, toma el timón de la república un partido libertario y de extrema derecha (BBC, 2023).

Previo a los resultados de las elecciones, el presidente se expresó públicamente sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental, afirmando que los ODS o el calentamiento global son “mentiras del socialismo”, o que recursos como el agua o los minerales deberían ser desregulados y que el sector privado dispondría de la mejor forma que les convenga (Infobae, 2023).

En cuanto a estructura organizacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se ha disuelto, y ha pasado a ser cuestión de la secretaria de Turismo, Ambiente y Deportes (La Nación, 2023).

Recientemente, el presidente intenta impulsar un Decreto de Necesidad y Urgencia (DNU) y una reforma de Ley, conocida como “Ley Ómnibus”, que busca desregular la economía, pero también implican altos riesgos en materia ambiental, ya que, por ejemplo, se derogarían leyes vinculadas al acceso a la información sobre la actividad minera al igual que el Régimen de Fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red

eléctrica. Otros artículos del DNU plantean retrocesos en materia de conservación de bosques, glaciares y ríos, y también en cuanto a prácticas de agricultura sostenible (Mazzei, 2023)

Pese al DNU, a la Ley Ómnibus y a los dichos controversiales que ponen en tela de la ciencia ambiental, recientemente el presidente ha viajado a la Antártida Argentina a poner en marcha el programa para la implementación de tecnología nuclear en el control de la contaminación por plásticos en la Antártida (Casa Rosada, 2024).

Las tecnologías exponenciales

Según ONU (2024), las tecnologías digitales han avanzado más rápidamente que cualquier otra innovación de nuestra historia, llegando a cerca del 50% de la población del mundo en desarrollo en sólo dos décadas y transformando las sociedades. Al mejorar la conectividad, la inclusión financiera, el acceso al comercio y los servicios públicos, la tecnología puede ser un gran igualador.

Según el B20 India (2023), en las dos últimas décadas, los avances tecnológicos se han acelerado a un ritmo sin precedentes, uniendo personas, objetos, información e inteligencia para dar rienda suelta al ingenio humano. ayudándonos a alcanzar nuevas fronteras de rendimiento.

Según la Convención del Cambio Climático de las Naciones Unidas (2023), distintas tecnología se presenta como el posible acelerador para solucionar el cambio climático, contribuyendo a la eficiencia e inteligencia en todos los sectores generadores de GEI, aunque también estas representan ciertos riesgos o externalidades negativas.

Además, se ha demostrado la relación directa entre la conectividad digital y el desarrollo humano (ITU, 2020)

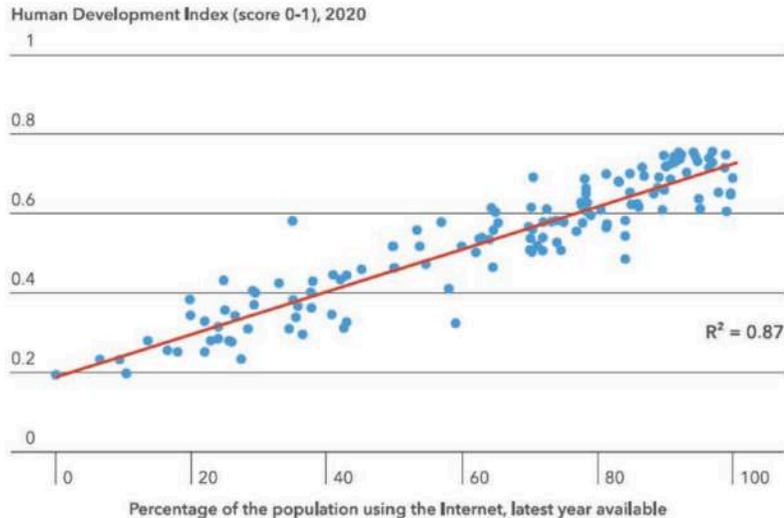


Figura 25. Relación entre desarrollo humano y conectividad digital. Fuente: ITU (2020).

Inteligencia Artificial

Según McCarthy (1955) la Inteligencia Artificial se define como la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes.

Según Microsoft (2023), la Inteligencia Artificial es la capacidad de un sistema informático para hacer frente a la ambigüedad, haciendo predicciones a partir de datos recopilados previamente, y aprendiendo de los errores en esas predicciones para generar predicciones más nuevas y precisas sobre cómo comportarse en el futuro. La inteligencia artificial permite imitar - y hasta perfeccionar - procesos humanos por medio del aprendizaje continuo y el reentrenamiento de redes neuronales. Para comprender a alto nivel el alcance de la tecnología, se describen algunas capacidades.

El reconocimiento de voz permite la comprensión de un archivo de audio, su interpretación, y en algunos casos su traducción a texto, la validación de identidad, etc. Este tipo de caso de uso ha sido utilizado para traductores de distintos idiomas, para la eficiencia en procesos de documentación en centros de atención de entidades gubernamentales (Agrawal, Gans & Goldfarb, 2022).

La visión computacional permite el análisis de imágenes y patrones visuales, para poder traducirlo a conteos, identificación de objetos, y hasta transcripción de archivos físicos. Estos

casos suelen depender de objetos IoT para tales recolecciones de información visual, tales como cámaras, imágenes satelitales o drones. Casos del estilo pueden ser la identificación de objetos en tierra, aire o agua, la identificación automática y en tiempo real - y hasta proactiva- de accidentes, robos, inundaciones y otros incidentes, y biometría para la identificación de personas o validación de la identidad (IBM, 2023).

El Machine Learning es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones (análisis predictivo). Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de forma autónoma, es decir, sin necesidad de ser programados. Este tipo de tecnología representa una oportunidad para la inteligencia en el análisis de redes, pudiendo generar análisis de grandes cantidades de datos de una forma más eficiente (Agrawal, Gans & Goldfarb, 2022).

El análisis de sentimiento permite el análisis de tonos de voz, el uso de palabras específicas, y hasta gestos, para poder identificar sentimientos en un escrito o una conversación (AWS, 2023).

Un "digital twin" o gemelo digital es una réplica virtual de un objeto físico, persona o proceso que simula su comportamiento para comprender mejor cómo funciona en la vida real. Estos gemelos están vinculados a fuentes de datos reales, lo que significa que se actualizan en tiempo real para reflejar la versión original. Además, incluyen una capa de visualización y análisis de comportamiento derivados de los datos. Cuando se interconectan en un sistema, pueden formar lo que se conoce como un metaverso empresarial, un entorno digital e inmersivo que replica y conecta cada aspecto de una organización para optimizar simulaciones, planificación de escenarios y toma de decisiones. En términos de sostenibilidad ambiental, los gemelos digitales de productos pueden ayudar a reducir el uso de materiales en el diseño de productos y mejorar la trazabilidad para reducir los residuos ambientales. Los fabricantes de electrónica de consumo han logrado reducciones significativas en el desperdicio de material, en algunos casos de hasta un 20% (McKinsey, 2023).

La Inteligencia Artificial Generativa se refiere a algoritmos y modelos de IA diseñados para generar contenido que no existía previamente. A diferencia de los modelos discriminativos que categorizan o evalúan datos (por ejemplo, decir si una imagen contiene agua o no), los

modelos generativos tienen como objetivo crear nuevos datos que son similares a los datos de entrenamiento (Microsoft, 2023).

Blockchain

Según IBM (2023),

“Blockchain es un libro de contabilidad inmodificable y compartido que facilita el proceso de registro de transacciones y seguimiento de activos en una red empresarial. Un activo puede ser tangible (una casa, un coche, dinero en efectivo, tierra) o intangible (propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, marca). Prácticamente cualquier cosa de valor puede ser rastreada y comercializada en una red blockchain, de modo que se reducen el riesgo y los costes para todos los involucrados.”

Una red de blockchain puede ser de carácter tanto privado como público, y habilita trazabilidad, transparencia e incorruptibilidad de las transacciones digitales que se generan en tal sistema de información. Estas transacciones pueden ser financieras, contables, operativas, de información, entre otras (IBM, 2023).

Internet de las Cosas

El Internet de las Cosas, o IoT, es la red global de dispositivos conectados y la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos. Podríamos referirnos a smartphones, heladeras inteligentes, sensores, hasta robots que imitan animales o personas, hasta vehículos autónomos. (AWS, 2023).

Por ejemplo, para la agroindustria existen una serie de soluciones de IoT para el monitoreo de ciertas variables, por ejemplo, sensores acústicos utilizados para la detección de plagas o clasificación de especies (Tieri, 2024).

Cloud

Al hablar de tecnología cloud, nos referimos a tecnología que no requiere a personas u organizaciones la tenencia física de servidores para operar. Los procesos requeridos de ejecutar se realizan en la nube, operada por servidores de los proveedores de nube, como Amazon Web Services, Google, IBM, Microsoft u otros. Estas empresas invierten en tecnologías de energía y

refrigeración eficientes, operan con servidores de alta eficiencia energética y logran tasas de utilización de servidores elevadas (Sundberg, 2022).

Esta forma de operar tecnología presenta ciertos beneficios en cuanto a eficiencia energética en comparación con los modelos tradicionales, en un contexto donde la tecnología también se encuentra bajo la lupa por el alto consumo de energía y agua que conlleva su operación. Según AWS (2019), la infraestructura de AWS es 3.6 veces más eficiente en términos de energía en comparación con la mediana de los centros de datos empresariales encuestados en Estados Unidos. Cuando se toma en cuenta la intensidad de carbono de la electricidad consumida y las compras de energía renovable, que reducen las emisiones de carbono asociadas, AWS realiza la misma tarea con una huella de carbono 88% menor.

La investigación de Paula Bajdor (2019), destaca que la implementación de la computación en la nube puede ofrecer numerosos beneficios más allá de las perspectivas tecnológica, financiera y social; también aporta ventajas medioambientales significativas.

Computación Cuántica

La computación cuántica es un campo de la tecnología que todavía no ha llegado a su auge, que plantea nuevas capacidades de procesamiento de datos a una escala inmensurable. Según Amazon (2024), la computación cuántica es un campo multidisciplinario que aúna aspectos de ciencias de la computación, física y matemáticas y utiliza mecánicas cuánticas para resolver problemas complejos más rápido que las computadoras clásicas. Las computadoras cuánticas son capaces de resolver ciertos tipos de problemas más rápido que las computadoras clásicas, ya que sacan partido de los efectos de la mecánica cuántica, como la superposición y la interferencia cuántica. A la velocidad que avanza la tecnología, se espera que la computación cuántica represente saltos exorbitantes en el ámbito de la computación.

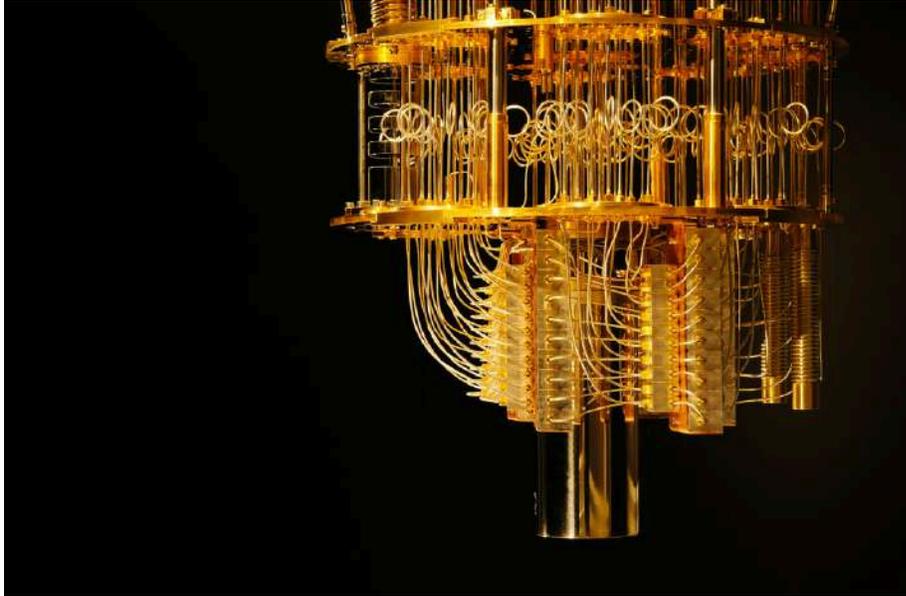


Figura 26. Imagen de una computadora cuántica de IBM

Sat-tech

La tecnología de satélites ha avanzado exponencialmente durante la última década, habilitando por un lado mayor acceso a las telecomunicaciones, pero, por otro lado, las imágenes satelitales en su diversa variedad, presentan interesantes casos de uso para la sostenibilidad. Por ejemplo, por medio de imágenes satelitales e Inteligencia Artificial, se puede identificar tempranamente cuando un incendio forestal inicia.

El sector espacial tiene el potencial de reducir significativamente las emisiones de carbono en diversas industrias a través de tecnologías como las comunicaciones por satélite, la navegación por satélite y el Internet de las Cosas (IoT). A pesar de este enorme potencial, la tecnología espacial a menudo es pasada por alto por los legisladores y raramente se considera un componente clave en las estrategias globales de sostenibilidad (Inmarsat, 2022).

utilizando solo la tecnología existente, podrían evitarse hasta 5,5 gigatoneladas de emisiones de carbono cada año en los sectores examinados, lo cual es más que las 4,8 gigatoneladas de emisiones nacionales de CO₂ de los EE. UU. en 2021. Investigando tecnologías nacientes, como la gestión del tráfico aéreo habilitada por Iris o la navegación autónoma, podrían impulsar ese número aún más alto, hasta un asombroso 8,8 gigatoneladas por año (Inmarsat, 2022).

Tecnología aplicada a la crisis ambiental

En cuanto a soluciones de contabilización y gestión ambiental, existen distintas soluciones de plataformas como IBM Envizi (IBM, s.f) , Salesforce Net Zero (Salesforce, s.f), Microsoft Sustainability Manager (Microsoft, s.f) o SAP for Sustainability (SAP, s.f), las cuales permiten la captura de datos ambientales como agua, GEI, energía, residuos, biodiversidad, entre otros. También permiten la gestión de objetivos, la auditoría, la generación de mapas de riesgo, la analítica descriptiva y predictiva, la reportería regulatoria, entre otras. Estas plataformas permiten la integración de datos por medio de dispositivos de IoT, bases de datos existentes o por ingesta manual.

En cuanto a educación digital existen plataformas abiertas que promueven el conocimiento y la colaboración académica para apoyar la crisis ambiental por medio del saber y la ed-tech (ClimateScience, s.f).

Surgen también diversos proyectos de Blockchain orientados a combatir la crisis climática, tanto de registro de reducción de emisiones (LacChain, s.f), créditos de biodiversidad (Terrasos, s.f) o para la trazabilidad de la pesca sostenible (The Guardian, 2021).

Los esquemas digitales de incentivos también surgen como tendencia en relación a consumidores finales y empresas, premiando con beneficios a quienes adoptan prácticas sostenibles y cumplen objetivos (Tentree, s.f).

En cuanto a los agronegocios y las cadenas alimenticias, la tecnología y la innovación aparecen de distinta forma, desde la biotecnología para generar cultivos más resistentes a condiciones climáticas extremas y con menor demanda de agua o impacto en el suelo (Zabia Bio, s.f), hasta soluciones de agricultura vertical hidropónica o aeropónica de precisión acelerada por Inteligencia Artificial y robótica, la cuál genera una eficiencia de hasta 95% en términos de consumo de agua y suelo (Inmarsat, 2021). También, el uso de la Inteligencia Artificial para para acelerar la ingeniería de alimentos con impacto positivo en el ambiente se presenta como una solución prometedora (NotCo, s.f), al igual que las plataformas que intentan evitar los desperdicios de alimento tanto en supermercados como en locales gastronómicos (Too Good to Go, s.f).

En la industria energética, también se utilizan tecnologías de IoT e Inteligencia Artificial para identificar proactivamente fugas de gas metano o monitorear infraestructura de energía (Inmarsat, 2021), blockchain para la generación de modelos de energía renovable distribuida con transparencia, o Inteligencia Artificial para optimizar la generación, almacenamiento y distribución de energía en las redes eléctricas (WEF, 2021).

En cuanto a la movilidad y la infraestructura, existen plataformas para la gestión de edificios sostenibles (Arc Skoru, s.f.), soluciones de “car-sharing” que permiten a los pasajeros compartir vehículo para así reducir emisiones (RevistaQG, 2021), y hasta el uso de Inteligencia Artificial para la **reingeniería de materiales** para los procesos productivos de cemento, concreto y materiales de autopartes (BBC, 2024).

Cabe destacar que los casos mencionados son solamente algunos de los identificados, y existe un amplio ecosistema de soluciones de innovación hacia la resolución de la crisis ambiental

3. Diagnóstico

La Crisis Ambiental y la Inteligencia Estratégica están intrínsecamente relacionadas

La sustentabilidad ambiental y la crisis climática son pertinentes para un Sistema de Inteligencia, ya que representan de los mayores riesgos para la humanidad, y los países más desarrollados han integrado tales capacidades y conocimientos.

Como varios autores y organizaciones han destacado, la crisis ambiental, y en especial el cambio climático, resulta uno de los mayores riesgos de la generación actual. Dado que los sistemas de inteligencia deben responder a la Estrategia Nacional, y procurar la identificación y soporte para la mitigación de riesgos y amenazas, existe una relación directa entre las dos temáticas.

Casos como el de Estados Unidos o la Unión Europea, demuestran la reciente integración de la dimensión ambiental en la estructura organizacional y en las funciones de sus sistemas de inteligencia, dando soporte a la presidencia de la Nación en la materia.

La crisis ambiental y la escasez de recursos son catalizadores de conflictos sociales, migración y potencia el surgimiento del crimen organizado o grupos terroristas, por ende, el análisis y seguimiento de las variables ambientales es un elemento para la predicción y prevención del crimen.

Los crímenes ambientales han aumentado significativamente en el último tiempo, haciendo a personas y organizaciones responsables del daño ambiental que causan. Así como el sistema de inteligencia da soporte a distintas causas judiciales, no debería ser la excepción los crímenes ambientales que podrían surgir en Argentina.

El impacto de las catástrofes naturales como inundaciones, sequías, olas de calor, huracanes o enfermedades tiene también una relación directa con las funciones que desempeñan los sistemas de inteligencia ante distintas crisis.

La temática en materia de innovación, regulación y colaboración es altamente volátil, por lo que requiere el mantenerse actualizado de una forma técnica y rigurosa.

Argentina se encuentra expuesta a riesgos ambientales

La República Argentina se encuentra altamente expuesta a riesgos físicos y de transición en el marco de la crisis ambiental.

Argentina se encuentra expuesta a distintos riesgos físicos, siendo ellos las inundaciones, las sequías, las olas de calor y los huracanes. Cualquiera de ellas fuese, afecta directamente la vida de los ciudadanos y los sistemas productivos, teniendo un impacto directo en la economía y el bienestar general de la nación.

La degradación de los suelos, la contaminación y la pérdida de biodiversidad también resultan riesgos ambientales alarmantes a considerar y mitigar.

Por otro lado, mientras que distintos países para los cuáles Argentina actúa como exportador establecen regulaciones e impuestos alrededor de las prácticas sustentables, la falta de

alineamiento a tales podría generar la imposibilidad de entrada a ciertos mercados y pérdidas económicas, especialmente en la industria de energía, manufactura y agroindustria.

Existe una oportunidad para Argentina en la nueva economía verde

La República Argentina tiene la oportunidad de alinear el desarrollo productivo a las necesidades de la nueva economía como un nuevo motor de la economía argentina.

La transición hacia una economía verde requiere energía limpia, renovable y asequible, una transición energética. Argentina cuenta con recursos naturales críticos para tal transición. Desde petróleo y gas en Vaca Muerta, que, con mejores prácticas de captura de carbono o eficiencia, podrían diferenciar su producto por ser bajo en emisiones, hasta las reservas de litio que resultan críticas para la manufactura de baterías requeridas para la electromovilidad.

Por otro lado, en materia de sistemas alimenticios, Argentina tiene la gran oportunidad de continuar siendo uno de los mayores productores a nivel global, aplicando prácticas de agricultura regenerativa que propicie la salud del suelo, la conservación de la biodiversidad y la baja contaminación.

Existe un potencial de estructurar la matriz productiva haciendo foco en empleos verdes y en las necesidades de la demanda global de productos y servicios con bajo impacto ambiental, lo que implicaría también el desarrollo de nuevas capacidades locales en temáticas críticas como energías renovables, energías bajas en emisiones, minería, residuos, baterías, movilidad eléctrica, y otros productos.

Estas capacidades y recursos estratégicos que posee Argentina, su suelo, su energía, sus minerales, su agua, junto a su ubicación geográfica, ponen al país en la mira de otros actores estratégicos.

En materia de los mercados de carbono y de biodiversidad, también existe una oportunidad de poner en valor los esfuerzos de descarbonización, la naturaleza y los servicios ecosistémicos de Argentina

Hoy la integración entre Inteligencia y Ambiente es incipiente

El sistema de inteligencia argentino no cuenta con las capacidades ni la estructura necesarias para realizar el máximo aporte en materia de conocimiento ambiental.

No se ha identificado una intersección entre los sistemas de inteligencia y la estrategia ambiental argentina, y se considera que las capacidades y expertise del sistema podría ser de gran valor para resolver la crisis actual.

Una intersección entre las temáticas implicaría cambios en la estructura y función del sistema de inteligencia actual, en colaboración con entidades públicas y privadas de carácter nacional e internacional.

La tecnología es fundamental para acelerar

La tecnología es imperativa para los avances acelerados que requiere la crisis ambiental.

Las nuevas tecnologías aceleran cualquier proceso y tienen el potencial de romper paradigmas. La crisis ambiental requiere un avance acelerado, en un contexto donde la única *commodity* que no tenemos es el tiempo.

Existen varios casos de uso, donde la Inteligencia Artificial, IoT, Blockchain u otras tecnologías se ponen a disposición de la crisis ambiental para dar solución, desde identificación proactiva de incendios forestales o fugas de metano, hasta la transparencia y trazabilidad en la contabilización de emisiones.

Es por ello, que se considera que, para hacer frente a tal crisis, es fundamental el foco en la innovación y la cooperación aplicada a las problemáticas ambientales, sociales y económicas en su conjunto. Hoy en día, no se ha identificado una estrecha relación entre innovación tecnológica y la crisis ambiental en Argentina.

La tecnología también conlleva riesgos

Las distintas tecnologías deben tener una gobernanza adecuada, ya que también su uso presenta una serie de riesgos.

El uso de las tecnologías también trae aparejadas una serie de riesgos, como es su impacto ambiental directo, seguridad de los datos o la desinformación.

En el marco de la crisis ambiental, la tecnología también posee un alto consumo energético, de minerales y de agua, por lo que en un contexto donde la adopción tecnológica y por ende capacidad de cómputo tiene tendencia creciente, es fundamental aplicar mejores

prácticas de eficiencia energética, hídrica y de circularidad a cualquier solución tecnológica que se diseñe.

Por otro lado, la coordinación de estrategias de sustentabilidad requiere el compartir información de distintas temáticas, tanto de producción, consumo, recursos naturales, personas y muchos más. Toda esta información, en manos equivocadas, podría servir como insumo para el diseño de estrategias u operaciones en contra del país, por ejemplo, identificar donde se encuentra la mayor producción de energía podría llevar a un ataque dirigido.

Adicionalmente, otros países podrían utilizar la excusa de la crisis ambiental para monitorear o vigilar otros países, pudiendo así representar una vulnerabilidad nacional.

Finalmente, también se podría hablar de riesgos de desinformación, donde distintos países utilicen soluciones de Inteligencia Artificial para esconder o desinformar sobre su verdadero impacto ambiental, o mismo para crear pruebas falsas contra otros países.

Es por ello que se considera fundamental una gestión integral de riesgos para abordar la problemática.

4. Propuestas de Intervención

La crisis climática se ha identificado como una amenaza significativa para la seguridad nacional, lo que demanda una eficiente recolección, organización, sistematización y análisis de información ambiental específica para la acción. Esta necesidad se alinea con las funciones de la Inteligencia Nacional.

En el contexto de la contrainteligencia, definida como la acción destinada a prevenir actividades de inteligencia de actores externos que amenacen la seguridad del Estado, es crucial gestionar adecuadamente la información ambiental compartida globalmente para prevenir su uso indebido. El monitoreo de la gestión ambiental de otros actores, especialmente en lo que respecta a crímenes ambientales o incumplimiento de acuerdos, es una función vital de la contrainteligencia. Además, la relevancia de los crímenes ambientales en la vida de las personas,

afectando su libertad, vida, patrimonio, derechos y garantías, vincula directamente la crisis climática con las responsabilidades de la Inteligencia Criminal.

Objetivos de la propuesta

La propuesta tiene como objetivo la creación de capacidades en Argentina para la gestión de la transición hacia una economía verde, la mitigación y gestión de riesgos ambientales, y el aprovechamiento de las oportunidades que representa la actual situación ambiental.

Un Sistema de Inteligencia Ambiental Moderno

La propuesta se centra en la creación de un Sistema de Inteligencia Ambiental Moderno, que integre a las capacidades existentes la dimensión ambiental. Siguientemente, se detallarán algunas de las responsabilidades y capacidades propuestas.



Figura 27. Capacidades del Sistema de Inteligencia Ambiental Propuesto. Fuente: Elaboración Propia

1. Integración Ambiental a la Estrategia Nacional

Incorporación de la problemática ambiental y del cambio climático en la estrategia nacional de inteligencia, junto con la evaluación y seguimiento de las implicancias del cambio climático en la seguridad y estabilidad nacional.

2. Investigación e Innovación Ambiental

Fomento, promoción y ejecución de estudios técnicos avanzados y desarrollo de nuevas tecnologías para combatir y adaptarse a la crisis para el uso de los tomadores de decisiones. Generación de información y conocimiento relevante en materia de economía circular, agronegocios, minerales críticos, energías renovables, petróleo y gas, movilidad sostenible, infraestructura, finanzas climáticas, tecnología e innovación, biodiversidad, riesgos climáticos, y otros.

3. Vigilancia, Monitoreo, Recolección de Datos Ambientales y Reportería

Compilación de información relativa a procesos y actividades con impacto significativo en la huella de carbono, recursos hídricos, biodiversidad, uso del suelo, contaminación, y explotación de materiales y minerales. Se considera el empleo de satélites y drones para monitorear áreas de difícil acceso, detectar cambios en los ecosistemas y realizar seguimiento de fenómenos climáticos. También, el uso de otras tecnologías para una vigilancia eficiente de la deforestación, contaminación y otros cambios ambientales significativos. Incluye el seguimiento y monitoreo de los NDC de Argentina.

Adicionalmente, la gestión y gobernanza de datos ambientales junto a la reportería a nivel municipal, provincial, nacional e internacional en materia de ambiente.

Se incluye un foco especial en el monitoreo de las actividades agrícolas, mineras y energéticas.

4. Gestión de Riesgos Ambientales

Análisis, monitoreo y estrategia de gestión de riesgos ambientales, por medio de de mapas detallados que identifiquen riesgos climáticos físicos y de transición específicos para Argentina y sus sectores más relevantes. Comprende la implementación de sistemas de información geográfica (SIG) y tecnologías de teledetección para monitorear cambios ambientales en tiempo real.

5. Contrainteligencia Ambiental

Monitoreo del avance ambiental de otros países para comprender su progreso real y prevenir acciones perjudiciales hacia Argentina por parte de organizaciones internacionales o estados extranjeros. Protección de los datos ambientales de los cuales su filtración podría ser una vulnerabilidad para la seguridad nacional.

6. Modernización Tecnológica Ambiental

Implementación de proyectos de modernización tecnológica en materia de plataformas, Inteligencia Artificial, IoT, Blockchain o Computación Cuántica aplicada a la resolución de la crisis ambiental.

Adicionalmente, la provisión y supervisión de herramientas efectivas de gestión ambiental a nivel nacional, provincial y municipal, tanto para el sector público como el privado.

7. Educación y Capacitación en Inteligencia Ambiental:

Diseño y la implementación de programas de formación para profesionales y funcionarios en el área de inteligencia en materia ambiental, así como el fomento de la inclusión de la temática ambiental en los currículos educativos a diferentes niveles.

También, comprende el soporte para la educación y capacitación en la materia a funcionarios públicos y tomadores de decisiones.

8. Colaboración Internacional

Creación y gestión de alianzas con organismos internacionales y otros países para compartir información y mejores prácticas en inteligencia ambiental y acceder a financiamiento internacional.

Participación en foros y conferencias globales para estar al tanto de los avances y desafíos en la gestión ambiental.

9. Gestión de Crisis Ambientales

Soporte a la gestión de crisis ambientales – como inundaciones, olas de calor, enfermedades o tornados – desarrollando y actualizando protocolos de acción rápida para responder eficientemente a tales desastres naturales o incidentes. Dar soporte con información y conocimiento a un comité de crisis ambientales.

10. Políticas Ambientales

Apoyar en la creación y actualización de legislaciones y normativas que respalden la protección ambiental y la gestión sostenible de recursos, asegurando que las políticas ambientales estén alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible y compromisos internacionales. Dar soporte al seguimiento y evaluación de las políticas y acciones implementadas para medir su efectividad

11. Investigación de Crímenes Ambientales

Proveer información y conocimiento para las causas judiciales relacionadas a crímenes ambientales, utilizando todas las tecnologías existentes.

12. Modelo de Financiamiento: Fondo de Inteligencia Ambiental

Se propone la creación de un Fondo de Inteligencia Ambiental dentro del Sistema de Inteligencia, como una medida estratégica para fortalecer la capacidad de respuesta de Argentina frente a los desafíos ambientales y climáticos. Este fondo estaría destinado a financiar las operaciones del sistema propuesto, junto a iniciativas y proyectos específicos en el ámbito de la inteligencia ambiental, lo que incluye la investigación y desarrollo de tecnologías avanzadas, así como la implementación de métodos innovadores en la recopilación y análisis de datos ambientales.

Los recursos de este fondo permitirían una inversión significativa en áreas prioritarias como la vigilancia satelital avanzada, esencial para el monitoreo y la evaluación continua de los impactos del cambio climático. Asimismo, se podrían desarrollar herramientas de big data y análisis predictivo para anticipar y mitigar eficazmente los efectos de desastres naturales y emergencias ambientales, o una Blockchain Nacional Ambiental para garantizar la trazabilidad y transparencia.

La implementación de este fondo de Inteligencia Ambiental no solo aumentaría la capacidad operativa del sistema de inteligencia en cuestiones ambientales, sino que también simbolizaría un firme compromiso del gobierno argentino hacia la sostenibilidad, la protección del medio ambiente y la seguridad de sus ciudadanos en un mundo cada vez más afectado por el cambio climático.

Organización propuesta

La organización representa una de las formas de operacionalización del sistema, por lo que se propone la siguiente estructura organizacional.

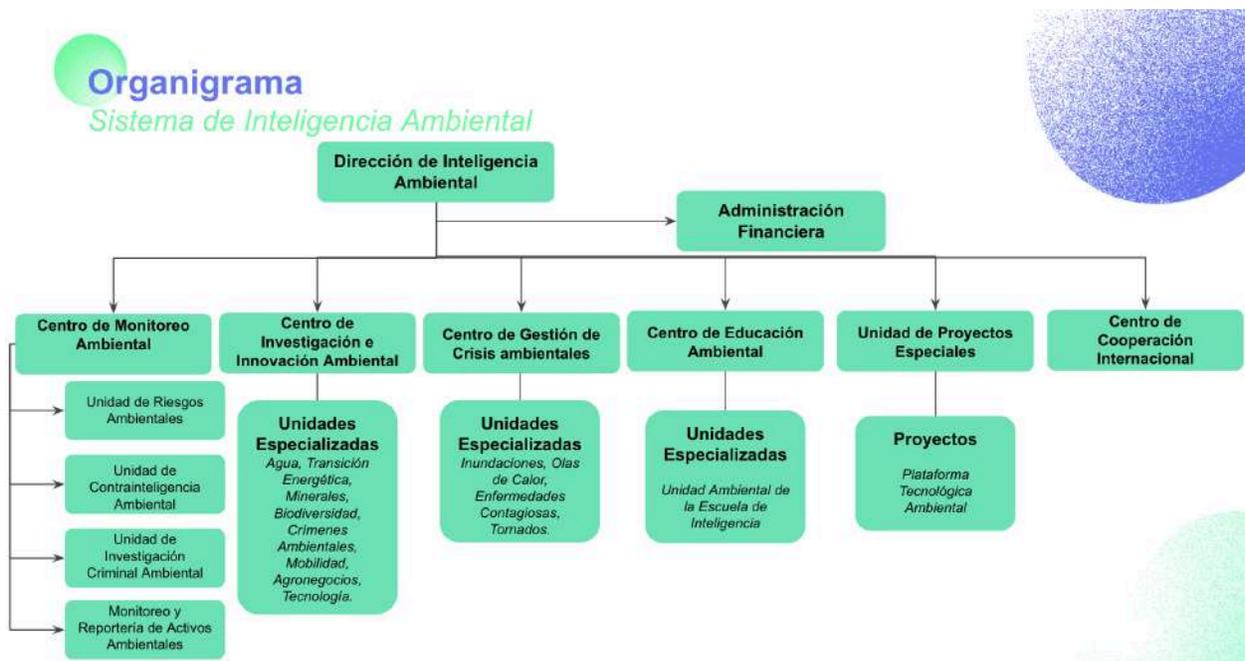


Figura 28. Organigrama del Sistema de Inteligencia Ambiental Propuesto. Fuente: Elaboración Propia

El liderazgo del Sistema estaría dirigido por la Dirección de Inteligencia Ambiental, interactuando con las demás áreas de liderazgo de las diversas agencias públicas y con el sistema actual de inteligencia. Contiene como responsabilidades el cumplimiento de la misión, los objetivos, la organización y control de los distintos organismos del sistema y el soporte en el diseño e implementación la estrategia ambiental nacional.

El órgano de Administración Financiera será responsable de la gestión del fondo de Inteligencia Ambiental, el control presupuestario y la administración y finanzas del sistema. Además, la gestión de la relación con entidades de financiamiento internacional como Banco Interamericano de Desarrollo, CAF, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional o BICE.

El Centro de Monitoreo Ambiental estará a cargo del análisis de datos e información ambiental con distintos propósitos, y organizada en 4 unidades especiales: Riesgos Ambientales, Contrainteligencia Ambiental, Investigación Criminal Ambiental y Monitoreo y Reportería de Activos Ambientales. Dentro del Monitoreo y Reportería de Activos Ambientales se proponen equipos especializados para el monitoreo de las operaciones agro-ganaderas, energéticas y mineras. Dentro de los riesgos ambientales, también se contemplaría el monitoreo de casos sobre eco-terrorismo y terrorismo ambiental.

El Centro de Investigación e Innovación Ambiental tendrá la responsabilidad de diseñar y ejecutar investigaciones y actualizaciones técnicas en materia de Ambiente, identificando y proponiendo soluciones en materia de riesgos y oportunidades. Este centro también contará con la habilidad de diseñar proyectos, productos o soluciones que respondan a la crisis ambiental. Algunas de las temáticas incluidas son Agua, Transición Energética, Minerales, Residuos, GEI, Biodiversidad, Crímenes Ambientales, Movilidad, Agronegocios, Tecnología.

El Centro de Educación Ambiental se encargará del diseño e implementación de planes de entrenamiento en materia ambiental al sistema de inteligencia, a organismos públicos y a decisores, actuando con alta interacción con la Escuela de Inteligencia

La Unidad de Proyectos especiales se encargará de la implementación de proyectos derivados de las distintas unidades, como por ejemplo la implementación de una plataforma tecnológica única de gestión ambiental. Otros proyectos que podría tener participación tal unidad son el plan de transición energética, la implementación de redes de blockchain para garantizar la sostenibilidad, proyectos de créditos de carbono o biodiversidad, entre otros.

El Centro de Cooperación Internacional será el encargado de crear y mantener la relación con organismos internacionales en materia ambiental, cómo ONU, PNUD, UNEP, UNEPFI y otros, junto a la co-participación en proyectos.

Principales herramientas y datos a monitorear

Para la correcta ejecución de las funciones previamente mencionadas, es crucial contar con las tecnologías adecuadas. Es por ello que se detallan los componentes fundamentales para la correcta operación de las diversas unidades.

En primer punto, la conectividad resulta un habilitador fundamental, especialmente en zonas remotas donde no llegan las redes eléctricas o cualquier tipo de energía. Tanto con conectividad satelital o por medio de antenas, el establecimiento de señal de wifi habilita la posibilidad de monitoreo remoto.

Por otro lado, la contratación de diversos tipos de servicios e imágenes satelitales permitirá al nuevo sistema capturar distintas capas de información con mayor frecuencia, para establecer así un monitoreo y una gestión del conocimiento óptima.

La gobernanza de los datos también resulta un aspecto clave para el éxito de esta propuesta, ya que ellos se suelen encontrar dispersos en varias organizaciones y sistemas, tanto a nivel nacional, provincial como municipal. Es por ello, que se propone un enfoque estructural y común sobre los datos a capturar (siendo algunos de ellos emisiones de los distintos GEI, agua, biodiversidad, minerales y materiales, consumo energético, producción de energía, costos, ingresos, trabajadores, calidad de suelo, químicos utilizados, vehículos por tipo y más), con una distribución de responsabilidades de reportería a nivel municipal, provincial y nacional tanto para el gobierno de datos como para la definición de objetivos. Los objetivos se definirán en cascada, iniciando a nivel nacional hasta una granularidad municipal, y luego la reportería de datos se generará por responsabilidad de municipios, provincias y nación en tal orden, colaborando en todo momento los 3 niveles.

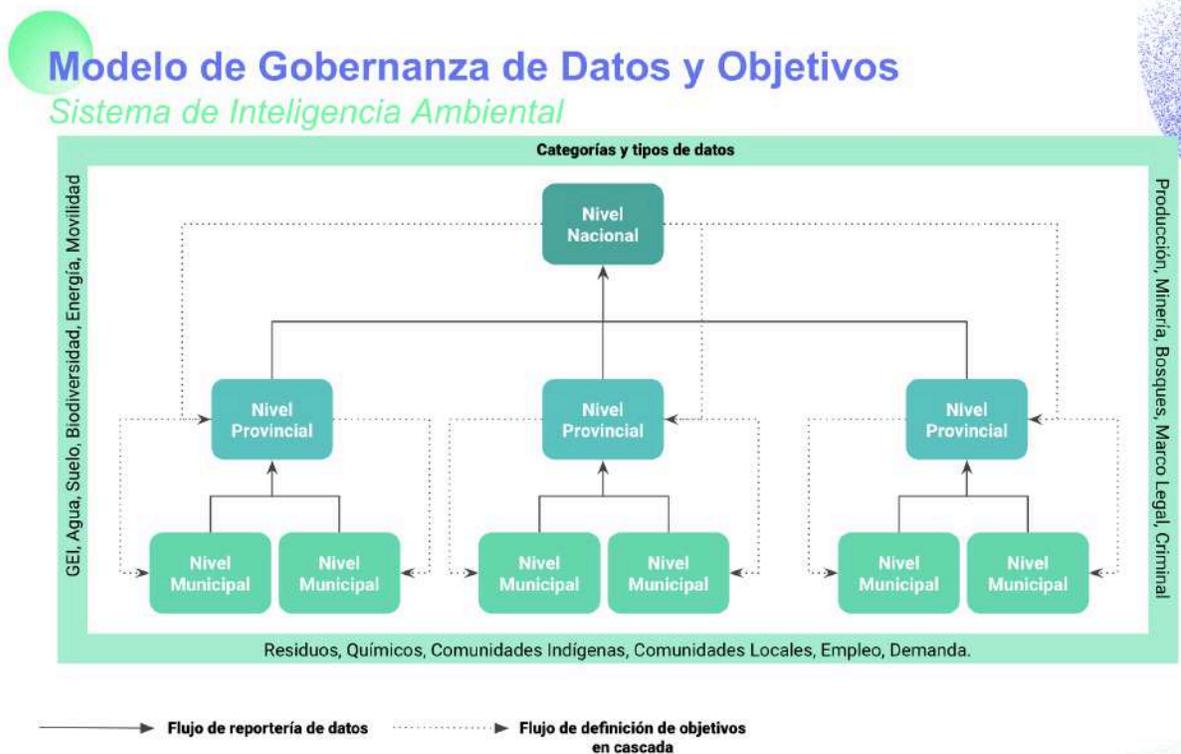


Figura 29. Modelo de Gobernanza de Datos y Objetivos. Fuente: Elaboración Propia

Se propone también que el registro de los distintos datos suceda en una red de Blockchain gobernada a nivel nacional, provincial y municipal, dándole atribuciones de validadores de transparencia a distintos actores como la sociedad civil, empresas u otras organizaciones, por medio de mecanismos de monitoreo y verificación transparente y digital.

Para el procesamiento de los datos en tiempo real y a escala, se propone el uso de soluciones de Big Data e Inteligencia Artificial con el fin de poder generar hallazgos y propuestas de mejora basado en el análisis de datos.

Se propone que toda la gestión suceda por una única plataforma digital que sea diseñada y desarrollada utilizando principios de IT sostenible con eficiencia energética, accesibilidad y experiencia del usuario.

Plan de Implementación

Para la correcta implementación, se propone la siguiente hoja de ruta inicial.

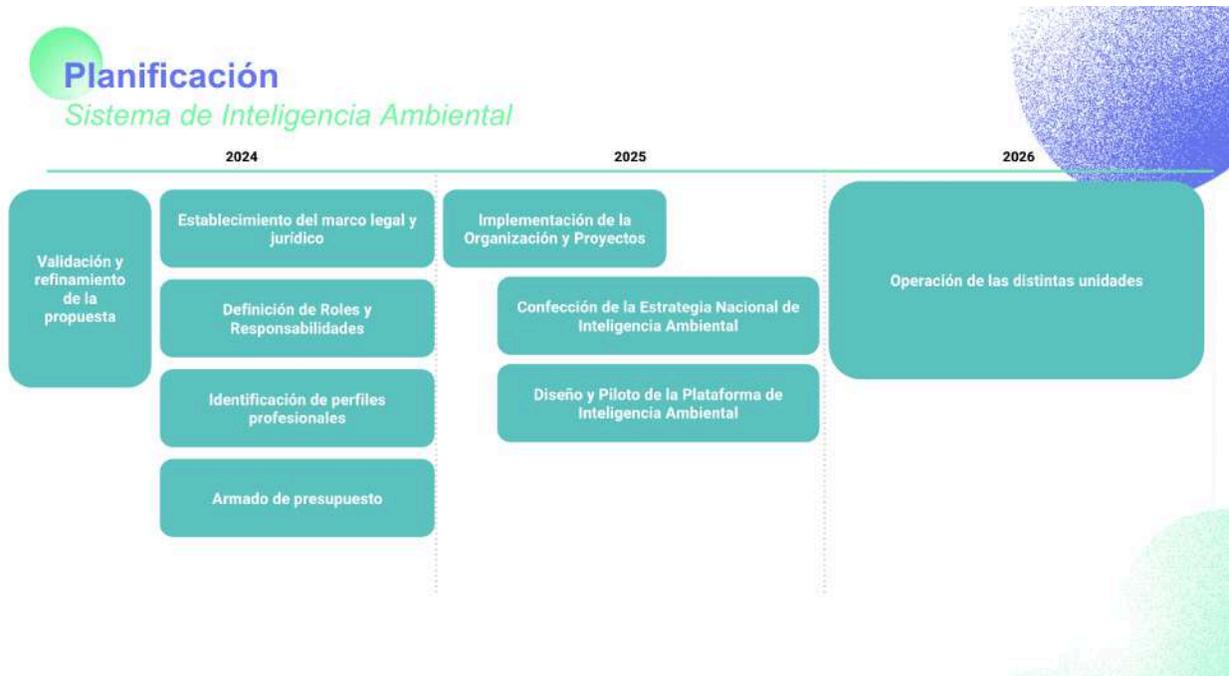


Figura 30. Hoja de Ruta para la Implementación del Sistema de Inteligencia Ambiental Propuesto. Fuente: Elaboración Propia

Esta hoja de ruta comprende un primer período (2024) de revisión, validación y actualización del sistema propuesto, junto con el establecimiento del marco legal y jurídico, la

definición de roles y responsabilidades, la identificación de posibles perfiles profesionales y el armado del presupuesto con las proyecciones financieras.

Para una segunda etapa, en 2025, se propone la implementación efectiva de la organización junto a los diversos proyectos. Esto incluye la contratación de proveedores de datos y el inicio de las operaciones de los distintos equipos previamente mencionados. Durante esta etapa, se confeccionará la primera Estrategia Nacional de Inteligencia Ambiental. Adicionalmente, el inicio del diseño y el testeado de la plataforma de Inteligencia Ambiental.

Finalmente, a partir del 2026, se espera la operación de las distintas unidades previamente mencionadas.

Modelo de evaluación

Para comprender la efectividad de la propuesta de solución, se evaluarán algunas variables e hitos cómo podrían ser:

- La variación en los tiempos de respuesta ante crisis ambientales
- La variación en la resiliencia de las distintas ciudades contra el cambio climático
- La cantidad de datos recolectados y unificados relacionados con la temática
- La cantidad de puestos cubiertos sobre el total de puestos para el sistema
- La obtención de reconocimientos internacionales
- La participación en eventos internacionales sobre la materia
- La variación en la productividad y transparencia de la industria minera, agrícola-ganadera y energética
- La evolución en las regulaciones ambientales
- La cantidad de funcionarios educados en inteligencia ambiental
- La cantidad de proyectos implementados
- La cantidad de productos de conocimiento generados
- La cantidad de riesgos ambientales identificados y mitigados
- La cantidad de reportes internacionales confeccionados
- El valor de los mercados de carbono

- El valor de los mercados de biodiversidad
- La variación en la huella de carbono
- La variación en la huella hídrica
- La variación en la huella de biodiversidad
- La variación en la huella plástica
- La variación en el financiamiento climático
- La adherencia al presupuesto definido

5. Conclusiones

La Argentina se enfrenta a grandes desafíos que definirán el futuro de la nación hacia la prosperidad o el caos. La crisis ambiental es un factor agravante de la situación, pero que también presenta a Argentina oportunidades históricas.

La tecnología es uno de los componentes que cambiará nuestra forma de interactuar con las personas y con el planeta, rompiendo las barreras de lo imposible.

En este marco de grandes riesgos y oportunidades ambientales, es fundamental que las naciones, y Argentina especialmente por el alcance de este trabajo, contemplen la temática como una de carácter estratégico, y por ende se apoye en sistemas de inteligencia modernos que den soporte a tal estrategia.

A modo de sugerencia, si bien el sistema propuesto podría tener sus complejidades de implementación, considero que independientemente de la estructura, el Estado Nacional se debe encargar de que las capacidades descritas sean ejecutadas por alguna entidad y con rigurosidad y conocimiento técnico. Considero también fundamental el componente de la concientización y la acción colectiva, trabajando en conjunto con la sociedad civil, el sector privado y los organismos internacionales.

En cuanto a la tecnología, cabe aclarar que los casos de uso son innumerables, y este trabajo buscó presentar algunos representativos. El entendimiento y la actualización constante en torno al ecosistema emprendedor considero un factor clave para cualquier organismo de inteligencia.

Considero también que el componente de financiamiento sostenible es un elemento clave para la crisis ambiental, ya que muchas de las soluciones ya existen, y lo que aún resta es el

despliegue o la implementación masiva, donde la mayor barrera es el financiamiento. Por ello, considero que una línea de investigación sobre las barreras para un efectivo y rápido despliegue de las finanzas climáticas en Argentina podría ser de valor a la comunidad científica.

Se destaca también que el presente trabajo tiene ciertas limitaciones, ya que se ha basado solamente en la bibliografía descrita y guiada por la experiencia profesional del autor.

Como futuras líneas de investigación considero una serie de mejores prácticas sostenibles para cada una de las industrias críticas habilitadas por tecnología, modelos de gobernanza municipal para la gestión de datos ambientales y la acción climática, el rol de la Fé en la crisis ambiental, mejores prácticas de Inteligencia Ambiental y el uso de tecnología para la protección de la biodiversidad, entre muchos otros ya que el tema resulta extremadamente amplio y complejo.

Este trabajo, por fuera de servir como requisito para la especialización en Inteligencia Estratégica y Crimen Organizado, busca compartir el conocimiento adquirido por haber trabajado en la intersección entre estrategia, tecnología y sustentabilidad, intentando aportar a la comunidad del conocimiento y a los tomadores de decisiones a nivel político para tomar acción de forma más informada, y también esperando que este trabajo pueda encender la curiosidad para quienes deseen adentrarse en la temática.

En un contexto de grandes riesgos como los ambientales, donde la crisis no deja de crecer, la peor decisión es no hacer.

6. Bibliografía

Abdeen, M. O. (2008). Energy, Environment and Sustainable Development.

Accenture. (2022). Measuring Sustainability: Creating Value.

Accenture. (2022). Thought you knew the Scope 3 issues in your supply chain? Think again.

Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (Año de publicación). Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence.

Amazon Web Services. (2019). The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services.

Amazon Web Services. (2023). What is sentiment analysis? Obtenido de <https://aws.amazon.com/what-is/sentiment-analysis/>

Amazon Web Services. (2023). What is the Internet of Things (IoT)? Obtenido de <https://aws.amazon.com/what-is/iot/>

Argentina. (2001). Ley 25.520: Ley de Inteligencia Nacional.

Argentina. (2019). Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global (Ley n.o 27520).

Argentina. (2020). Decreto Reglamentario de la Ley n.o 27520 (Decreto n.o 1030/2020).

Arc Skoru. (s. f.). Acerca de Arc Skoru. Obtenido de <https://arcskoru.com/about>

B20 India. (2023). B20 INDIA 2023 TASK FORCE ON TECHNOLOGY, INNOVATION AND R&D: Compendium of Best Practices on Innovation Projects from India and other B20 Nations.

B20 Italia. (2021). Energy & Resource Efficiency.

Bajdor, P. (2016). The Environmental Benefits of Cloud Computing.

BBC News. (2024, 9 de enero). New material found by AI could reduce lithium use in batteries. Obtenido de <https://www.bbc.com/news/technology-67912033>

Bentley, M. (2007, January 17). Climate Resets ‘Doomsday Clock’. BBC News. Obtenido de <https://www.bbc.com/news/uk-38627656>

BID Invest. (2022). Transformación Digital De los Agronegocios en América Latina y el Caribe.

Busby, J. W. (2007). Climate Change and National Security: An Agenda for Action. Council on Foreign Relations, CSR No. 32.

Campbell, K. M., & Parthemore, C. (2007). National Security and Climate Change in Perspective. In *The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change* (pp. 1-25). Center for a New American Security.

Carbono News. (s. f.). DNU y Ley Ómnibus: cómo impactan en la normativa ambiental. Obtenido de <https://www.carbono.news/politica/dnu-y-ley-omnibus-como-impactan-en-la-normativa-ambiental/>

Central Intelligence Agency. (2023, April 20). Ask Molly: Intelligence and Climate Change. Obtenido de <https://www.cia.gov/stories/story/ask-molly-intelligence-and-climate-change/>

ClimateScience. (s. f.). Our Story. Obtenido de <https://climatescience.org/our-story>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). Acerca del desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>

Comisión Europea. (2021). Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.

Cronista. (2023). Globant invierte en una startup argentina que soluciona los problemas de una industria clave. Obtenido de <https://www.cronista.com/infotechnology/it-business/globant-invierte-en-una-startup-argentina-que-soluciona-los-problemas-de-una-industria-clave-que-hace/>

da Silva, J. R. (2020). The Eco-Terrorist Wave. Behavioral Sciences of Terrorism and Political Aggression.

Dhawan, R., Hensley, R., Padhi, A., & Tschiesner, A. (2019, February 23). Mobility's second great inflection point. McKinsey & Company. Obtenido el 13 de octubre de 2023, de <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mobilitys-second-great-inflection-point>

Federal Bureau of Investigation. (s. f.). Millions in fines for environmental crimes [Podcast de audio]. Obtenido de <https://www.fbi.gov/audio-repository/news-podcasts-gotcha-millions-in-fines-for-environmental-crimes-i.mp3/view>

Federal Reserve System. (2023). Pilot Climate Scenario Analysis Exercise.

Ferrandez-Pastor, F.J., et al. (2016). Developing ubiquitous sensor network platform using Internet of Things: Application in precision agriculture. *Sensors*, 16(1141).

Foro Económico Mundial. (2023). Global Risk Report 2023.

Gobierno de Argentina. (2023). Preguntas frecuentes sobre mercados de carbono. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/06/preguntas_frecuentes_mercados_de_carbono_v2_04_2023_.pdf

Grupo Banco Mundial. (2022). América Latina Y El Caribe Informe Sobre Clima Y Desarrollo Del País Argentina.

Han, L., Peng, C., & Xu, Z. (2022, December 29). The effect of commuting time on quality of life: Evidence from China. *International journal of environmental research and public health*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9819363/>

Hansson, S. O. (2010). Technology and the notion of sustainability. *Technology in Society*, 32(4).

IBM. (s. f.). Envizi. Obtenido de <https://www.ibm.com/products/envizi>

IBM. (2023). What is computer vision? Obtenido de <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>

Inmarsat. (2022). Can Space Help Save the Planet?

International Telecommunication Union (ITU). (2020). The Global E-waste Monitor 2020.

IPCC. (2021). Climate Change 2021. Obtenido de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf

IRENA. (2023). Low-Cost Finance For The Energy Transition.

KPMG. (2023). Preparing the Road to Circular Economy Reporting.

La Nación. (2023, December 8). Yanina Martínez será la nueva secretaria de Turismo, Ambiente y Deportes. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/economia/yanina-martinez-sera-la-nueva-secretaria-de-turismo-ambiente-y-deportes-nid08122023/>

LACChain. (s. f.). BioCarbon Registry. Obtenido de <https://www.lacchain.net/projects/BioCarbon-Registry>

Ledesma. (2022). Reporte de Sostenibilidad.

Liakos, K.G., et al. (2018). Machine learning in agriculture: A review. *Sensors*, 18(2674).

Lynch, M. J. (2020). Green Criminology and Environmental Crime: Criminology That Matters in the Age of Global Ecological Collapse. Obtenido de <https://orcid.org/0000-0003-4012-5871>

McKinsey & Co. (2023). The Economic Potential of Generative AI.

McKinsey & Company. (2023). What is digital twin technology? Obtenido de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-digital-twin-technolog>
y

McKinsey & Company. (s. f.). Vaca Muerta: An opportunity to respond to the global energy crisis. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/vaca-muerta-an-opportunity-to-respond-to-the-global-energy-crisis>

Microsoft. (s. f.). Microsoft Sustainability Manager. Obtenido de <https://www.microsoft.com/en-us/sustainability/microsoft-sustainability-manager>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático 2022. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc_2022_-_vf_resol.pdf

Naciones Unidas. (2015). Agenda 2030.

Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), 12 Diciembre 2015. Obtenido de <https://www.refworld.org/es/docid/602021b64.html>

Naciones Unidas. (s. f.). Global Issues - Population. Obtenido de <https://www.un.org/es/global-issues/population>

Naciones Unidas. (2022). Net-Zero Coalition. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/net-zero-coalition>

Naciones Unidas. (2021). Pilot Climate Scenario Analysis Exercise. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>

National Counterterrorism Center. (2021). Boko Haram. Obtenido de https://www.dni.gov/nctc/groups/boko_haram.html

National Intelligence Council. (2022). Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040.

NotCo. (s. f.). Impact. Obtenido de <https://notco.com/us/impact>

Persefoni. (2022). Financed emission\$.

PNUD Argentina. (2021). Inversión De Impacto En Argentina: Una Oportunidad Para El Desarrollo Sostenible Del País.

PNUD Argentina. (2021). Serie de Notas Focalizadas sobre el sector Fintech para la Sostenibilidad: Panorama Actual Y Oportunidades Clave.

Revista GQ. (2021). Los mejores servicios de carsharing que puedes encontrar. Obtenido de <https://www.revistagq.com/la-buena-vida/articulo/mejores-servicios-carsharing>

Rosenblatt, F. (1957). The Perceptron – a perceiving and recognizing automaton.

Salesforce. (s. f.). Net Zero Cloud. Obtenido de <https://www.salesforce.com/products/net-zero-cloud/overview/>

SAP. (s. f.). Sustainability at SAP. Obtenido de <https://www.sap.com/sustainability.html>

Scandurra, A., et al. (2023). SMART AGRICULTURE Digitalizing the entire agriculture chain. Obtenido de <https://www.eng.it/en/white-papers/smart-agriculture>

Spadaro, P. A. (2020). Climate Change, Environmental Terrorism, Eco-Terrorism and Emerging Threats. Journal of Strategic Security. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/26965518>

Sundberg, N. (2024). Sustainable IT Playbook for Technology Leaders: Design and implement sustainable IT practices and unlock sustainable business opportunities.

Télam. (2023). Incendios: imágenes satelitales y emprendimiento. Obtenido de <https://www.telam.com.ar/notas/202302/619707-incendios-imagenes-satelitales-emprendimiento-mit.html>

TenTree. (s. f.). Welcome. Obtenido de <https://impact.tentree.com/welcome>

Terrasos. (s. f.). Sobre Terrasos. Obtenido de <https://www.terrasos.co/sobre-terrasos>

The Guardian. (2021, 9 de junio). Hook to plate: how blockchain tech can turn the tide for sustainable fishing. Obtenido de <https://www.theguardian.com/environment/2021/jun/09/hook-to-plate-how-blockchain-tech-can-turn-the-tide-for-sustainable-fishing-aoe>

Tieri, M. (2024). Sustainable Agritech Whitepaper.

Too Good To Go. (s. f.). Obtenido de <https://www.toogoodtogo.com/>

U.S. Green Building Council. (s. f.). Introduction to LEED and green building. Obtenido de <https://build.usgbc.org/introtoleedandgreenbuilding>

UNEP. (2022). The Climate Technology Progress Report.

UNEP. (2023). Turning off the Tap: How the World Can End Plastic Pollution and Create a Circular Economy.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (s. f.). Poner la inteligencia artificial al servicio de la acción climática en los países en desarrollo: El. Obtenido de <https://unfccc.int/es/news/poner-la-inteligencia-artificial-al-servicio-de-la-accion-climatica-en-los-paises-en-desarrollo-el>

Vázquez Rodríguez, B. (2020). El cambio climático en la agenda de seguridad de la Unión Europea. *Relaciones Internacionales*, 29(58), 77-102.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming—A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80.

World Economic Forum. (2021). Harnessing Artificial Intelligence to Accelerate the Energy Transition. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harnessing_AI_to_accelerate_the_Energy_Transition_2021.pdf

Zavia. (s. f.). Obtenido de <https://zaviabio.com/>

7. Anexos

Detalle deL Art. 13 de la Ley 25.520

El artículo 13 de la ley 25.520 (2011), establece que la Secretaría de Inteligencia tendrá las funciones específicas de:

- “1. Formular el Plan de Inteligencia Nacional.
2. Diseñar y ejecutar los programas y presupuestos de inteligencia inscritos en el Plan de Inteligencia Nacional.
3. Planificar y ejecutar las actividades de obtención y análisis de la información para la producción de la Inteligencia Nacional y de la Contrainteligencia.
4. Dirigir y articular las actividades y el funcionamiento del Sistema de Inteligencia Nacional, así como también las relaciones con los organismos de inteligencia de otros Estados.

5. Coordinar las actividades dentro del marco de las leyes 23.554 de Defensa Nacional y 24.059 de Seguridad Interior con los funcionarios designados por los ministros de las áreas respectivas, cuyo rango no podrá ser inferior al de Subsecretario de Estado.
6. Requerir a todos los órganos de la Administración Pública Nacional la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones.
7. Requerir la cooperación de los gobiernos provinciales cuando ello fuere necesario para el desarrollo de sus actividades.
8. Coordinar la confección de la Apreciación de Inteligencia Estratégica Nacional y del consecuente plan de reunión de información.
9. Elaborar el informe anual de actividades de inteligencia a los efectos de su presentación ante la Comisión Bicameral de Fiscalización de los Organismos y Actividades de Inteligencia del Congreso de la Nación. A tales efectos, los organismos del Sistema de Inteligencia Nacional le deberán brindar toda la información correspondiente.
10. Entender en la formación, capacitación, adiestramiento y actualización del personal perteneciente a la Secretaría de Inteligencia y participar en la capacitación superior del personal de inteligencia, a través de la Escuela Nacional de Inteligencia.
11. Proporcionar al Ministerio de Defensa la información e inteligencia que fuere menester para contribuir en la producción de la Inteligencia Estratégica Militar, de conformidad a lo estipulado sobre la materia en el artículo 15 de la ley 23.554.
12. Proporcionar al Consejo de Seguridad Interior la información e inteligencia que fuere menester para contribuir en la producción de la inteligencia criminal de conformidad a lo estipulado sobre la materia en el Artículo 10 inciso e) de la ley 24.059.
13. Celebrar convenios con personas físicas o jurídicas, de carácter público o privado, que sirvan para el cumplimiento de sus funciones.”



**INFORME DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL INTEGRADOR DE LA
ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ESTRATÉGICA Y CRIMEN
ORGANIZADO – (097 - FCE – UBA)**

TEMA: *Riesgos y oportunidades para la Argentina en la era de “ebullicion global”,
periodo 2024-2030. -*

ALUMNO: Facundo ARMAS. –

PROFESOR EVALUADOR/INFORMANTE: Mag Marcelo Luis MARTINENGO

CRITERIOS DESARROLLADOS:

1. Conocimiento del tema
El trabajo desarrolla los riesgos, amenazas y oportunidades que expone el Cambio Climático, para los diferentes Estados - Naciones, con aspectos específicos, pertinentes y detallados y menciona una opción para enfrentar esa situación desde el Campo de la Inteligencia Estratégica de la República Argentina. -
2. Actualización del Diagnóstico
El autor del TFI realiza una descripción acertada y actualizada en el marco teórico que expone las características y modalidades de la Crisis Ambiental. -
Haciendo referencia a la sustentabilidad en este aspecto de la República Argentina, en el periodo de gobierno del 2.023 al 2.027.-
3. Pertinencia y coherencia de la propuesta de intervención
El TFI es pertinente y coherente con los aspectos centrales de la Especialización, ya que trata un tema importante e innovador al proponer un Sistema de Inteligencia Ambiental Moderno, que sería una capacidad a desarrollar por la Agencia Federal de Inteligencia, con lo cual innovaría su rol como Director del Sistema de Inteligencia Nacional, por los diferentes y numerosos actores que interactuarían en pos de lograr minimizar o neutralizar esa amenaza. -
Es un trabajo que se encuentra organizado de manera objetiva y clara. Tiene una correcta redacción, ortografía y prolijidad en la presentación. Presenta un análisis reflexivo. -
4. Breve juicio del TFI.
Además de realizar un excelente diagnóstico sobre la crisis ambiental y el denominado Cambio Climático como riesgo y amenaza para la Seguridad Nacional, expone una oportunidad al Sistema de Inteligencia Nacional, para adquirir capacidades de Inteligencia Estratégica y de Contrainteligencia para enfrentar esa Amenaza, sumándose así a otras iniciativas existentes para accionar eficazmente contra la Crisis Ambiental. -
5. Propuesta de calificación numérica: Excelente - NUEVE (9). -



INTERVENCIÓN DEL PROFESOR DE TALLER DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR, Mg JOSE LUIS PIBERNUS.

- El TFI evaluado, reúne los procedimientos de metodología de investigación exigidos para el nivel académico de la carrera.
- Cumple con la Guía de la FCE establecida para TFE y con el Reglamento de Posgrado de la UBA.
- Se advierte el conocimiento y experiencia que tiene el investigador en el tema, además desde lo académico, muy buena integración de contenidos de distintas áreas del posgrado, que le dan un excelente anclaje disciplinar, todo ello frente a los riesgos y amenazas ambientales. Al respecto, el especializando amplió su investigación a partir de observaciones formuladas desde la gestión de la EIEyCO, logando con esta presentación final, un excelente trabajo.
- La propuesta de intervención es totalmente coherente con el diagnóstico presentado, partiendo desde la necesidad de toma de conciencia hasta el desarrollo de un programa específico para enfrentar los riesgos ambientales.
- Propuesta de Calificación: DISTINGUIDO, NUEVE (9).

INFORME FINAL DE EVALUACIÓN DEL DIRECTOR DE LA ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ESTRATEGICA Y CRIMEN ORGANIZADO:

Juicio de Evaluación: El nuevo especialista Armas exhibe una revisión importante de bibliografía y observaciones personales, en la que funda su trabajo de investigación. Sin necesidad de coincidir con todas sus impresiones sobre la agenda internacional en materia de medio ambiente, habida cuenta del curso actual de graves discusiones en Europa y otros lugares, sobre consecuencias de empobrecimiento radical por medidas en la agricultura y ganadería que no previeron concomitancias sociales, lo cierto es que este es un problema global en curso y delicado. Mucho mas terminante son sus interpretaciones y muy correctas, sobre la inteligencia aplicada a estos temas evitando sorpresas y anticipando riesgos. Sus recomendaciones son atinadas y precisas respecto a la adecuación del organismo central incorporando como núcleo de reunión e investigación las cuestiones conexas al medio ambiente. Reseña con optimismo un futuro de excelencia para Argentina y creo que se ajusta fácticamente a la realidad del país, Es novedoso en aspectos de organización del sistema de inteligencia con la incorporación de los temas que ha analizado. Son conceptos valiosos que también revelan que ha asumido con enjundia su nueva carrera y aptitud de especialista.

Juicio Concreto: Luego de revisar las formas sugiero que el presente TIF sea público por el autor y la Universidad remita un ejemplar a la AFI como aporte académico funcional de gran interés y actualidad.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Calificación: DISTINGUIDO (DIEZ)

Dr. José Ricardo Spadaro
Dir Esp en Icia Est y Crim Org
(097) – ENAP-FCE-UBA