



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio
de Gestión Ambiental

Dirección General
de Investigación e
Información Ambiental

AGENDA DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

2011 - 2021

Marzo, 2011

Agenda de Investigación Ambiental

1. PRESENTACIÓN

Actualmente, el contexto económico mundial está caracterizado por una creciente y acelerada incorporación del conocimiento en la producción de bienes y servicios, lo que está permitiendo una mayor productividad y competitividad de las empresas y los países. Esto está obligando a las economías del mundo a desarrollar sistemas nacionales que permitan la generación de conocimiento y de procesos de innovación para lograr el crecimiento económico.

En ese sentido, la necesidad de que el país se inserte en una economía globalizada y que logre un crecimiento económico sostenible, hace indispensable que se desarrolle y consolide un sistema nacional que produzca mecanismos apropiados para la generación de conocimiento y procesos innovadores. En ese contexto, la investigación académica y científica se convierte en el eje central que permite la generación y el desarrollo de este conocimiento.

En función a ello, hoy en día en el Perú se vienen definiendo políticas para mejorar la competitividad en el largo plazo, y se han desarrollado diversas acciones para lograr una mayor vinculación con el sector productivo y la introducción de criterios de eficiencia y calidad en las actividades de investigación. Sin embargo, aún existe desarticulación entre los institutos de investigación, el sector privado y el Estado, así como una marcada dispersión de recursos.

Por otro lado, si analizamos los esfuerzos que se realizan para promover la investigación, el desarrollo científico y tecnológico y la innovación en campos o temáticas específicas, la situación es más difusa aún. No existen, en general, datos certeros y confiables que permitan conocer con exactitud el estado actual de la investigación en temas o sectores particulares, por lo que los esfuerzos individuales o institucionales quedan nuevamente desarticulados y terminan teniendo, en la práctica, un impacto poco significativo.

La investigación ambiental no escapa a la situación descrita anteriormente. Esto a pesar de que el Perú es un país que cuenta con una amplia diversidad geográfica, que define una multiplicidad de regiones y zonas de vida, y que ha permitido el desarrollo de una enorme variedad de climas, oferta biológica, de recursos naturales y de culturas que posibilitan múltiples oportunidades de desarrollo, lo que constituiría un factor fundamental para motivar la aparición de procesos de investigación ambiental en un mayor número, y con un mayor impacto. Esto ha evitado la generación adecuada de conocimiento de los procesos físicos, bióticos y sociales en los que interactúan ecosistema y cultura, y la construcción de información que contribuya científica y tecnológicamente a la formulación y aplicación de modelos, políticas y estrategias orientados hacia el desarrollo sostenible, así como permitir a las personas gozar de un ambiente sano y una mejor calidad de vida.

En ese sentido, parte de esta escasa producción de proyectos de investigación ha estado influenciada por la poca existencia de estrategias y mecanismos que hayan permitido su impulso. Sin embargo, el hecho de que aún no existan mecanismos eficientes que permitan desarrollar e impulsar procesos de investigación ambiental en el Perú con el impacto que el país requiere, no significa que no exista un marco normativo que ampare su generación. De

Agenda de Investigación Ambiental

hecho, tanto la Ley General del Ambiente, como la Política General del Ambiente, identifican la necesidad de promover la investigación ambiental en el Perú y se señala, en el caso de la primera, que le corresponde al Estado el fomento a la investigación ambiental científica y tecnológica, conjuntamente con las universidades públicas y privadas en el cumplimiento de sus respectivas funciones y roles. Por otro lado, en el caso de la Política Nacional del Ambiente, ésta establece, en los distintos componentes de los tres primeros ejes de política, la necesidad de impulsar la investigación ambiental, con el fin de lograr un funcionamiento eficaz del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Al amparo de estos lineamientos, y dadas las condiciones anteriormente descritas sobre la investigación ambiental en el Perú, es que se hace necesario contar con un documento que establezca las líneas estratégicas a seguir para impulsarla y promoverla. Este documento, al que se ha denominado la Agenda de Investigación Ambiental, busca constituirse en el instrumento que guíe las acciones para implementar un sistema que promueva, de manera activa y permanente, procesos de investigación ambiental. Asimismo, busca definir las áreas temáticas y líneas de investigación a priorizar de acuerdo a las necesidades de información y conocimiento, y sobre los cuales deberían de desarrollarse las futuras investigaciones que en materia ambiental se lleven a cabo en el país, articulando la oferta científica con las necesidades del sector ambiental.

2. PRINCIPIOS DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

Considerando la importancia ya señalada de la investigación ambiental, la construcción de la Agenda de Investigación Ambiental se ha basado en los siguientes principios:

- La investigación ambiental debe de ser vista desde la perspectiva de bien público nacional.
- Requiere definir un sistema de provisión del bien público que involucre a actores a nivel nacional, regional y local, e inclusive a nivel internacional y en coordinación con ellos.
- El sistema de provisión de bienes públicos para el fomento de la investigación ambiental debe diferenciar entre componentes principales, que involucran acciones del Ministerio del Ambiente, y componentes complementarios, que involucran a otros actores.
- Estas acciones pueden estar vinculadas a un marco de gestión por resultados. La gestión basada en resultados debe prestar especial atención a:
 - (i) establecer objetivos y metas;
 - (ii) medir insumos y productos;
 - (iii) mapear efectos directos e indirectos;
 - (iv) evaluar impactos;
 - (v) evaluar el desempeño y

Agenda de Investigación Ambiental

(vi) sistematizar el aprendizaje basado en evidencia.¹

- La metodología para aplicar tanto el enfoque de sistema de provisión de bienes públicos, como de gestión basada en resultados requiere de:
 - (i) organizar los tipos de decisiones que se deben tomar;
 - (ii) definir el sistema que se desea gestionar;
 - (iii) diseñar e implementar un marco para decisiones estratégicas;
 - (iv) establecer los sistemas de evaluación y sistematización de lecciones y buenas prácticas.

3. OBJETIVOS DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

En función a los principios planteados, se ha identificado una visión de investigación al largo plazo. Esta visión tiene como fin la generación del conocimiento para el desarrollo sostenible. En ese sentido, la Agenda de Investigación Ambiental debe contribuir promoviendo la generación de conocimiento ambiental a través del incremento de proyectos de investigación en dicha materia. Estos proyectos deben de ser, a su vez, lo suficientemente efectivos y con el impacto suficiente para lograr que el conocimiento generado permita el crecimiento económico del país, permitiendo a su vez que las personas gocen de un ambiente sano y una mejor calidad de vida. En función a ello, la Agenda de Investigación Ambiental se ha planteado los siguientes objetivos:

3.1 Objetivo general:

- Definir los lineamientos de promoción de la investigación ambiental para coadyuvar al logro del desarrollo sostenible.

3.2 Objetivos específicos:

- Identificar líneas estratégicas que permitan poner en práctica acciones específicas para la promoción de la investigación ambiental.
- Proponer las prioridades para la investigación ambiental.

4. MARCO NORMATIVO

La Agenda de Investigación Ambiental está construida sobre lo señalado en la normatividad nacional vigente, y enmarcada en lo señalado por instrumentos de planificación y gestión tanto ambiental como científico-tecnológica. En cuanto al marco normativo, los principales documentos legales a nivel nacional que resaltan la importancia de investigación ambiental y su promoción en el país son:

¹ Adaptado de Sagasti and Timmer (2008) p. 7.

Agenda de Investigación Ambiental

1. Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente.
2. Decreto Legislativo Nº 1013, de creación del Ministerio del Ambiente.
3. Ley Nº 28245 Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA).
4. D.S 008-2005 PCM, Reglamento del SNGA.
5. D.S. 008-2008-MINAM, Reglamento de Organización y Funciones del MINAM.
6. D.S. 012-2009-MINAM Política Nacional del Ambiente.

Estos documentos, principalmente los de carácter instrumental, han establecido pautas y lineamientos vinculados a la planificación y gestión ambiental y científico-tecnológica, así como componentes o temas vinculados a la problemática ambiental de interés para el sector. En función a estas pautas, lineamientos, componentes y áreas temáticas, es que la Agenda de Investigación Ambiental se ha basado para definir sus líneas estratégicas y de acción, así como para establecer sus componentes y áreas temáticas para proponer las prioridades de investigación ambiental.

5. IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Como se mencionó anteriormente, lo planteado en la Agenda de Investigación Ambiental está basado en lo señalado por la normativa ambiental vigente, principalmente en aquellos documentos que tienen un carácter más instrumental, y que sirven de base para construir otros instrumentos de gestión pública ambiental en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. En ese sentido, el principal documento que define las pautas para establecer ejes transversales que coadyuven y soporten la generación de conocimiento en ciencia, tecnología e innovación de carácter ambiental para la consecución del desarrollo sostenible, es la **Política Nacional del Ambiente**. Este documento plantea cuatro ejes de política, dos de los cuales establecen componentes temáticos vinculados a problemas u oportunidades ambientales y de desarrollo, y los otros dos más bien se plantean como ejes de soporte que guiarán las acciones estratégicas para el logro de los objetivos temáticos propuestos. Es justamente de estos dos últimos ejes que se han tomado parte de los lineamientos que aparecen en ellos para trazar las líneas estratégicas de la presente Agenda, en concordancia con otros documentos de carácter instrumental de alcance nacional y transectorial, particularmente el Plan Perú 2021 del Centro de Planeamiento Estratégico - CEPLAN; y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible de CONCYTEC. En ese sentido, es importante presentar lo indicado en estos tres documentos, de modo que las líneas estratégicas planteadas en la presente sección, queden enmarcadas en los lineamientos generales que estos instrumentos de carácter nacional plantean para la temática ambiental.

Dado lo anteriormente señalado, **la Política Nacional del Ambiente** establece, en sus ejes de política 3 y 4, los siguientes componentes:

Agenda de Investigación Ambiental

Eje de Política 3: Gobernanza Ambiental

- Institucionalidad.
- Cultura, educación y ciudadanía ambiental.
- Inclusión social en la gestión ambiental.

Eje de Política 4: Compromisos y Oportunidades Ambientales Internacionales

- Compromisos internacionales.
- Ambiente, comercio y competitividad.

Estos ejes de política describen objetivos y lineamientos que se centran principalmente en (i) posicionar el tema ambiental en las decisiones del Estado; (ii) articular capacidades nacionales; (iii) promover la participación ciudadana; (iv) fortalecer el Sistema Nacional de Gestión Ambiental en los tres niveles de gobierno; (v) construir nuevos modos de producción; (vi) asegurar que las posiciones nacionales en materia ambiental presentadas internacionalmente estén articuladas y reflejen los intereses nacionales; (vii) asegurar el cumplimiento de los acuerdos internacionales suscritos; y (viii) lograr que en los procesos de integración comercial se homogenicen criterios y estándares ambientales con las políticas nacionales en materia de comercio exterior para mejorar la gestión ambiental, la competitividad, la protección de los recursos naturales, y la calidad de vida de la población.

El Plan Perú 2021 del CEPLAN establece lineamientos estratégicos que están contruidos sobre la base de objetivos nacionales. El sexto objetivo nacional está referido a recursos naturales y ambiente, e indica la necesidad de alcanzar el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales, a fin de garantizar la conservación de la biodiversidad y otros recursos para las generaciones futuras, así como el derecho de las personas a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Asimismo, establece entre las metas contar con un inventario y valoración de los recursos naturales, el cual debería estar completo para el año 2021. Seguidamente señala 9 lineamientos de política para este objetivo nacional, los cuales son: (i) Impulsar la evaluación y valoración del patrimonio natural con miras a su aprovechamiento sostenible, con eficiencia económica y equidad social; (ii) Realizar acciones para proteger la biodiversidad, controlar la pérdida de bosques, garantizar la sostenibilidad de la actividad pesquera y conservar el patrimonio genético nativo; (iii) Promover la eficiencia en el uso del agua, bajo un enfoque de manejo integrado de cuencas, mediante la inversión en infraestructura de almacenamiento, en riego tecnificado y en el uso de aguas residuales; (iv) Regular la calidad ambiental, dando especial atención al agua, el aire y los residuos sólidos, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, supervisando y fiscalizando el estricto cumplimiento de la normativa, con el fin de proteger la salud de las personas y los ecosistemas; (v) Promover el uso de instrumentos económicos para mejorar la calidad ambiental; (vi) Fomentar la educación y la conciencia ambientales, el acceso a la información ambiental y la participación ciudadana organizada en los procesos de decisión que impacten en el medio ambiente en los diferentes niveles de gobierno; (vii) Fortalecer a las entidades públicas con competencias ambientales para el ejercicio efectivo y eficiente de sus funciones; (viii) Promover la adopción de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático por los tres niveles de gobierno y; (ix) Asegurar el cumplimiento de los compromisos internacionales del Perú en materia ambiental.

Agenda de Investigación Ambiental

Finalmente, el **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible de CONCYTEC** tiene como uno de sus objetivos estratégicos el de formular y ejecutar programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, y demás instrumentos de gestión para la solución de problemas productivos, sociales y ambientales nacionales, en especial de aquellos que posibiliten la incorporación al sistema productivo competitivo a las poblaciones social y económicamente más deprimidas. Asimismo, establece dentro de este objetivo la estrategia de diseñar e implementar programas de incentivos (préstamos, subvenciones, becas) para intensificar el desarrollo de la investigación básica y aplicada, la innovación, la transferencia y extensión tecnológica de alcance nacional y regional en las áreas priorizadas. Además el Plan incluye un conjunto de lineamientos transversales relacionados a la investigación en temática ambiental.

En función a lo anteriormente señalado, se han identificado cuatro líneas estratégicas a seguir:

- **Línea estratégica 1:**
Fortalecimiento de la institucionalización de la investigación ambiental.
- **Línea estratégica 2:**
Implementación de un sistema de gestión de la investigación ambiental.
- **Línea estratégica 3:**
Sostenimiento financiero.
- **Línea estratégica 4:**
Implementación de mecanismos de intercambio de conocimiento ambiental.

6. OBJETIVOS POR LÍNEA ESTRATÉGICA

Cada línea estratégica tiene el siguiente objetivo:

- **Línea estratégica 1:**
Integrar y fortalecer las acciones en materia ambiental de las entidades competentes del sector público y privado, con el objeto de promover la generación de conocimiento científico y técnico que sirva a los diferentes organismos y a la sociedad civil.
- **Línea estratégica 2:**
Crear o definir instrumentos de gestión, que incluyan unidades y mecanismos operativos, que aseguren la evaluación, seguimiento y rendición de cuentas de los proyectos de investigación ambiental.
- **Línea estratégica 3:**
Crear o identificar mecanismos que permitan la canalización de fondos para el financiamiento de proyectos de investigación ambiental.

Agenda de Investigación Ambiental

➤ **Línea estratégica 4:**

Implementar mecanismos que favorezcan la difusión e intercambio del conocimiento generado por investigaciones científicas, y que además contribuyan a ofrecer información oportuna sobre las diferentes actividades dirigidas a la promoción de la investigación ambiental.

7. LÍNEAS DE ACCIÓN POR LÍNEA ESTRATÉGICA

En función a los objetivos de cada línea estratégica, se han definido distintas líneas de acción que van a permitir identificar las actividades específicas a llevar a cabo. Estas líneas de acción están definidas en función a horizontes de corto (2011-2012), mediano (2013-2015) y largo plazo (2016-2021).

➤ **Líneas de Acción al Corto Plazo (2011-2012):**

LE1: Fortalecimiento de la institucionalización de la investigación ambiental

- Definición de funciones del ministerio en materia de investigación ambiental en los horizontes temporales de corto, mediano y largo plazo.
- Sistematización de información normativa que define las acciones del ministerio en materia de investigación ambiental.
- Identificación de necesidades de reglamentación y otras normativas para la implementación de las funciones encargadas.
- Diseño y consulta de matriz de competencias en términos de fomento de la investigación con los actores nacionales, regionales y locales.

LE2: Implementación de un sistema de gestión de la investigación ambiental

- Diseño de la estructura del sistema de investigación ambiental a escala nacional y regional.
- Definición e implementación de los mecanismos operativos para el fomento de la investigación ambiental.
- Fortalecimiento de las capacidades regionales y locales en planeación y gestión de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en materia ambiental.
- Fortalecimiento y difusión del sistema nacional de información ambiental.
- Fortalecimiento de los sistemas regionales de información ambiental.

LE3: Sostenimiento financiero

- Identificación y orientación de los recursos financieros (regulares y extra presupuestales) del Estado peruano para el fomento de la investigación ambiental.
- Mapeo y orientación de los recursos de cooperación internacional disponibles y potenciales para el fomento de la investigación ambiental.
- Identificación de las capacidades del Estado peruano para gestionar y articular recursos financieros propios y externos.

Agenda de Investigación Ambiental

LE4: Implementación de mecanismos de intercambio de conocimiento ambiental

- Definición de políticas y procedimientos operacionales para influenciar, incentivar y guiar acciones y conductas de los agentes relacionados con la investigación ambiental.
- Mapeo de los actores públicos, privados y de cooperación internacional que intervienen en el proceso de investigación ambiental.
- Inventariado de las instituciones, publicaciones, bases de datos, investigadores y actividades que contribuyan a la investigación ambiental.
- Difusión de las prioridades temáticas y por región geográfica para orientar la investigación ambiental dentro de los objetivos de política y los compromisos asumidos por el gobierno.
- Mapeo de las agendas de investigación ambiental de los gobiernos regionales e instituciones vinculadas a la investigación ambiental.

➤ Líneas de Acción al Mediano Plazo (2013-2015):

LE1: Fortalecimiento de la institucionalización de la investigación ambiental

- Diseño y desarrollo de marco normativo específico para implementación de sistemas de investigación ambiental subnacionales.
- Promoción de conformación de consorcios regionales y locales de investigación ambiental.

LE2: Implementación de un sistema de gestión de la investigación ambiental

- Diseño de un sistema de monitoreo y evaluación de impacto de los resultados de los proyectos de investigación ambiental.
- Promoción y fomento de la implementación de mecanismos operativos similares a los utilizados a nivel nacional, en los niveles regionales y locales.
- Evaluación del sistema nacional y regional de información ambiental.

LE3: Sostenimiento financiero

- Identificación de la demanda por recursos financieros para investigación ambiental para los próximos años tanto del sector público como del sector privado (empresas, centros de investigación, universidades, entre otros) a nivel nacional y regional.
- Programación de mediano plazo de financiamiento a través de préstamos o cooperación internacional para promover la investigación ambiental.
- Gestión de recursos para su uso en procesos de investigación ambiental en gobiernos regionales y locales.

LE4: Implementación de mecanismos de intercambio de conocimiento ambiental

- Incorporación de actores regionales y locales a los mecanismos de intercambio de conocimiento ambiental.

Agenda de Investigación Ambiental

- Implementación de un sistema de reporte de avance en investigación ambiental de los actores que participan de estos mecanismos.
- Sistematización de experiencias, buenas prácticas, lecciones aprendidas y comunicación de resultados entre los distintos actores.
- Difusión de resultados y oportunidades de investigación ambiental a nivel nacional y regional.
- Integración a redes de investigación ambiental internacional.

➤ Líneas de Acción al Largo Plazo (2016-2021):

LE1: Fortalecimiento de la institucionalización de la investigación ambiental

- Incorporación de nuevos desafíos nacionales e internacionales para la investigación ambiental que requieran un marco normativo.

LE2: Implementación de un sistema de gestión de la investigación ambiental

- Impulso a la creación de un sistema de investigación e información ambiental internacional.

8. IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL PRIORITARIAS

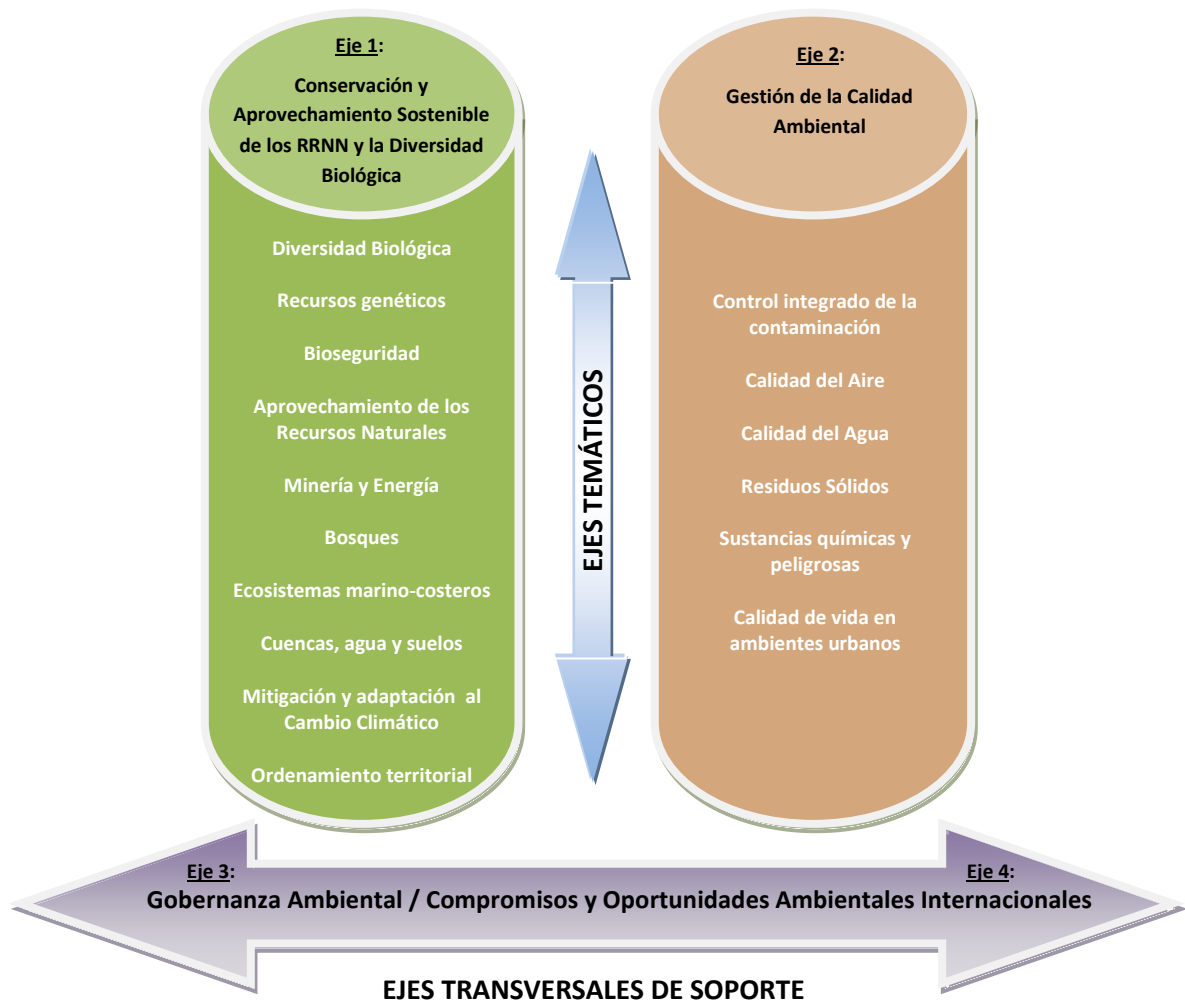
La Agenda de Investigación Ambiental se constituye en referencia y soporte de toda estrategia dirigida al desarrollo de futuras investigaciones que en materia ambiental se lleven a cabo, así como en instrumento que guíe los procesos de investigación ambiental en el Perú. En tal sentido, la Agenda de Investigación Ambiental, al presentar las líneas de investigación ambiental prioritarias para el país, resume un trabajo de acopio, integración y síntesis de los ejes y temas identificados o priorizados por los distintos instrumentos técnicos desarrollados por el sector, o por aquellos que no siendo parte de éste, consideran el tema ambiental como fundamental para la consecución del desarrollo sostenible. De igual manera, las líneas de investigación ambiental prioritarias presentadas en la Agenda de Investigación Ambiental, incluyen los aportes y necesidades de investigación identificados tanto por los gobiernos regionales, como por los distintos actores vinculados al desarrollo de estudios e investigaciones ambientales, principalmente universidades, centros de investigación y organismos no gubernamentales, recogidas a través de talleres y encuestas desarrolladas para tal fin.

Para la construcción de la matriz que se presenta en la Agenda de Investigación Ambiental y que contiene las líneas de investigación ambiental prioritarias para el país, se ha tomado en cuenta principalmente lo señalado por la **Política Nacional del Ambiente**. La Política Nacional del Ambiente es un instrumento sectorial guía para la gestión ambiental en el país, que orienta las actividades públicas y privadas relacionadas al sector. Sobre la base de una serie de principios definidos, la Política Nacional del Ambiente establece ejes temáticos prioritarios para la gestión ambiental, sobre los cuales se establecen lineamientos de política para temas particulares vinculados a dichos ejes. De estos ejes, los dos primeros están referidos a la conservación y manejo sostenible de recursos naturales y el aseguramiento de la calidad

Agenda de Investigación Ambiental

ambiental, mientras que los dos últimos a la institucionalidad y a la relación interinstitucional ambiental nacional e internacional. En función a ello, son los dos primeros ejes de política los que establecen las prioridades temáticas de acción ambiental, mientras que los ejes 3 y 4 definen más bien el marco de acciones transversales de soporte a seguir para asegurar que los objetivos y metas trazadas para cada área temática o componente ambiental puedan cumplirse adecuadamente.

EJES DE LA POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE Y SU RELACIÓN CON LA ACCIÓN AMBIENTAL



Dado ello, es en función a los ejes 1 Y 2 de la Política Nacional del Ambiente, que son los ejes que definen componentes temáticos, que se empiezan a definir las prioridades para la investigación en materia ambiental de la presente Agenda de Investigación Ambiental. Los componentes presentes en estos dos ejes, en tanto identificados como prioritarios para el sector, constituyeron un primer grupo de grandes componentes temáticos en los cuales podrían irse subdividiendo áreas temáticas y líneas de investigación más específicas. Sin embargo, aún cuando en la Política Nacional del Ambiente estos temas se presentan como prioridad sectorial, no todos han sido identificados con el mismo nivel de prioridad en los

Agenda de Investigación Ambiental

distintos instrumentos de planificación y gestión, ni por las autoridades regionales ni la academia que investiga sobre temas ambientales. En ese sentido, se realizó un esfuerzo por integrar y sintetizar los componentes definidos en los ejes 1 y 2 de la Política Nacional del Ambiente con los instrumentos de planificación y gestión ambiental sectoriales y no sectoriales, así como con las necesidades planteadas por las autoridades regionales y la academia.

Con este objetivo, se revisó en primer término, el **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible de CONCYTEC**. Como se señaló anteriormente, este Plan, aunque no de carácter ambiental, establece los grandes sectores en los que se debería de impulsar el desarrollo de ciencia y tecnología. Uno de estos sectores identificados es el ambiental, para el que se señalan determinados temas a ser priorizados e impulsados a través de un conjunto de lineamientos transversales. Los criterios utilizados para la inclusión de estos temas en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología estuvieron relacionados con: (i) su grado de impacto económico y social en el país; (ii) la viabilidad de los proyectos para mitigar o resolver los problemas de dicha temática; y (iii) la existencia de proyectos sociales y ambientales de interés nacional en cada uno de estos temas. En función a ello, se establecieron como prioritarios los siguientes ejes temáticos:

EJES TEMÁTICOS AMBIENTALES PRIORIZADOS EN EL PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO Y SOCIAL SOSTENIBLE DE CONCYTEC

Biodiversidad	Calidad ambiental	Recursos hídricos	Energía
Recursos de la Tierra	Deforestación, desertificación y sequía	Atmósfera, cambio climático y desastres	Océanos y mares

Entendiendo la integración temática que tienen el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el Desarrollo Productivo y Social Sostenible de CONCYTEC y la Política Nacional del Ambiente, se continuó revisando instrumentos y documentación adicionales que permitiesen ir definiendo con mayor precisión los componentes a priorizar, y, al interior de ellos, las áreas temáticas que podrían incluirse para definir las líneas de investigación. En ese sentido, se continuó con la revisión del **Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA)**, que establece acciones estratégicas específicas para alcanzar metas prioritarias al corto, mediano y largo plazo en materia ambiental en siete componentes, los cuales a su vez se subdividen en áreas temáticas. De estos componentes, los seis primeros están referidos a temas particulares vinculados a los ejes de política 1 y 2, mientras que el componente 7 está referido a los ejes de política 3 y 4, que son de carácter transversal. En ese sentido, como se mencionó, para definir las líneas de investigación que se van a priorizar es necesario alinear los componentes presentes en el PLANAA a los ejes de política 1 y 2, considerando que éstos son los que definen áreas temáticas específicas. En función a ello, los componentes vinculados a estos ejes de política que se presentan en el PLANAA son:

Agenda de Investigación Ambiental

COMPONENTES Y ÁREAS TEMÁTICAS IDENTIFICADAS EN EL PLAN NACIONAL DE ACCIÓN AMBIENTAL - PLANAA

Componente 1 <u>Agua</u>	Componente 2 <u>Residuos sólidos</u>	Componente 3 <u>Aire</u>	Componente 4 <u>Cambio Climático</u>	Componente 5 <u>Diversidad biológica</u>	Componente 6 <u>Minería y Energía</u>
Disponibilidad y gestión integrada del recurso hídrico Calidad del agua	Residuos sólidos del ámbito municipal	Calidad del aire	Bosques Mitigación y adaptación al cambio climático	Áreas Naturales Protegidas Producción orgánica, biocomercio y econegocios Recursos genéticos Bioseguridad y servicios ambientales Acuicultura y ecosistemas marino costeros Desarrollo sostenible de la Amazonía	

Una vez identificados estos intereses temáticos, se revisaron algunos documentos de planificación específicos, en donde también se proponen componentes y líneas de investigación concretas para un tema o área particular. Específicamente, se revisaron la Agenda Ambiental Andina 2006-2010, cuyo objetivo es guiar las acciones tanto del Consejo de Ministros de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Andina de Naciones; y el Plan Estratégico del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana IIAP 2009-2018.

En cuanto a la **Agenda Ambiental Andina 2006-2010**, ésta contiene acciones de carácter subregional, de corto y mediano plazo, que agregan valor a los esfuerzos nacionales y contribuyen a fortalecer las capacidades de los países miembros en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible. En la agenda se establecen ejes transversales de acción: (i) Fortalecimiento de capacidades en comercio, medio ambiente y desarrollo sostenible; (ii) Educación ambiental; y (iii) Producción y consumo sostenible. Los ejes temáticos priorizados en ella son:

Agenda de Investigación Ambiental

EJES TEMÁTICOS PRIORIZADOS EN LA AGENDA AMBIENTAL ANDINA 2006 - 2010

Cambio climático	Biodiversidad	Recursos hídricos
------------------	---------------	-------------------

A nivel nacional, el **Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP)** publicó en el año 2009 su **Plan Estratégico para el Periodo 2009-2018**. En este instrumento de gestión se realiza un análisis del entorno internacional y nacional relevante para la investigación amazónica, se establecen escenarios posibles y se define una visión de desarrollo de la Amazonía peruana al 2021 que guía la investigación amazónica. Asimismo, en el plan estratégico se identifican seis programas de investigación y se definen tres núcleos de investigación transprogramáticas:

PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y NÚCLEOS DE INVESTIGACIÓN TRANSPROGRAMÁTICA DEL PLAN ESTRATÉGICO 2009 – 2018 DEL IIAP

Programas de investigación	Núcleos de investigación transprogramática
Biodiversidad amazónica	Cambio climático
Cambio climático, desarrollo territorial y ambiente	Gestión integral de los recursos hídricos
Manejo integral del bosque y servicios ambientales	Energías renovables
Uso y conservación del agua y sus recursos	
Diversidad cultural y economía amazónica	
Informática amazónica	

Finalmente, como se señaló, también se realizó un esfuerzo por tratar de identificar las necesidades de investigación ambiental a escala subnacional. En ese sentido, el Ministerio del Ambiente recogió, a través de instrumentos técnicos, **las prioridades de investigación ambiental identificadas por los gobiernos regionales**. En función a ello, se identificaron ejes temáticos generales recurrentes en las prioridades establecidas por los gobiernos regionales. Estos ejes temáticos son:

EJES TEMÁTICOS DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL IDENTIFICADOS POR LOS GOBIERNOS REGIONALES

Biodiversidad	Agua	Suelos
Aire	Desarrollo tecnológico y protección del medio ambiente	Ambiente y salud humana

Agenda de Investigación Ambiental

Como se puede observar, en los distintos instrumentos de planificación y gestión, así como en la encuesta a los gobiernos regionales, se han identificado componentes o ejes temáticos que reflejan el interés y la necesidad de generación de conocimiento, así como de desarrollo científico y tecnológico, para el logro de objetivos y metas de carácter ambiental vinculadas al desarrollo sostenible. Estos componentes o ejes temáticos, pueden integrarse en mayor o menor medida, a los planteados por la Política Nacional del Ambiente. En el siguiente cuadro, se puede observar la forma en que los componentes y áreas temáticas revisadas en los documentos e instrumentos descritos, se integran a los ejes 1 y 2 de la Política Nacional del Ambiente.

INTEGRACIÓN DE COMPONENTES Y ÁREAS TEMÁTICAS AMBIENTALES PLANTEADAS EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN A LOS EJES 1 Y 2 DE LA POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE

POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE	PNCTeIT CONCYTEC	PLANAA	AGENDA AMBIENTAL ANDINA	PLAN ESTRATÉGICO IIAP	GOBIERNOS REGIONALES
Eje de Política 1: Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica					
Diversidad biológica	X	X	X	X	X
Recursos genéticos		X			
Bioseguridad		X			
Aprovechamiento de los recursos naturales	X	X			
Minería y energía	X	X		X	
Bosques	X	X		X	
Ecosistemas marino-costeros	X	X			
Cuencas, agua y suelos	X	X	X	X	X
Desarrollo sostenible de la Amazonía		X		X	
Mitigación y adaptación al cambio climático	X	X	X	X	
Ordenamiento territorial				X	
Eje de Política 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental					
Control integrado de la contaminación	X				
Calidad del agua	X	X			
Calidad del aire	X	X			X
Residuos sólidos	X	X			
Sustancias químicas y materiales peligrosos	X				
Calidad de vida en ambientes urbanos	X				

Agenda de Investigación Ambiental

De acuerdo a la matriz anterior, se puede identificar que muchos de los componentes o áreas temáticas de los documentos e instrumentos revisados se integran a los ejes de política 1 y 2 de la Política Nacional del Ambiente, ya sea que fuesen temas programáticos, ejes temáticos de investigación, o temas de interés general. Esta compatibilidad existente se refleja en que todos los componentes temáticos de la Política Nacional del Ambiente son identificados o se hace referencia de ellos, en por lo menos uno de los documentos o instrumentos revisados. Sin embargo, en la medida en que lo que se requiere es identificar los grandes componentes que van a definir áreas temáticas y líneas de investigación prioritarias, era preciso tomar en cuenta principalmente a los componentes temáticos de presencia más recurrente en dichos documentos e instrumentos. En ese sentido, para su inclusión en la Agenda de Investigación Ambiental como un componente prioritario, se consideró a todos aquellos temas que han sido mencionados o se hace referencia de ellos en por lo menos dos de los documentos o instrumentos anteriormente presentados.

Asimismo, para los casos en los que esta recurrencia temática fue planteada en los documentos e instrumentos revisados de manera más específica que lo señalado en la Política Nacional del Ambiente, se tomó la decisión de adecuar el nombre del componente temático de la Política Nacional del Ambiente, de modo que se ajustara más a lo planteado por los documentos e instrumentos ya mencionados. Este ha sido el caso particular del componente temático de *Cuencas, agua y suelos*, al que se le modificó el nombre por el de *Recursos hídricos y suelos*; y el de *Mitigación y adaptación al cambio climático*, al que se le denominó simplemente *Cambio Climático*.

Adicionalmente, y con la finalidad de integrar a algunos de los componentes temáticos de la Política Nacional del Ambiente que fueron excluidos, a los componentes definitivos de la Agenda de Investigación Ambiental como parte de áreas temáticas o líneas de investigación al interior de éstos, se evaluó también la posibilidad de adecuar alguno de los nombres de los componentes temáticos definitivos. Esto ocurrió específicamente en el caso del componente de *Residuos sólidos*, al que se le adecuó el nombre por el de *Residuos sólidos y peligrosos*, de modo que puedan incorporarse a él áreas temáticas o líneas de investigación vinculados al componente temático de *Sustancias químicas y materiales peligrosos*, excluido del listado final. En función a los criterios señalados, los componentes temáticos de investigación prioritarios identificados en la Agenda de Investigación Ambiental son los siguientes:

Agenda de Investigación Ambiental

COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIOS DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

Eje de Política 1: <u>Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica</u>	Eje de Política 2: <u>Gestión Integral de la Calidad Ambiental</u>
Diversidad biológica Aprovechamiento de los recursos naturales Minería y energía Bosques Ecosistemas marino-costeros Recursos hídricos y suelos Desarrollo sostenible de la Amazonía Cambio climático	Calidad del agua Calidad del aire Residuos sólidos y peligrosos

Una vez definidos los componentes de investigación prioritarios de la Agenda de Investigación Ambiental, el siguiente paso en la construcción de la matriz final fue el de identificar, al interior de estos componentes, las áreas temáticas y las líneas de investigación prioritarias. Con este objetivo, se volvieron a revisar aquellos documentos que tenían mayor especificidad en su desarrollo, y en los que se podía identificar, con mayor claridad, líneas de investigación priorizadas. En ese sentido, han sido particularmente útiles la Agenda Nacional de Investigación en Cambio Climático, y el Plan Estratégico del IIAP 2009-2018, en las que se señalan específicamente líneas de investigación, enmarcadas en ejes temáticos o programas específicos. Estas líneas de investigación, cuando se lograron identificar áreas temáticas similares a las señaladas en los documentos mencionados, fueron trasladadas de manera análoga a la Agenda de Investigación Ambiental.

La **Agenda Nacional de Investigación en Cambio Climático**, concluida en diciembre del 2009 y para cuya elaboración participaron representantes del Estado, universidades, empresas y sociedad civil, tiene como misión la de constituirse en un mecanismo dinámico que guíe las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico de los gobiernos regionales y las instituciones de investigación del país. Esta Agenda definió cuatro ejes temáticos y seis ejes de soporte. Los ejes temáticos de investigación son: i) Predicción del cambio climático; Mitigación de gases de efecto invernadero; iii) Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático; iv) Herramientas para la toma de decisiones.

En cuanto al el **Plan Estratégico del IIAP 2009-2018**, éste reconoce para cada uno de los programas y núcleos programáticos señalados anteriormente, temas y líneas de investigación, las cuales, en la medida en que formasen parte de los componentes incluidos en la Agenda de Investigación Ambiental, se incorporaron también de manera análoga.

Agenda de Investigación Ambiental

Finalmente, de una serie de trabajos coordinados y articulados que se sistematizaron en el **Taller “Definición de Prioridades de Investigación Ambiental en el Perú”**, el Ministerio del Ambiente, conjuntamente con universidades, institutos y centros que realizan investigaciones en temática ambiental, definieron una serie de prioridades de investigación en función a seis criterios fundamentales: (i) cobertura poblacional y territorial; (ii) nivel de gravedad o magnitud; (iii) viabilidad técnica; (iv) efecto multiplicador; (v) impacto en salud humana y ambiental; y (vi) alivio de la pobreza. Estos criterios permitieron definir ejes temáticos bastante específicos, que permitieron la definición de parte de las líneas de investigación que finalmente se incluyeron en la Agenda de Investigación Ambiental. Estos ejes temáticos fueron:

- Desarrollo de tecnologías para el tratamiento y uso del agua.
- Desarrollo de tecnologías limpias disponibles para el manejo de residuos sólidos, vertimientos y emisiones.
- Desarrollo de herramientas de evaluación de la calidad de agua, aire y suelos; usos y acondicionamiento.
- Desarrollo de planes de ordenamiento territorial y mapas de riesgos ambientales.
- Desarrollo de herramientas y modelos de investigación en salud ambiental y ocupacional.
- Desarrollo de programas de conservación y recuperación de los recursos naturales.
- Investigación sobre mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Utilización de biocontroladores y bioindicadores en salud pública y ambiental.
- Avances en el inventario y valoración del patrimonio natural.
- Investigación sobre biotecnologías para la conservación de los recursos naturales y generación de energía.
- Fortalecimiento del banco nacional de germoplasma, con un alcance a nivel nacional y la creación de un banco de genes de aplicación ambiental.

En función a estos ejes temáticos, se pudieron identificar finalmente las áreas temáticas y líneas de investigación de la Agenda de Investigación Ambiental, siguiendo un proceso de integración y síntesis. En este proceso, sin embargo, se tuvo que dejar de lado temas particulares que aunque importantes y señalados en algunos de los documentos revisados, no estaban establecidos como prioridad en la Política Nacional del Ambiente. Un ejemplo de ello es el hecho de haber tenido que dejar de lado, como área temática dentro del componente de investigación de *Cambio Climático*, los ejes temáticos señalados en la Agenda Nacional de Investigación en Cambio Climático de (i) Predicción del Cambio Climático; y (iv) Herramientas para la Toma de Decisiones, en la medida en que en la Política Nacional del Ambiente se prioriza particularmente la *Mitigación y Adaptación al Cambio Climático*. En otros casos, sin embargo, sí hubo la posibilidad de integrar temas definidos en la Política Nacional del Ambiente que no estaban desarrollados de manera específica en otros documentos, pero que sin embargo, por su relación temática, podían tratarse como áreas temáticas o líneas de

Agenda de Investigación Ambiental

investigación al interior de un componente mayor. Esto ocurrió, por ejemplo, con el tema de *Control Integrado de la Contaminación, y Sustancias Químicas y Materiales Peligrosos*, que se pudieron integrar a los componentes de *Calidad del Aire, Calidad del Agua, y Residuos Sólidos y Peligrosos*. Finalmente, cabe señalar que se intentó priorizar, como líneas de investigación, aquellas más enfocadas a la investigación aplicada, y que a la vez permita el desarrollo científico, tecnológico y de innovación tanto de procesos de producción como de tecnologías ambientales. En contraparte, la investigación ambiental básica se ha incorporado sólo en los casos en los que su carácter sea más científico que bibliográfico o descriptivo, entendiendo que para realizarla se deba seguir un procedimiento estructurado basado en el recojo de evidencia medible, empírica y observable sujeta a principios de razonamiento específico, y que incluya la formulación, testeo y modificación de hipótesis. En función a lo anteriormente señalado, los componentes, áreas temáticas y líneas de investigación priorizadas quedaron definidas de la siguiente manera:

Agenda de Investigación Ambiental

EJE DE POLÍTICA 1: CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

COMPONENTE	ÁREAS TEMÁTICAS	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Diversidad biológica	Conservación de la diversidad biológica	Realización de inventario y evaluación de especies en áreas prioritizadas
		Determinación y categorización de especies amenazadas de flora y fauna silvestre
		Identificación de ecosistemas frágiles prioritarios a nivel nacional
		Identificación de especies indicadoras del bienestar de los ecosistemas
		Evaluación del estado de pastos altoandinos en zonas prioritizadas
		Evaluación de especies clave para la conservación de la diversidad biológica en humedales
		Impacto de cultivos de especies exóticas sobre la diversidad biológica en cuerpos de aguas continentales en la zona andina
	Recursos genéticos	Realización de inventario y evaluación de recursos genéticos
		Desarrollo y evaluación de técnicas de conservación de semillas
		Evaluación de flujo genético en las especies de las que Perú es centro de origen y diversidad
		Evaluación de la variabilidad genética de especies con potencial económico
		Identificación de genes responsables de la síntesis de compuestos de importancia económica (ácidos grasos esenciales-omegas, ácido ascórbico, beta caroteno) en especies con potencial económico
		Transformación de variedades similares de especies cultivadas, con propósitos de mejora de la producción, la calidad del producto y la resistencia a factores adversos bióticos y abióticos
Aprovechamiento de los recursos naturales	Ecología de sistemas productivos	Evaluación de la ecología y estructura de ecosistemas productivos tradicionales
		Revalorización de conocimientos tradicionales para el aprovechamiento de recursos naturales
		Evaluación de la conservación in situ de la agrobiodiversidad
		Realización de inventarios y evaluación de plagas de especies cultivadas y alternativas de control
		Evaluación de la relación entre la presencia de comunidades bióticas en el suelo y su productividad
		Desarrollo y adaptación de alternativas tecnológicas en sistemas agrícolas, pecuarios y forestales para el manejo integrado de cultivos orgánicos
		Desarrollo y evaluación de tecnologías limpias para el aprovechamiento de recursos naturales en agricultura orgánica, ecológica y agroforestería
	Valoración económica del patrimonio natural	Identificación de recursos de la biodiversidad orientados a la industria turística
		Desarrollo y evaluación de metodologías apropiadas para la valoración de servicios ecosistémicos de regulación, apoyo y culturales
		Diseño de instrumentos económicos y financieros, sistemas de compensación, retribución económica y distribución del pago por servicios ecosistémicos de regulación, apoyo y culturales
	Biocomercio	Desarrollo de técnicas y métodos para el manejo de las especies de flora y fauna silvestre con posibilidades de mayor exportación
		Desarrollo de métodos de reproducción artificial ó reintroducción de las especies de flora y fauna silvestre con posibilidades de mayor exportación

Agenda de Investigación Ambiental

Minería y energía	Minería	Evaluación de la estabilidad geodinámica en Áreas Naturales Protegidas por el uso de explosivos de la actividad minera
		Desarrollo y evaluación de tecnologías limpias en la actividad minera para minimizar los riesgos e impactos ambientales
	Energía	Evaluación del potencial de recursos naturales renovables para su aprovechamiento como energías alternativas
		Desarrollo de tecnologías para la generación de biocombustibles, energías renovables y gas metano derivado de rellenos sanitarios
Bosques	Manejo de bosques	Desarrollo y evaluación de tecnologías para la eficiencia energética
		Realización de inventario de especies comerciales y potenciales maderables y no maderables
		Evaluación del crecimiento y dinámica de los bosques
		Desarrollo y evaluación de técnicas silviculturales en bosques intervenidos
		Evaluación de la vulnerabilidad de los bosques tropicales amazónicos ante el cambio climático
		Evaluación del impacto de los bosques tropicales amazónicos ante especies invasoras
	Reforestación y recuperación de áreas degradadas	Evaluación de la vulnerabilidad del bosque seco ante el cambio climático
		Establecimiento y evaluación de colecciones de germoplasma de especies promisorias y amenazadas
		Realización de ensayos de selección de especies para áreas inundables y no inundables
		Desarrollo de tecnologías de producción de semilla de especies amenazadas
	Sistemas agroforestales	Evaluación del comportamiento silvicultural de especies seleccionadas
		Identificación de nuevas especies promisorias como cultivos alimenticios, según los requerimientos socio-económicos
		Identificación, selección y manejo agronómico de especies amazónicas promisorias para la producción de biocombustibles
		Desarrollo y evaluación de técnicas para el manejo agronómico de frutales nativos y cultivos industriales promisorios
Mejoramiento genético para la domesticación de plantas nativas destinadas a sistemas agroforestales		
Desarrollo y evaluación de tecnologías de cosecha y post cosecha		
Ecosistemas marino-costeros	Oceanografía	Evaluación de las características físicas del mar peruano y sus variaciones espacio - temporales en meso, macro y micro escala
		Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de los procesos biogeoquímicos en columnas de agua y sedimentos marinos
	Biodiversidad marino-costera	Determinación y categorización de especies amenazadas marinas y aguas continentales costeras
		Evaluación de la biología y dinámica de las poblaciones de los recursos vivos marinos y de aguas continentales costeras
		Evaluación del sistema planctónico y bentónico para la formulación de modelos ecológicos y estudios de biología básica de peces e invertebrados
		Desarrollo y evaluación de tecnologías para el manejo ecosistémico de humedales y cuencas de la región costera
	Calidad ambiental de los ecosistemas marino-costeros	Evaluación de la etiología, patología y epidemiología de enfermedades que afectan a especies acuáticas en ambientes naturales y sistemas de cultivo
		Evaluación de los efectos de sustancias químicas y tóxicas en los organismos acuáticos y sus poblaciones

Agenda de Investigación Ambiental

Recursos hídricos y suelos	Recursos hídricos	Evaluación de la disponibilidad, demanda y calidad de agua de las cuencas del país
		Evaluación y monitoreo del uso de los recursos hídricos
		Monitoreo y control de contaminación, niveles de salinidad y extracción de agua subterránea
		Revalorización de conocimientos y tecnologías tradicionales sobre el manejo sostenible del agua
		Desarrollo de alternativas tecnológicas para mejorar la eficiencia de uso de agua de riego en sistemas de producción agrícola
	Suelos	Caracterización, evaluación y registro de los suelos y tierras en el país
		Evaluación del impacto y la especificidad de los factores naturales y humanos que ocasionan la desertificación
		Evaluación de los impactos económicos de la gestión sostenible de la tierra y su capacidad de regeneración
		Revalorización de conocimientos y prácticas tradicionales para la lucha contra la desertificación
		Desarrollo de tecnologías que contribuyan a la recuperación de los suelos degradados
Desarrollo sostenible de la Amazonía	Zonificación Ecológica y Económica para el ordenamiento territorial de la Amazonía	Evaluación e identificación de la potencialidad económica de determinados usos de suelo para su zonificación
		Identificación y evaluación de la distribución geográfica de recursos para la generación de biocombustibles y otros productos estratégicos para su zonificación
		Identificación y evaluación de enfermedades endémicas para su zonificación
	Manejo de territorios comunales amazónicos	Inventario y evaluación del territorio comunal y su uso (extracción y conservación)
		Documentación, registro y protección de conocimientos y técnicas relacionadas a la diversidad biológica (incluidas técnicas de caza, pesca, horticultura), su uso y manejo
	Dinámica de la economía regional amazónica	Evaluación de los impactos económicos y ambientales de los procesos de integración comercial
		Evaluación de los impactos económicos y ambientales como consecuencia del cultivo de coca, el uso de insumos para la elaboración ilícita de drogas, las actividades propias del narcotráfico y el contrabando
		Evaluación de los impactos económicos y ambientales de la adopción del ecoturismo, turismo de la naturaleza y turismo de aventura como alternativas de desarrollo económico de la región amazónica
		Evaluación de los impactos económicos y ambientales del impulso, renovación y mejora de hidrovías como alternativas para el transporte en la región amazónica
Cambio Climático	Mitigación de gases de efecto invernadero	Evaluación de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres y marinos con potencial de créditos de carbono
		Evaluación de la reducción de emisiones por deforestación evitada
		Modelamiento y valoración de la dinámica de gases de efecto invernadero en ecosistemas con potencial para mercados de MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio)
		Desarrollo de nuevos sistemas productivos silvoculturales y agroforestales sostenibles y con eficiente capacidad de captura de carbono en ecosistemas terrestres amazónicos y andinos
		Desarrollo de nuevos sistemas productivos silvoculturales y agroforestales sostenibles y con eficiente capacidad de captura de carbono en zonas marinas y costeras

Agenda de Investigación Ambiental

Cambio Climático	Vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático	Evaluación del impacto del cambio climático sobre los glaciares y los sistemas hidrológicos
		Modelamiento del impacto potencial de diversos escenarios de cambio climático sobre la disponibilidad y calidad del agua por cuencas.
		Estudios de los factores físicos asociados al balance hídrico en cuencas (precipitaciones, glaciares, agua subterránea, etc.) bajo diferentes escenarios de Cambio Climático
		Adaptación y desarrollo de tecnologías apropiadas para la siembra y cosecha de agua
		Desarrollo de energías alternativas limpias y de bajo costo para zonas urbanas y rurales
		Evaluación de sensibilidad de la biodiversidad ante la variabilidad y cambio climático y eventos episódicos como El Niño y La Niña
		Evaluación del cambio de uso de los suelos y la vulnerabilidad del agro, bosques y otros ecosistemas naturales y manipulados
		Modelamiento del potencial impacto de diversos escenarios del cambio climático sobre la agro-biodiversidad y los sistemas productivos agropecuarios y forestales
		Desarrollo y transferencia de tecnologías de punta y rescate de tecnologías tradicionales para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos agrarios y forestales a sequías, incendios forestales, heladas, inundaciones, salinización y otras repercusiones del cambio climático
		Evaluación de la vulnerabilidad de la zona marino-costera a los cambios del nivel del mar por el cambio climático
		Evaluación de sensibilidad de la biodiversidad marina y costera al cambio climático y eventos episódicos como El Niño y La Niña y vulnerabilidad de la pesca
		Modelamiento y predicción de la vulnerabilidad de las poblaciones humanas de la zona marino-costera y sus sistemas productivos e infraestructura ante diversos escenarios del cambio climático
		Desarrollo y transferencia de tecnologías para la adaptación y sostenibilidad de la zona marino-costera a los impactos del cambio climático
		Evaluación de la vulnerabilidad del sector salud, transporte y otros al impacto del cambio climático
		Modelamiento y predicción de la vulnerabilidad del sector salud, transporte y otros ante diversos escenarios de cambio climático
Desarrollo y transferencia de tecnologías para la adaptación del sector salud, transporte y otros a los impactos del cambio climático		

Agenda de Investigación Ambiental

EJE DE POLÍTICA 2: GESTIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

COMPONENTE	ÁREAS TEMÁTICAS	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Calidad del agua	Evaluación de la calidad del agua	Desarrollo de tecnologías de monitoreo automático de calidad del agua en zonas de mayor actividad minera
		Evaluación del caudal ecológico
		Evaluación del comportamiento de los contaminantes en cuerpos de agua superficial
	Uso y tratamiento de agua	Desarrollo de tecnologías para el reuso de agua residual doméstica
		Evaluación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en sitios de altura
		Evaluación de opciones para el tratamiento y disposición final de lodos originados en las plantas de tratamiento de aguas residuales
		Modelización del comportamiento de los contaminantes en cuerpos de agua superficiales y subterráneas
		Evaluación de sistemas de potabilización del agua de mar
Evaluación de los sistemas de disposición final por medio de emisarios submarinos en agua de mar		
Desarrollo de técnicas para el uso del <i>wetlands</i> para el tratamiento de efluentes ácidos en las diferentes regiones		
Calidad del aire	Evaluación de la calidad del aire	Evaluación de los estándares de calidad del aire en ecosistemas priorizados
		Evaluación de los estándares de calidad del aire en zonas industriales
		Evaluación del impacto de contaminantes naturales (océanos, volcanes, etc.)
	Control de emisiones	Desarrollo de tecnologías para control de emisiones de vehículos
		Desarrollo de tecnologías de reducción de gases de efecto invernadero de instalaciones de combustión y post-combustión
		Desarrollo de tecnologías de amortiguamiento de las emisiones sonoras y vibraciones generadas por la actividad industrial
		Desarrollo de tecnologías para reducir la dispersión de material particulado generadas por las actividades industriales ligeras
Desarrollo de tecnologías para el control de olores en el proceso productivo de actividades industriales		
Residuos sólidos y peligrosos	Disposición de residuos sólidos	Desarrollo de tecnologías para disposición final de residuos en zonas rurales
		Desarrollo de tecnologías para la disposición final de residuos de material de construcción
	Aprovechamiento de residuos sólidos	Desarrollo de tecnologías para la generación de energía a partir de los residuos dispuestos en botaderos
		Desarrollo de tecnologías de aprovechamiento de residuos orgánicos
		Desarrollo de tecnologías de aprovechamiento de residuos de material de construcción
	Tratamiento de residuos sólidos y peligrosos	Desarrollo de tecnologías para el reciclaje de aceites usados
		Desarrollo de tecnologías de tratamiento de residuos orgánicos
		Desarrollo de tecnologías de tratamiento de residuos hospitalarios
		Desarrollo de tecnologías de tratamiento de residuos peligrosos
Desarrollo de tecnologías de tratamiento de residuos en zonas rurales		

9. CONSIDERACIONES FINALES

Las líneas estratégicas planteadas en este documento están orientadas hacia el desarrollo de procesos que generen la capacidad institucional necesaria para promover la investigación ambiental de una manera amplia y tomando en cuenta la normatividad vigente en esta materia. En función a estos lineamientos debe establecerse un Plan de Acción de Investigación Ambiental, que identifique de manera precisa, para el corto y mediano plazo, las acciones a llevar a cabo para implementar el sistema de investigación ambiental propuesto. Este Plan, que debe de estar enmarcado en lo propuesto por el Plan Nacional de Acción Ambiental, debe definir las acciones que articulen la oferta científica con las necesidades institucionales y la problemática ambiental nacional, regional y local, a través de un trabajo integrado con los diversos actores sociales, la eficiencia en la utilización de los recursos humanos, físicos y financieros disponibles, la coordinación interinstitucional, y la igualdad de oportunidades. Asimismo, debe de establecer objetivos, metas e indicadores de evaluación que permitan ir midiendo los avances logrados. Para ello, el Ministerio del Ambiente deberá ser la institución que lidere la concertación y coordinación que se requiere para su aplicación, generando la instancia correspondiente para asegurar la participación de los actores involucrados en la oferta y demanda de la investigación, asumiendo la función del seguimiento de la Agenda de Investigación Ambiental y de la elaboración de las propuestas normativa u operativas, necesarias para cumplirla. Bajo esta instancia, asimismo, se deberían de ratificar las propuestas de prioridades y de focalización de los ejes temáticos y sus actividades, así como el de los lineamientos estratégicos, y revisarlos periódicamente en función a los resultados obtenidos.