



Una aproximación a los retos para la implementación de la inteligencia artificial en el proceso de certificación ambiental^(*)

An approach to the challenges for the implementation of artificial intelligence in the environmental certification process

Jaquelin Barrenechea Sangama^()**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú)

Resumen: La implementación de una inteligencia artificial confiable en el proceso de certificación ambiental requiere superar retos tradicionales, tales como, la limitada coordinación interna e interinstitucional, la ausencia de una base de datos ambiental sistematizada y actualizada, la obsoleta y diferenciada infraestructura informática y digital en las entidades con competencia ambiental, así como, la dispersa e imprecisa regulación en la materia. Esto permitiría simplificar los procedimientos administrativos, optimizar los tiempos, uniformizar los criterios, agilizar las acciones de acompañamiento, alcanzar una participación ciudadana efectiva y mejorar las actuaciones técnico-legales en la evaluación ambiental.

Palabras clave: Certificación Ambiental - Evaluación Ambiental - Inteligencia Artificial - Transformación Digital - Coordinación Institucional - Base de Datos – Derecho Administrativo - Perú

Abstract: The implementation of reliable artificial intelligence in the environmental certification process requires overcoming traditional challenges, such as limited internal and inter-institutional coordination, the absence of a systemized and updated environmental database, the obsolete and differentiated IT and digital infrastructure in entities with environmental competence, as well as the dispersed and imprecise regulation on the subject. This would make it possible to simplify administrative procedures, optimize times, standardize criteria, streamline accompanying actions, achieve effective citizen participation and improve technical-legal actions in environmental assessment.

Keywords: Environmental Certification - Environmental Assessment, Artificial Intelligence - Digital Transformation - Institutional Coordination - Database – Administrative Law - Peru

(*) Nota del Equipo Editorial: Este artículo fue recibido el 25 de agosto de 2025 y su publicación fue aprobada el 1 de diciembre de 2025.

(**) Bachiller por la Universidad Mayor de San Marcos (Lima, Perú). Magister en Regulación Ambiental por la Universidad Complutense de Madrid. Labora en el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3948-749X>. Correo electrónico: jbarrenechea7@gmail.com.

1. Introducción

El Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, SEIA) establece el proceso de certificación ambiental, que se encuentra conformado por distintas etapas y procedimientos, a cargo de distintas autoridades competentes en materia ambiental en los distintos niveles de gobierno. A través del cual se identifican, evalúan, mitigan y corrigen, de manera previa, los impactos ambientales negativos de un proyecto de inversión.

En este proceso se evalúan grandes volúmenes de información relativa a la calidad del medio ambiente en sus distintos elementos, bióticos y abióticos, respecto de los potenciales impactos ambientales de un proyecto de inversión, desde su formulación hasta el cierre de sus operaciones.

Sin embargo, esta evaluación se realiza en cortos periodos de tiempo, con insuficiente información pública ambiental sistematizada y con una escasa coordinación interinstitucional de las autoridades competentes, las entidades opinantes y autoritativas; así como, de los profesionales que conforman el equipo de evaluación ambiental. Aunado a ello, la normatividad sectorial se presenta dispar y fragmentada, la autoridad rectora en medio ambiente promueve la reducción de los plazos de evaluación; lo dicho, podría llevar a una evaluación menos rigurosa que concluya en la aprobación de instrumentos de gestión ambiental (en adelante, IGA) deficientes, que generen desconfianza en la población afectada por el proyecto.

Frente a esto, la Inteligencia Artificial (en adelante, IA) aparece como una herramienta que podría mejorar el proceso de certificación ambiental por su gran capacidad para procesar

información de manera inmediata, proponer predicciones, automatizar procedimientos, entre otros. En tal sentido, esta investigación pretende exponer los desafíos por atender en la gestión ambiental, para lograr una confiable implementación de la IA; exponer sus avances en el Perú y sugerir propuestas de mejora en el SEIA; y, advertir los riesgos de su implementación en el proceso de certificación ambiental.

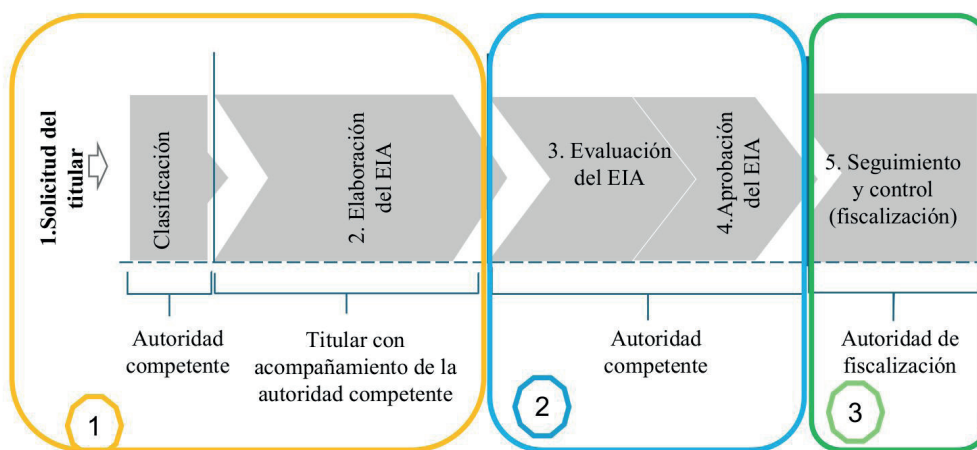
2. Elementos del proceso de certificación ambiental

El proceso de certificación ambiental se encuentra conformado, considerando lo establecido en el artículo 6 de la Ley 27446, por cinco grandes fases: (i) la clasificación del proyecto de inversión, (ii) el diseño y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EIA), (iii) la evaluación del EIA, (iv) la resolución del procedimiento y (v) el control y seguimiento, según se puede observar en la figura 1

Las fases del proceso integran acciones, actuaciones y procedimientos administrativos de evaluación previa, sujetos a silencio administrativo negativo, por los titulares de proyectos de inversión y las autoridades competentes, que resultan indispensables para determinar la viabilidad ambiental del

Figura 1

Etapas del proceso de certificación ambiental en Perú





proyecto de inversión. En estas se elabora y evalúa el EIA, que contiene aspectos relevantes a considerar, como la determinación del área de influencia, la cual comprende el área donde se manifestarán los impactos ambientales de una actividad, que considera todos los factores ambientales en su conjunto en los que se podría generar algún impacto ambiental (MINAM, 2018).

Por ello, resulta necesario, en primer lugar, contar con información⁽¹⁾ precisa y actualizada del estado del área de actuación, previo a la ejecución de un proyecto, denominado *línea base*, que es definida como, la descripción detallada de los atributos o características socio ambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad, de acuerdo con el Decreto Supremo 019-2009-MINAM. En segundo lugar, el identificar y valorar *los impactos* que se generen⁽²⁾, es decir, cualquier alteración positiva o negativa de uno o más componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto⁽³⁾; así como, *los riesgos*, en otras palabras, la ocurrencia de un daño o afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico, según el Decreto Supremo antes mencionado.

En tal sentido, el proceso de certificación ambiental se estructura en fases definidas y secuenciales orientadas a la identificación y control de los impactos ambientales, que se produzcan por las actividades del hombre. Sin embargo, este proceso puede resultar frágil y deficiente a nivel técnico-legal, institucional y operativo.

3. Desafíos por atender en la gestión ambiental que permitirían viabilizar la implementación de una IA confiable

La incorporación de las tecnologías emergentes en los procedimientos ambientales debe empezar con la identificación de todas aquellas posibles limitaciones y deficiencias que se tienen a nivel de gobierno en la gestión ambiental para lograr una correcta implementación de la IA en el proceso de certificación ambiental. Por ello, se definen los aspectos técnicos y normativos, institucionales y operativos que deberían ser abordados de manera previa, inmediata,

coordinada, progresiva y responsable por la Administración Pública, para evitar el empleo adverso o contraproducente de la IA.

3.1. Desafíos normativos

3.1.1. Heterogeneidad y dispersión de la normatividad relacionada a la evaluación ambiental

La Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, aún vigente, establece que las autoridades sectoriales son competentes para determinar las actividades de su ámbito que, considerando su riesgo ambiental, requieren la presentación de un EIA. Además, señala que dichas autoridades son las responsables de reglamentar los aspectos de la elaboración y evaluación del EIA, en coordinación con la autoridad ambiental.

A partir de ello, la estructura institucional ambiental del proceso de certificación ambiental se construyó bajo un enfoque sectorial; en consecuencia, las autoridades sectoriales asumieron de manera simultánea funciones de promoción de la inversión y competencias para evaluar y vigilar los EIA de los proyectos que promovían. Esto llevó a que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) no contara con poder de decisión, pese a ser la autoridad rectora en medio ambiente, aunque con su transición a un ministerio en 2008, empezó a tener una voz más fuerte en los procesos de política de alto nivel y en las acciones de articulación del sector y en los territorios, así como en el acceso a mayor presupuesto y otros recursos (Alcalde, 2025, p. 85).

Es así como cada autoridad sectorial dispuso sus actuaciones para la evaluación ambiental bajo criterios propios por más de una década, llevando a que la regulación ambiental sea dispersa, heterogénea e incongruente. A través de la aprobación del Reglamento de la Ley del

(1) Dicha información debe responder al alcance, naturaleza y riesgos del proyecto; así como, a lo establecido en los términos de referencia aprobados para cada proyecto (MINAM, 2008).

(2) Según Bueno (1995) los impactos se definen como "cualquier alteración, positiva o negativa, producida por la introducción en el territorio de una actividad la cual interviene sobre los factores que definen al mismo en cuanto al medio físico, biótico y abiótico, y sobre las relaciones sociales y económicas del hombre con este medio" (p.133).

(3) El impacto puede ser potencial o residual. El impacto potencial se refiere al impacto ambiental que puede ser evitado o reducido aplicando las respectivas medidas de prevención, mitigación y restauración (2018); por otro lado, el impacto residual se refiere a aquel impacto ambiental negativo de un proyecto o actividad que no ha podido ser evitado o prevenido, minimizado o mitigado, ni restaurado (por recuperación, rehabilitación o restauración ecológica), conforme a la debida aplicación de la jerarquía de la mitigación (MINAM, 2018).



SEIA, mediante Decreto Supremo 019-2009-MINAM (en adelante, Reglamento de la Ley del SEIA), al delimitarse las funciones del Ministerio del Ambiente (en adelante, MINAM), como autoridad rectora del SEIA; y, el de las autoridades competentes, para emitir normas que regulen el proceso de evaluación ambiental en los proyectos de inversión a su cargo, con la coordinación del MINAM⁽⁴⁾ y en concordancia con la normativa del SEIA⁽⁵⁾, se empezaron a tomar medidas activas para ordenar la evaluación ambiental, de acuerdo a parámetros básicos dispuestos por el MINAM.

Pese a ello, aún muchas autoridades sectoriales todavía prescinden de un reglamento de protección ambiental adecuado al SEIA, un reglamento de participación ciudadana o la clasificación anticipada y los Términos de Referencia (TdR) para proyectos con características comunes o similares. Ello se puede advertir en la siguiente tabla.

Tabla 1
Avances en la adecuación de la normativa del SEIA

Sectores	Reglamento ambiental adecuado SEIA	Reglamento de participación ciudadana	Clasificación anticipada	TdR comunes o similares
Minería	Sí	Sí	Sí	Sí
Hidrocarburos	Sí	Sí	Sí	Sí
Electricidad	Sí	Sí	Sí	Sí
Agricultura	Sí	Sí	Sí	Pendiente
Transportes	Sí	Pendiente	Sí	Sí
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí
Pesca y acuicultura	Sí	Sí	Sí (parcial)	Pendiente
Vivienda ⁽⁶⁾	Sí	Pendiente	Sí	Sí
Saneamiento	Sí	Pendiente	Sí	Sí
Turismo	Sí	Pendiente	Sí	Pendiente
Residuos Sólidos	Pendiente	Pendiente	Sí (parcial)	Pendiente
Salud ⁽⁷⁾	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Comunicación	Sí	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Defensa ⁽⁸⁾	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Justicia ⁽⁹⁾	Sí	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Educación ⁽¹⁰⁾	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Cultura ⁽¹¹⁾	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente

- (4) El literal d) del artículo 7 del Reglamento de la Ley del SEI establece que, el MINAM debe emitir opinión previa favorable, cuando corresponda, y coordinar con las autoridades competentes sobre los proyectos normativos relacionados con el proceso de certificación ambiental.
- (5) El MINAM es responsable de normar el SEIA, orientando su proceso de implementación y funcionamiento en los distintos niveles de gobierno, de acuerdo con lo establecido en el literal a) del artículo 7 del Reglamento de la Ley del SEIA.
- (6) Mediante Resolución Ministerial 337-2023-VIVIENDA, se publicó el proyecto de decreto supremo que aprueba el "Reglamento de Participación Ciudadana para la gestión ambiental de los proyectos de inversión bajo el ámbito de competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento".
- (7) El sector salud publicó los proyectos de reglamento del reglamento de participación ciudadana en la gestión ambiental y el reglamento de protección ambiental, mediante Resoluciones Ministeriales 854-2024-MINSA y 216-2025-MINSA, respectivamente.
- (8) Mediante Resolución Ministerial 01595-2023-DE, se publicó el proyecto de decreto supremo que aprueba el "Reglamento de Protección y Gestión Ambiental de las Actividades Acuáticas de Competencia de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas – Autoridad Marítima Nacional del Sector Defensa".
- (9) El sector Justicia publicó el proyecto de reglamento de participación ciudadana ambiental, mediante Resolución Ministerial 0383-2025-JUS; y, la propuesta de clasificación anticipada de los proyectos con características comunes o similares de dicho sector, mediante Resolución Ministerial 278-2024-JUS.
- (10) El sector Educación publicó el proyecto de decreto supremo que aprueba el reglamento de gestión ambiental, mediante Resolución Ministerial 144-2022-MINEDU.
- (11) El sector Cultura publicó los proyectos de decreto supremo que aprueban el reglamento de gestión ambiental y el reglamento de participación ciudadana en gestión ambiental, mediante Resoluciones Ministeriales 334-2025-MC y 335-2025-MC, respectivamente.



En tal sentido, se puede advertir que, el avance normativo de la evaluación ambiental en los distintos sectores se viene realizando de manera desigual y diferenciada. Lo que lleva a que, la comprensión del funcionamiento del proceso de certificación ambiental puede resultar tediosa, pues cada sector aplica reglas y criterios particulares, que aún no se encuentran concordados con el SEIA, en diversos sectores.

Así pues, a fin de reducir las limitaciones del modelo sectorial, se impulsó el desarrollo de un modelo concentrado, ello con la finalidad de optimizar la gestión ambiental de proyectos de inversión y recuperar la credibilidad de la población y de los administrados en la evaluación del impacto ambiental (Senace, 2018, p. 16). Por esto, en 2012, se creó el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (en adelante, Senace), como una entidad técnica especializada encargada de evaluar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental detallados (en adelante, EIA-d), en los sectores que hayan culminado el proceso de transferencia de funciones a la mencionada entidad.

Esta entidad para el ejercicio de sus funciones utiliza el Procedimiento Único del Proceso de Certificación Ambiental del Senace, aprobada por Decreto Supremo 013-2024-MINAM, (en adelante, PUPCA) la cual fue elaborada por el Senace según el mandato establecido en el Decreto Legislativo 1394⁽¹²⁾, con la finalidad de uniformizar las etapas, plazos, requisitos y demás aspectos de los procedimientos que conforman el proceso de certificación ambiental a su cargo. No obstante, esta norma establece excepciones y salvedades para la aplicación de la legislación ambiental sectorial, que no permitirían lograr la estandarización de las etapas, requisitos, plazos y demás aspectos procedimentales en la evaluación ambiental.

Por consiguiente, se puede advertir una dispersión y falta de coherencia normativa en la evaluación ambiental de los proyectos de inversión; puesto que, cada sector aplica marcos normativos con criterios técnicos y procedimentales diferenciados. Por ejemplo, el subsector Minería cuenta con una etapa adicional denominada requerimiento de información complementaria, en la que se revisa el levantamiento de información presentada por el titular del proyecto y se emite un Informe Técnico Complementario; también, dispone la aprobación del plan de participación ciudadana durante la evaluación del EIA, mientras que en otros sectores se aprueba de manera preliminar a la solicitud de aprobación del estudio.

En ese sentido, es recomendable impulsar la uniformización procedimental, incluida la ejecución de mecanismos

de participación ciudadana mediante el PUPCA, por lo cual, correspondería retirar las salvedades de aplicación normativa ambiental sectorial prevista en este dispositivo; modificar los reglamentos ambientales y de participación ciudadana sectoriales, manteniendo solo aquellos aspectos que son de su entera competencia, y adecuarlos a la regulación básica del SEIA establecida por el MINAM. Asimismo, se debería iniciar el proceso de transferencia de funciones de aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd) de las autoridades sectoriales al Senace, a fin de alcanzar un modelo independiente y concentrado de la evaluación ambiental.

Un sistema con marcos normativos uniformes, precisos y concordados facilita el desarrollo de sistemas de IA y su aprendizaje, ya que, se reduce la subjetividad de los equipos de evaluación, se dispone de reglas, requisitos y plazos estandarizados que favorecen la automatización de los procedimientos administrativos. Por ende, es necesario contar con marcos normativos concordados, precisos y claros, que eviten los vacíos e incongruencias.

3.1.2. Evaluación de abundante información especializada en plazos cortos

La Ley del SEIA establece como plazo máximo de evaluación y aprobación de los EIA-d, los EIA-sd y la Declaración de Impacto Ambiental en ciento veinte (120), noventa (90) y treinta (30) días hábiles, respectivamente. Estos plazos máximos han sido incorporados en los reglamentos de protección ambiental sectoriales; sin embargo, el MINAM propuso reducirlos, en su última propuesta de modificación del Reglamento de la Ley del SEIA, publicada mediante Resolución Ministerial 00136-2025-MINAM, al señalar que, se contaba con hasta setenta (70) y cincuenta (50) días hábiles para evaluar los EIA-d y los EIA-sd, respectivamente, y emitir los actos administrativos correspondientes.

(12) De acuerdo con el literal j) del artículo 3 de la Ley 29968, el Senace puede emitir disposiciones complementarias (guías, lineamientos, manuales, etc.) a los procedimientos administrativos existentes, a fin de optimizar el proceso de evaluación ambiental, que son aplicables a sus órganos de evaluación, y pueden emplearse de manera referencial por los titulares de los proyectos de inversión. Sin embargo, mediante la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo No. 1394, el Senace debía elaborar un procedimiento único del proceso de certificación ambiental que le fuera aplicable, y el cual se aprobaría por decreto supremo refrendado por el MINAM.



Esta praxis también se puede advertir en el PUPCA, pues se redujo el plazo de evaluación del procedimiento de clasificación del proyecto de inversión de cuarenta (40) días hábiles, previsto en su primera versión aprobada por Decreto Supremo 004-2022-MINAM, a treinta (30) días hábiles en su nueva y vigente versión, aprobada por Decreto Supremo 013-2024-MINAM. Esto a pesar de que el artículo 8 de la Ley 27446 señala que la clasificación debe realizarse en un plazo no menor de cuarenta y cinco (45) días calendarios.

Asimismo, es importante considerar que, pese al establecimiento de estos plazos máximos en la evaluación de los EIA, la realidad demuestra que los días empleados por

las autoridades competente para tomar una decisión de la solicitud de evaluación exceden en mucho lo establecido en las normas, esto puede deberse al constante ingreso de información complementaria por los titulares, el retraso en la emisión de opiniones técnicas, defectuosos EIA presentados, la suspensión del proceso de participación ciudadana. A modo de ejemplo, se detallan algunos expedientes mineros evaluados por el Senace.

Tabla 2

Muestra de expediente de proyectos mineros en Perú evaluados por Senace

PROYECTO	NÚMERO DE TRÁMITE	TIPO	FECHA INGRESO	FECHA RESOLUCIÓN	TOTAL ⁽¹³⁾ dh
U.M. Inmaculada	M-MEAD-00174-2021	MEIA-d	26/07/2021	01/08/2023	488
U.M. Tantahuatay	M-MEAD-00330-2021	MEIA-d	28/12/2021	31/05/2024	593
U.M. Antamina	M-MEAD-00100-2022	MEIA-d	13/04/2022	14/02/2024	445

En adición a lo dicho, se debe considerar que, tanto las autoridades competentes como las entidades opinantes deben revisar de manera exhaustiva e integrada la voluminosa información presentada y generada a lo largo de todo el proceso de evaluación, a fin de definir la viabilidad de un proyecto de inversión en el ambiente. Además, esta revisión técnico-legal articulada entre diversas entidades y las acciones de participación ciudadana se realizan dentro de periodos de tiempo que no se reflejan en la práctica.

En ese sentido, resulta aconsejable armonizar y alinear la normativa del SEIA y los reglamentos sectoriales considerando los aspectos que dificultan el cumplimiento de los plazos de evaluación; es decir, el ingreso reiterado de información complementaria, el retraso en la emisión de opiniones técnicas, la ejecución de los mecanismos de participación ciudadana, la calidad de los EIA. Esto permitirá utilizar la IA para acelerar la emisión de opiniones, asistir en el cumplimiento de plazos, facilitar la revisión y análisis de los expedientes de evaluación.

3.1.3. La inexistencia de una norma legal que habilite el uso de IA en el proceso de certificación ambiental

La Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento del Decreto Legislativo 1412, aprobada por Decreto Supremo 029-2021-PCM, establece que las entidades de la Administración Pública incorporan anualmente en sus instrumentos de gestión, acciones o actividades para la

implementación de servicios digitales no presenciales o semipresenciales. De ello, se esperaría que, los planes estratégicos y operativos institucionales reflejen las acciones previstas en el Plan de Gobierno Digital de la entidad, articulado a la Política Nacional de Transformación Digital al 2030 (en adelante PNTD 2030).

Sobre el particular, el artículo 40 del Texto Único Ordenado de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General (en adelante, TUO de la LPAG) dispone que, los procedimientos administrativos y requisitos deben establecerse en una disposición sustantiva aprobada por decreto supremo o norma de mayor jerarquía. Además, su artículo 30 señala que, el procedimiento administrativo podrá realizarse total o parcialmente mediante tecnologías y medios electrónicos, debiendo constar en un expediente, toda la documentación presentada por los administrados, terceros y otras entidades, así como, aquellos documentos remitidos a estos. Asimismo, precisa que estos procedimientos deberán

(13) La Ley 27446 establece como fecha de evaluación de un EIA-d un plazo legal de 120 dh. Sobre esto, la referida ley y su reglamento no precisan el plazo de evaluación de una modificación que pueda generar nuevos o mayores impactos negativos; pero, en la práctica se entiende el mismo plazo de evaluación del EIA-d.



respetar todos los principios, derechos y garantías del debido procedimiento; y, los actos administrativos realizados por estos medios poseen la misma validez y eficacia jurídica que los realizados en los medios físicos tradicionales.

En consecuencia, las autoridades administrativas deben actuar conforme la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que les fueron atribuidas, de acuerdo con el principio de legalidad; asimismo, sus actuaciones deben ser con congruentes con las expectativas legítimas de los administrados generadas por la práctica y los antecedentes administrativos, según la definición del principio de predictibilidad o confianza legítima.

Por ende, todas aquellas actuaciones de una entidad, actos de administración interna o actos administrativos, deben encontrarse claramente establecidas en los dispositivos normativos que correspondan. De ello, los procedimientos administrativos conducentes a la emisión de un acto administrativo, que produce efectos jurídicos sobre los intereses, obligaciones o derechos de los administrados dentro de una situación concreta, se sujetan a las disposiciones para su tramitación y los principios del debido procedimiento administrativo.

En tal sentido, la utilización de tecnologías en un procedimiento administrativo comprende incorporar en los planes institucionales (PEI/POI), considerando el Plan de Gobierno Digital de la entidad, articulado a la política nacional de transformación digital, los servicios digitales que la entidad busca implementar; y, en consecuencia, el establecimiento expreso para utilizar la IA en los procedimientos administrativos y actuaciones que conforman el proceso de certificación, especificando las condiciones de su uso, y la medidas para garantizar la transparencia algorítmica y la privacidad de los datos personales. Por tanto, conforme con Martín (2009) “la norma reguladora de cada procedimiento deberá incluir una habilitación específica” (p. 373), la cual debe explicar las razones para su utilización y regular los requisitos y “exigencias que debe reunir el sistema de información en que la actuación automatiza se basa para satisfacer los requisitos legalmente exigidos” (p. 374), de ser el caso.

Por lo tanto, los procedimientos administrativos de evaluación ambiental adolecen de una disposición normativa que faculte a las autoridades competentes e involucradas a emplear la IA en el ejercicio de sus funciones. Al respecto, las entidades peruanas que cuenten con iniciativas, pilotos o se encuentren interesadas en incorporar el uso de la

IA en las distintas fases del proceso de certificación ambiental deben promover los cambios normativos que se requieran para emplear una IA formal y fiable; tanto en el procedimiento administrativo, en sentido estricto, como en aquellas herramientas e insumos que sean generados con apoyo de la IA, que serán empleados dentro de los procedimientos administrativos⁽¹⁴⁾.

Más aún, resulta fundamental que las autoridades cuenten con las correspondientes habilitaciones normativas del uso de la IA en sus procedimientos administrativos a cargo y en el ejercicio de las funciones y actuaciones que repercutan en el mismo. Estas deben reflejar las condiciones que aseguren su utilización transparente, responsable y segura, a fin de garantizar los derechos fundamentales de los administrados, el debido procedimiento y la legalidad.

3.1.4. Incipiente arquitectura digital articulada entre las autoridades con competencia ambiental

Las entidades de la Administración Pública cuentan con sistemas de almacenamiento de información y tramitación particulares, los cuales han desarrollado de manera desigual su infraestructura tecnológica, cuentan con criterios diferenciados de seguridad y transparencia, gestionan sus datos con un marcado enfoque institucional que soslaya la transversalidad. Esto ha llevado a que las propuestas tecnológicas y de innovación que, presentadas por diversas entidades, como son el Módulo IMA del OEFA; se realicen sin la coordinación debida entre las entidades que intervienen en los procesos de evaluación y fiscalización ambiental.

La gestión de la información, desde la recepción, carga en los sistemas (cuando existan), procesamiento interno y transparencia varía entre las entidades. Se genera una asimetría que repercute en las actuaciones de otras entidades que se sirven de la información generada con la

(14) La regulación española ha tenido un primer acercamiento a esta habilitación, el artículo 43 de la Ley 6/2024, de 5 de diciembre, de simplificación administrativa, dispone la promoción la atención de servicios públicos para la ciudadanía a través de la IA, en especial sobre la búsqueda guiada de trámites y la tramitación unificada. En esta se precisa que, para garantizar que se cumple con las obligaciones de su uso seguro y confiables, responsabilidad, supervisión, protección de datos, evaluación de riesgos, transparencia y explicabilidad, se creará un registro de sistemas algorítmicos y de IA, bajo un contenido detallado.



certificación ambiental. Por ejemplo, el Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental (PIFA) del OEFA y el Portal Interactivo de Certificaciones Ambientales del Senace fueron diseñados y desarrollados sin coordinar ni considerar las ventajas que podrían derivarse de interoperar de manera activa la información de los EIA y las acciones de supervisión de los compromisos ambientales.

Al respecto, Cuadros (2024) advierte que los sistemas tecnológicos que se vienen implementando en el país presentan “varios problemas conjugados”, como es que, las decisiones en tecnología tienen un alcance institucional que supone limitaciones a nivel de red, procesador, lenguaje y técnicas de programación, en adición a la base de datos y estructura de escalabilidad por la demanda, lo que puede llevar al colapso del sistema. Sobre esto, se puede afirmar que no se cuenta con sistemas integrados, sino heterogéneos que dificultan la conformación de una arquitectura digital ambiental y, en consecuencia, el gozar de los beneficios que traería dicha integración. Si se sale de la esfera pública, la participación del sector privado es mínima la implementación de las tecnologías, pues la política de gobierno y transformación digital tiene una visión estrictamente pública.

En este escenario, las entidades incorporan herramientas y sistemas de IA en el proceso de certificación ambiental de manera aislada, con reglas propias de procesamiento de información, lenguajes distintos, sistemas de datos y trámites no armonizados, bajo marcos normativos diversos. Este enfoque aumentaría la distancia para contar con una base de datos e información uniformizada e interoperable, generando mayores costos logísticos y financieros, y limitando la posibilidad de contar con una adecuada coordinación entre las entidades ambientales.

3.2. Desafíos institucionales

3.2.1. Insuficiente coordinación interinstitucional entre las entidades que participan en el proceso de certificación ambiental y dentro de los equipos de evaluación

Son diversas las entidades que pueden participar en el procedimiento de evaluación ambiental en calidad de opinantes vinculantes o no vinculantes, considerando las características del proyecto y el ambiente en el que se desarrollara. Estas entidades especializadas se sujetan a los plazos establecidos en la normativa vigente, que en muchas ocasiones puede resultar insuficiente debido a que requieren coordinar con sus unidades descentralizadas, el volumen de la información remitida es voluminoso, se carece de información de la calidad del ambiente del área a ser afectada.

Además, en la última fase del proceso de certificación ambiental participan entidades con funciones de supervisión,

fiscalización de los compromisos ambientales, donde el Organismo de Evaluación y Fiscalización (OEFA) asume la rectoría del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA). Sistema afectado por la flexibilización instaurada por el Estado con motivo de la promoción de la inversión, y por la falta de claridad de las obligaciones ambientales establecidas en los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) aprobados por las autoridades competentes en la evaluación de los EIA.

Lo dicho evidencia que existe una pluralidad de entidades especializadas adicionales (a las autoridades sectoriales y el Senace) que participan en la evaluación de impacto ambiental, como entidades opinantes o de fiscalización. Esta diversidad de actores dificulta la identificación de la autoridad competente en la evaluación y fiscalización ambiental debido a la superposición de competencias, la imprecisión de las normas, la falta de coordinación interinstitucional y conflictos entre estas⁽¹⁵⁾.

Al respecto, estas entidades ejecutan sus funciones conforme a sus estructuras orgánicas e infraestructuras institucionales; es decir, algunas entidades cuentan con una dirección especializada o unidades designadas de manera general, que desarrollan sus funciones en sistemas digitales de información, incompatibles con otros, o con ausencia de estos. Esto dificulta la articulación entre las entidades que participan de manera directa (o indirecta) en la evaluación ambiental, pese a que la política ambiental es transversal a todas las políticas y todos los niveles de gobierno.

Aunque se han sostenido iniciativas de coordinación interinstitucional entre las autoridades competentes y las entidades opinantes mediante la realización de reuniones o conformación de comités y grupos de trabajo o similares, estas no pasan de discusiones y buenas intenciones, sin materializarse en acciones, concretas, conjuntas e inmediatas. Por eso resulta

(15) En muchos casos, el Tribunal de Solución de Controversias Ambientales (TSCA) ha intervenido para solucionar el conflicto que presentan las entidades en los distintos niveles de gobierno.



indispensable que se propongan cambios regulatorios que busquen fortalecer la gestión ambiental de las entidades especializadas; se sistematice la información ambiental generada en el proceso de certificación ambiental, que facilitaría su interoperabilidad entre las entidades competentes de evaluación y fiscalización, y las entidades opinantes.

De otro lado, las autoridades competentes conforman un equipo de evaluación cada vez que los titulares presentan una solicitud de revisión del EIA, que se compone por profesionales de distintas especialidades según las particularidades del proyecto de inversión y el estudio ambiental ingresado. La transversalidad del EIA lleva a que los equipos de evaluación sean interdisciplinarios, por lo cual, en muchas ocasiones, los profesionales asignados revisan solo apartados del estudio ambiental que corresponden a las materias de su disciplina.

De ello, si a este aspecto se le añade que, los profesionales deben bucear entorno a todo el EIA para encontrar la información que necesiten, revisar, analizar y contrastar el EIA junto con la información complementaria que se ingrese durante todo el procedimiento administrativo, entorno a los plazos de evaluación establecidos, resulta irrealizable que estos profesionales puedan sostener una coordinación integral y efectiva a lo largo de la evaluación ambiental. Por lo tanto, resulta indispensable que se les dote de herramientas digitales que, les facilite la búsqueda de información y procesamiento de datos, les brinde asistencia en la revisión técnica especializadas y la formulación de predicción de impactos; que les permita contar con tiempo para realizar la coordinación y dialogo interno.

3.2.2. Ausencia de una base de datos e información ambiental sistematizada y procesada

De acuerdo con Hak (2024) la evaluación de impacto ambiental presenta los siguientes problemas: (i) dificultad estructural para el acceso a información adecuada en el momento oportuno, debido a que puede requerirse información de zonas remotas o se tiene que ubicar entre una amplia y dispersa cantidad de documentos; (ii) la pérdida progresiva de información y la trazabilidad de las fuentes de las decisiones adoptadas, comprometiendo el debido procedimiento; y (iii) la presencia de territorios con una línea de base escasa o ausente, o con acceso restringido, lo que vulneraría los principios de transparencia y participación reconocidos en el Acuerdo de Escazú.

Al respecto, la información que se tiene sobre la calidad de los diversos componentes ambientales físicos, biológicos y sociales en el Perú se caracteriza por ser dispersa, insuficiente, desfasada y segmentada. Además, cada autoridad tiene sus propios criterios sobre la recepción, almacenamiento, lenguaje, disponibilidad (por falta de digitalización y ubicación) y manejo de dicha información.

Pese a esto, el 2 de abril de 2025, se dispuso la creación e implementación de la Línea Base Ambiental Pública (en adelante, la LBAP), mediante Decreto Supremo 004-2025-MINAM, a cargo del MINAM en coordinación con las entidades del Estado que administran los componentes ambientales; estableciéndose que la LBAP⁽¹⁶⁾ es vinculante en la elaboración y evaluación de los estudios ambientales. La figura, en general, puede ser considerada como una iniciativa positiva; no obstante, de lo dicho previamente se puede inferir que la LBAP no sería más que una declaración de buenas intenciones, pues su materialización se encuentra sujeta a que primero exista la infraestructura digital que contenga la información ambiental completa y actualizada, pues de no ser así, podría resultar en una evaluación ambiental sesgada; en consecuencia, esto repercutiría en las acciones de fiscalización ambiental⁽¹⁷⁾.

En tal sentido, se puede inferir que, las entidades ambientales no han priorizado la elaboración de información actualizada de los componentes ambientales; el manejo y recopilación de información se caracteriza por estar dispersa y sin procesar; y que la escasa información que existe (como en los IGA y las acciones de supervisión) no se encuentra sistematizada. Adicionalmente, no existe ninguna estrategia interna ni conjunta con las entidades públicas y privadas que permitan hacer efectivo la LBAP.

(16) El artículo 3 del citado reglamento define a la LBAP como “la información actualizada proporcionada por el Estado, sobre la caracterización de los componentes ambientales físicos, biológicos y sociales presentes en una determinada cuenca o unidad hidrográfica”.

(17) La PNTD 2030 ha precisado que en el marco de la gobernanza de datos existe un limitado aprovechamiento de estos en el país, que este aprovechamiento depende de la capacidad de procesamiento y analítica (explotación de datos), y que la explotación de los datos dependerá de la provisión, disponibilidad y representatividad de estos, la que es aún limitada en el Perú.



Sobre esto, la Unión Europea (UE) señala que la construcción de sistemas de IA requiere el acceso a información y datos de alta calidad (2025). Este aspecto constituye la base fundamental sobre la que se construye un sistema de IA, pues se requiere calidad, disponibilidad, continuidad y sistematización en los datos que se proporciona a la IA, desde su entrenamiento. De esta manera se aseguran predicciones ambientales precisas y mejoras en la toma de decisiones, evitando que se vulnere el principio de legalidad; por el contrario, de emplearse información y datos errados, duplicados, fragmentados, obsoletos o no verificados, puede llevar a la IA a generar resultados sesgados e incorrectos.

3.3. Desafíos operativos

La PNTD 2030 ha identificado como las principales causas del problema público para lograr la transformación digital⁽¹⁸⁾: la ineficiente o inexistente calidad en el servicio para la conectividad (acceso al internet), la falta de talento digital y el limitado desarrollo de la seguridad y confianza digital.

3.3.1. Ineficiente calidad en el servicio para la conectividad

La citada política señala como una causa del problema público a la ineficiente o inexistente calidad en el servicio para la conectividad (acceso a internet), esto debido a que los logros alcanzados en esa materia se orientaron en resolver el problema de la conectividad a secas, sin considerar la velocidad y calidad necesaria para ser utilizada de manera efectiva en las comunicaciones, compartiendo grandes cantidades de datos o transfiriendo archivos digitales⁽¹⁹⁾. En esa línea, el MTC (2023) ha señalado que el crecimiento de redes de fibra óptica se ha ido reduciendo sistemáticamente en los últimos años, existiendo aún distritos que no cuentan con ningún nodo de fibra, lo cual restringe el acceso a internet de banda ancha.

Cabe agregar que, según Molina, los centros de datos del Estado y las empresas requieren una sólida conexión a la red, que se “suministra mediante cables ópticos que atraviesan las ciudades y los campos, bajo la tierra y el mar, y forman la enorme estructura que es la internet global” (2023, p. 74). Adicionalmente, el índice de datos del Banco Mundial muestra que los servidores de internet seguros en Perú han tenido una evolución lineal baja, a diferencia de países como España que ha adoptado una amplia brecha, dentro del periodo 2010 al 2023.

Esto representa una gran dificultad para la implementación de la IA, pues se requiere contar con servidores seguros para

proteger los datos personales y confidenciales de los titulares e información sensible del proyecto, garantizar la confiabilidad y autenticidad de la base de datos e información ambiental que manejan las autoridades competentes, evitar los secuestros de datos y ataques cibernéticos que perjudiquen la operatividad de los sistemas, facilitar la interoperabilidad, mantener o evitar perder la confianza de los administrados y ciudadanía en general, y frustrar cualquier intención poco ética en el uso de la IA y otras tecnologías emergentes.

En ese sentido, se puede indicar que el Perú tiene una gran brecha por superar en la seguridad de sus servidores de internet y, aún, en completar y mejorar el acceso a internet de calidad, en especial en las zonas rurales, donde suele encontrarse la mayor población afectada por los proyectos de inversión. Esta doble limitación en la infraestructura tecnológica (banda ancha y antenas, y conectividad) compromete una efectiva implementación de la IA.

3.3.2. Falta de recursos y asignación presupuestales para invertir en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías (o mejorar las existentes), y para capacitar o contratar personal capacitado

De la revisión de los Planes Estratégicos y Operativos Institucionales (PEI y POI) y Planes de Gobierno Transformación Digital (PGTD) para el periodo 2025 de las principales autoridades competentes y entidades opinantes en la evaluación ambiental, se advierte que no se han establecido acciones, metas ni objetivos relativas a la implementación efectiva y fiable de las tecnologías digitales emergentes; es decir, adquirir infraestructura tecnológica (*software* y *hardware*) que sostenga a la IA, contratar personal altamente calificado, etc. Por el contrario, han realizado su

(18) Las materias que conforman la transformación digital en el Perú son las siguientes: la ciudadanía, la economía, el gobierno, talento, seguridad y confianza, tecnologías, innovación y servicios digitales.

(19) De ello, en la Cumbre Digital Mundial 2025, organizada por el Banco Mundial, la viceministra de Comunicaciones del MTC del Perú presentó la agenda de conectividad del Perú, que se basa en tres pilares estratégicos: Impulsar la inversión privada para la expansión de la cobertura 4G, promoviendo alianzas público-privadas que permita conectar a las localidades. Optimizar las redes del Estado mediante proyectos de banda ancha. Desarrollar habilidades digitales a través de los Centros de Acceso Digital (CAD), promoviendo la inclusión digital en comunidades rurales.



planificación entorno a metas generales en el marco de la transformación digital que, al no ser específicas y claras, limitarían la aprobación presupuestal, las posteriores modificaciones en el presupuesto y el balance de gastos⁽²⁰⁾, para la implementación de la IA, el fortalecimiento de capacidades en herramientas digitales y la contratación de personal especializado.

3.3.3. Cambiar una cultura tradicional a una cultura digital

El cambio a cultura digital para aquellas entidades con una estructura jurídica establecida y con un largo historial de operaciones manuales, puede ser considerada un obstáculo (Ana, 2023). Por eso resulta fundamental establecer estrategias de gestión del cambio sobre el uso y beneficio de la IA en el ejercicio laboral; asimismo, es necesario capacitar de manera continua a los servidores públicos en el manejo de las tecnologías y la normativa aplicable, con el fin de quebrar la resistencia de su implementación y efectuar una correcta utilización de esta.

Por lo expuesto, las entidades de la Administración Pública deben atender los desafíos detallados, de manera previa a la incorporación de la IA en el proceso de certificación ambiental. Tratar de incorporar su uso sin haber concretado las acciones que correspondan llevaría a la adopción de decisiones discutibles, que vulnerarían derechos fundamentales y generarían desconfianza en los titulares, la población afectada por el proyecto y la ciudadanía en general.

4. La IA en el Perú

En este apartado se abordarán los principales aspectos del gobierno digital, consideraciones generales de la IA, y su avance en el gobierno peruano.

4.1. La migración a un gobierno digital

El gobierno peruano ha establecido dentro de su política nacional el migrar a un Gobierno Digital⁽²¹⁾, es decir, contar con un conjunto de procesos, estructuras, herramientas y normas que permitan dirigir, evaluar y supervisar el uso y adopción de

las tecnologías digitales y ejercer los deberes y derechos en un entorno digital seguro (Decreto Legislativo 1412, 2018, art. 3). Es por eso que, se creó el Sistema Nacional de Transformación Digital (en adelante, SNTD), mediante el Decreto de Urgencia 006-2020, que establece que corresponde a las entidades públicas implementar los procesos de transformación digital⁽²²⁾, tales como: la gobernanza, la gestión de datos, y la tecnología digital. Forma parte del SNTD el Comité de Gobierno Digital, en cada entidad de la Administración Pública, que se encarga de liderar y dirigir el proceso de transformación digital de la entidad, gestionar la implementación del gobierno de tecnologías digitales, implementar la interoperabilidad, seguridad digital, identidad digital y datos, y vigilar el cumplimiento de la normativa en la materia dentro de la institución (Resolución Ministerial 087-2019-PCM, 2019).

De ello, cada entidad, a propuesta de su comité, debe aprobar un Plan de Gobierno digital, cada tres años, con el objetivo de guiar el proceso de transformación digital de la entidad, que debe articularse con los objetivos, lineamientos y actividades de la PNTD 2030 y con los Planes Estratégicos y Operativos Institucionales, en el marco de sus funciones y competencias, bajo la dirección de un Oficial de Seguridad y Confianza Digital, un Oficial de Gobierno de Datos, y un Oficial de Datos Personales (previamente designados). Asimismo, este SNTD se encuentra conformado por diversos sistemas e instrumentos enumerados en la tabla 3.

- (20) Es cierto que algunas entidades como el OEFA han incorporado objetivos y acciones para incrementar los niveles de transformación digital y han iniciado proyectos en esa línea, como el expediente electrónico, la implementación del Sistema Integrado de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la automatización de procesos, entre otros. Sin embargo, estas se vienen realizando de manera pausada y con retrasos en la acción presupuestal, según se reportó en el informe de seguimiento del POI para el primer semestre 2024.
- (21) La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) recomendó que los gobiernos adopten un enfoque más amplio de gobierno digital que el gobierno electrónico, con lo que se facilitaría el cambio a la transición digital y al uso estratégico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC. Además, sugirió que se establezcan marcos efectivos de organización y gobernanza que aseguren la implementación coordinada de la estrategia digital en los tres niveles de gobierno.
- (22) El artículo 3 del citado Decreto de Urgencia 006-2020 indica que la transformación digital se configura en un proceso continuo, disruptivo, estratégico y de cambio cultural que se sustenta en el uso intensivo de las tecnologías digitales, sistematización y análisis de datos para generar efectos económicos, sociales y de valor para las personas.

**Tabla 3***Instrumentos del SNTD*

Tipo de instrumento	Contenido
Instrumentos Estratégicos	- PNTD 2030, aprobada por el Decreto Supremo 085-2023-PCM - Laboratorio de Gobierno y Transformación Digital del Estado⁽²³⁾ - Estrategias Nacionales para la Transformación Digital - Red Nacional de Innovadores Digitales - Índice de Innovación Digital - Observatorio Nacional de Ciudadanía Digital
Instrumentos para fortalecer la confianza en el entorno digital	- La conformación de un Marco de Confianza Digital, que lleve a la creación de un Centro Nacional de Seguridad Digital, el Centro Nacional de Datos y el Registro Nacional de Incidentes de Seguridad Digital - Centro Nacional de Innovación Digital e Inteligencia Artificial - Infraestructura Oficial de Firma Electrónica - Registro Nacional de Protección de Datos Personales
Instrumentos tecnológicos para la transformación digital	- Plataforma Nacional de Gobierno Digital, que comprende, de manera no limitativa a: la Plataforma Digital Única del Estado Peruano para orientar al ciudadano – Plataforma GOB.PE, la Plataforma de información de la Arquitectura Digital del Estafo, el Inventario de Activos Digitales del Estado Peruano, y otros a cargo de la SGGT de la PCM - Plataforma Nacional de Gobierno de Datos, que comprende, de manera no limitativa, a: la Plataforma Nacional de Datos Abiertos, la Plataforma GEOPERU y las fuentes disponibles en datos espaciales o georreferenciados - Infraestructura de Datos Espaciales del Perú - Entidad de Certificación Nacional del Estado Peruano - Red Nacional del Estado Peruano (REDNACE) - Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE)
Estrategias nacionales	- Inteligencia Artificial - Talento Digital - Gobierno de Datos - Seguridad y Confianza - GovTech e Innovación Digital

Acerca de ello, la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros (en adelante, SGGT de PCM) asume el rol de ente rector del gobierno digital, del Marco de Confianza Digital y del SNTD, encargado de articular con las entidades públicas, el sector privado, los organismos internacionales, la sociedad civil, la academia y la ciudadanía; y, de liderar y conducir la PNTD 2030 y su estrategia implícita.

Respecto del avance de la transformación digital, el Índice de Desarrollo del Gobierno Electrónico (EGDI, 2024)⁽²⁴⁾, señala que el Perú obtuvo una puntuación de 0.807, la cual lo coloca por encima de la media regional (0.640), superando a países como Colombia y México, dentro del grupo de “muy alto nivel

de desempeño”; que lo ubica en los puestos 58 y 5 a nivel mundial y a nivel de América Latina y el Caribe, respectivamente. Además, el país alcanzó un desempeño notable en los servicios en línea (OSI) y en infraestructura de telecomunicaciones (TII); aunque presenta desafíos en la mejora del componente capital humano (HCI).

4.2. Sobre la Inteligencia Artificial (IA)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante, OCDE) define a la IA como: una tecnología

(23) Conforme a la Resolución 003-2019-PCM-SEGDI, este laboratorio busca promover el aprovechamiento de las tecnologías emergentes, la inteligencia artificial, el blockchain, la big data, el internet, la impresión 3D, ciencia de datos, entre otros en el despliegue de proyectos de gobierno y transformación digital.

(24) El EGDI evalúa tres componentes principales: los servicios en línea (OSI), la infraestructura de telecomunicaciones (TII) y el capital humano (HCI), del panorama de gobierno digital en 193 Estados miembros.



de propósito general con el potencial de mejorar el bienestar de las personas, contribuir a una actividad económica global positiva y sostenible, aumentar la innovación y la productividad, y ayudar a responder a los principales desafíos globales. La cual se implementa en numerosos sectores, desde la producción, la educación, las finanzas, el transporte, la salud y la seguridad (2019a, p. 3). Asimismo, la OCDE define al sistema de IA como⁽²⁵⁾:

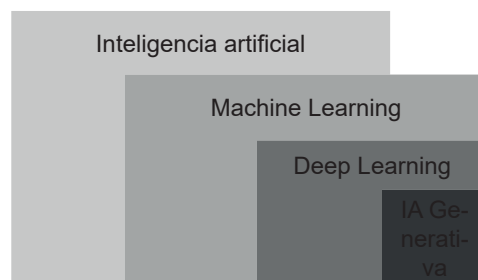
Un sistema basado en máquinas que es capaz de influir en el entorno produciendo un resultado (predicciones, recomendaciones o decisiones) para un conjunto de objetivos determinado. Utiliza datos y/o inputs basados en máquinas y/o humanos para (i) percibir entornos reales y/o virtuales; (ii) abstraer estas percepciones en modelos mediante el análisis de forma automatizada (por ejemplo, con aprendizaje automático), o manual; y (iii) utilizar la inferencia del modelo para formular opciones de resultados. Los sistemas de IA están diseñados para funcionar con distintos niveles de autonomía (2019b, p.19).

La IA cuenta con un subtipo de aprendizaje automático (machine learning) que se define como el área de la IA que desarrolla programas informáticos capaces de aprender por sí mismos y realizar predicciones (Barona, 2021, p. 97), que consiste “en intentar que el propio sistema informático mediante algoritmos y patrones pueda predecir, interpretar y aprender de los datos que se le suministra” (López, 2018, p. 192-193). Dentro de este, se encuentra la *deep learning*, entendida como un subconjunto de técnicas de *machine learning* que utiliza redes neuronales artificiales (ANN-Artificial Neural Networks) en las que realiza un análisis con muchas capas, una dentro de otras, para resolver problemas (Gómez, 2019).

Bajo estos, surge la IA Generativa como un subconjunto de los modelos desarrollados en *deep learning*, impulsada en los últimos años por el lanzamiento de ChatGPT, que se diferencia de la IA tradicional por su “capacidad de generar nuevo contenido (por ejemplo, texto imágenes, voz) y de realizar varias tareas, no teniendo que ceñirse a la tarea específica por la que ha sido creada” (Asociación Española de la Economía Digital [Adigital] y Boston Consulting Group [BCG], 2022, p.19). La relación entre los subtipos señalados puede observarse gráficamente en la figura 2.

Figura 2

Ilustración sobre el encaje de la IA generativa en el ámbito de la IA



Fuente: De “Economía Digital en España”, por la Asociación Española de la Economía Digital y Boston Consulting Group, 2022.

La IA tiene como principales características que, su preparación y entrenamiento requiere de intervención humana; trasciende al análisis y generación de datos, genera nuevo contenido utilizando una base de datos masivos (Adigital y BCG, 2024). Además, utiliza algoritmos para su aprendizaje, los cuales pueden definirse como “la secuenciación de instrucciones u ordenes consecutivos para presentar una solución a un problema o tarea, o ejercer la función inteligente” (Barona, 2021, p. 99)⁽²⁶⁾.

Cabe agregar que, la IA debe abordarse junto con otras tecnologías emergentes, en especial con el procesamiento del lenguaje natural y el procesamiento de datos⁽²⁷⁾ (*big data*⁽²⁸⁾) que han permitido “automatizar completamente todas las tareas que no requieran un procesamiento humano complejo sino una capacidad enorme de procesamiento y análisis de información” (López, 2018, p.

(25) Adicionalmente, Gómez (2019) señala que cualquier sistema de IA debe ser capaz, por lo menos, de: (i) simular funciones del cerebro humano; (ii) entender el lenguaje natural; (iii) ordenarse de manera neuronal para crear conceptos; (iv) determinar el grado de complejidad de los problemas; (v) de aprendizaje y mejora; (vi) de abstracción (trabajar con conceptos); y (vii) tener aleatoriedad y creatividad.

(26) En esa línea, Reche y Tur señalan que los algoritmos son “una sucesión de operaciones que pretenden dar respuesta a un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otra tareas o actividades” (2022, p. 22).

(27) Se entiende por datos a “los caracteres o símbolos de comunicación que puedan formalizarse y reproducirse – a voluntad- fácilmente transportables con ayuda de medios técnicos adecuados para ello. Los datos como tales no tienen sentido intrínseco alguno. Pero pueden ser portadores de información, y en concreto de información codificada. Se les atribuye un sentido, cuando entran en un proceso de comunicación de información a cargo de un emisor y de generación de información a cargo del receptor; es decir, cuando se convierten en objeto de la comunicación” (Hoffmann-Riem, 2022, p. 51).

(28) La big data fue definida por la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), en su memoria de 2014, como “las gigantescas cantidades de datos digitalizados que son controlados por las empresas, autoridades y otras grandes organizaciones que poseen la tecnología para realizar un análisis extenso de los mismos basado en el uso de algoritmos” (p. 68).



191). De lo dicho, de acuerdo con Pérez y Álvarez (2020) “no cabe duda que cuantos más datos, *big data*, fiables podamos interrogar y con instrucciones más sofisticadas; más “inteligentes” serán los programas o los sistemas y los resultados extraídos de los mismos” (p. 82).

En ese sentido, se infiere que, la gobernanza de la IA necesita contar con un sistema legal, estándares éticos y una estrategia adecuada para apoyar la investigación y comercialización de la IA por el establecimiento de computación de alto rendimiento, plataforma de IA en la nube, sistema de intercambio de datos y promoción del desarrollo industrial e infraestructura⁽²⁹⁾.

4.3. Avances de la Inteligencia Artificial (IA) en el Perú

El gobierno peruano viene impulsando la implementación de la IA en el marco del proceso de transformación digital, al ser considerada como una tecnología emergente que se orienta en la creación de valor público, la generación de mayores niveles de eficiencia que influye en el bienestar económico y social, la mejora de la gestión y el desarrollo de una sociedad digital. De ello, el Perú cuenta con la Ley 31814, Ley que promueve el uso de la Inteligencia Artificial en favor del Desarrollo Económico y Social del País, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo 115-2025-PCM, que establecen disposiciones específicas sobre el uso, implementación y promoción de la IA⁽³⁰⁾.

Además, el Perú cuenta con una propuesta “Estrategia Nacional de la Inteligencia Artificial 2026-2030”, que tiene entre sus objetivos, orientar el desarrollo y uso responsable de la IA en el Perú, conforme con los lineamientos de transformación digital. Respecto de este, se han identificado cuatro (4) ejes estratégicos: desarrollo de talento y capacidades; Innovación y emprendimiento; marco ético y regulatorio; y, colaboración nacional e internacional. Aunque aún no se encuentra aprobada, esto no ha impedido que la misma sea considerada como una política vinculante y en proceso de implementación, pese a no contener los elementos necesarios para su implementación formal (Unesco, 2025, p. 15).

Adicionalmente, el Perú ha adoptado la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial propuesta por la Unesco y participado de la negociación del Convenio Marco del Consejo de Europa sobre Inteligencia Artificial y Derechos Humanos, Democracia y Estado de Derecho (en adelante, Convenio Marco IA de la UE). También, ha suscrito la Carta de IA en la Administración Pública, la Carta Iberoamericana de Principios y Derechos en los Entornos Digitales (CIPDED), y los Principios OCDE sobre IA.

Estos avances en la conformación de políticas, estrategias y regulación de la IA, bajo el marco de la transformación y gobierno digital, así como su cumplimiento, en especial por los ministerios, podrían llevar a concluir que se tiene un crecimiento significativo en el país a comparación de la región⁽³¹⁾. No obstante, la Unesco señaló, en el diagnóstico sobre la situación de Perú en materia de IA, que aunque se cuente con un marco regulatorio relevante para la adopción de la IA, este presenta vacíos importantes, en especial en materia de compra pública, debido proceso y seguridad en línea; además, no cuenta con mecanismos para medir la eficacia de su regulación y otros aspectos coyunturales como el establecimiento de políticas nacionales de IA que ordenen y brinden coherencia a las iniciativas sectoriales (2025, p. 11).

Cabe añadir que, el país presenta una amplia brecha en infraestructura tecnológica específica y complementaria, y datos

(29) La OCDE desarrolló y adoptó una serie de principios y recomendaciones sobre la administración responsable de la IA, suscrita por Perú (aunque no es miembro), que se basan en el respeto del Estado de derecho, los derechos humanos, valores democráticos, la transparencia, y otros, a fin de contar con una IA fiable. Estos principios no son vinculantes, “pero sí influyentes en la conformación y establecimiento de normas internacionales y como sustento que permite a los legisladores nacionales diseñar sus propias normas” (Barona, 2021, p. 130). En 2024 la OCDE actualizó los principios y recomendaciones sobre IA introduciendo cambios significativos tales como la seguridad de los sistemas de IA, la integridad de la información, la conducta responsable de las empresas, la transparencia y la divulgación responsable, la sostenibilidad ambiental, la interoperabilidad de los marcos de gobernabilidad y política (Agustino y Sala, 2024).

(30) En estas se ha establecido la responsabilidad técnico-normativa de la SGTD de la PCM para dirigir, evaluar y supervisar su uso y desarrollo de la IA, así como de los otros actores para la gobernanza en el desarrollo, implementación y uso de la IA.

(31) De ello, el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2024 del Centro Nacional de Inteligencia Artificial coloca al Perú en el octavo puesto dentro de la región, con un puntaje de 45.52; lo cual muestra un desempeño inferior respecto del año 2023. En el informe de resultados del ILIA 2024 se señala que, aunque el Perú cuenta con un entorno robusto y consolidado en términos de regulación, considerando que es uno de los pocos países con una Ley de IA, su Estrategia Nacional de IA no cuenta con una institucionalidad formal para su seguimiento. Se muestra que ha alcanzado su puntuación más alta en la dimensión “Gobernanza”, pero no cuenta con mecanismos de evaluación y coordinación interinstitucional.



insuficientes, procesados y fiables que sirvan de insumo confiable a la IA. Esto me permite afirmar que el desarrollo de la IA es aún escaso y requiere un mayor progreso de las condiciones jurídicas, políticas, técnicas y éticas. En tal sentido, resultaría necesario contar con una autoridad autónoma en IA; incorporar regulación sobre los derechos humanos en su implementación; modificar y elaborar normativa que incorpore los principios éticos para la adquisición de sistemas basados en IA y el uso transparente de los sistemas; y adherirse al Convenio Marco IA de la UE, entre otros.

Si bien la regulación peruana aun es incipiente, esta se inspira de la UE⁽³²⁾, la cual impulsa la generación de una IA segura y confiable. Realizando un contraste entre las principales disposiciones de Perú y la UE, se puede advertir que correspondería contar con una entidad especializada en el seguimiento del uso ético y seguro de la IA. La Ley 31814 ha establecido que la SGTD sea la autoridad técnico-normativa a nivel nacional responsable de dirigir, evaluar y supervisar el uso y promoción de la IA y las tecnologías emergentes; sin embargo, se está sobrecargando de responsabilidades a un órgano de la PCM, lo más recomendable sería contar con una entidad como la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia artificial (AESIA).

5. Consideraciones prácticas sobre el avance de su utilización en la certificación ambiental

La IA viene siendo explorada y aplicada en los sistemas judiciales de varios países como: Estados Unidos (PredPol), Reino Unido (Harmony), Canadá (LSI-R), España (Riscambi), Brasil (Socrates), China (Tribunal de Internet), Argentina (Prometea), Colombia (PretorIA), entre otros. En el caso peruano, el Poder Judicial lanzó el asistente virtual de IA denominado "Curia", a través de la Corte Suprema; y, el asistente desarrollado por la Corte Superior de Justicia de Lima Norte (CSJ-LN) denominado "Amauto Pro. No obstante, en la evaluación, control y seguimiento ambiental aún no se cuenta con iniciativas oficiales, pero sí se puede advertir un notorio interés de las entidades competentes en su implementación y avances en el uso de tecnologías que podrían acelerar la implementación de la IA.

Ello se visualiza, en el Plan de Gobierno Digital (en adelante, PGD) de la Autoridad Nacional del Agua 2023-2027, aprobado por la Resolución Jefatural 0196-2023-ANA, que muestra dentro de su diagnóstico para definir la situación de las tecnologías de la información en la entidad que, resulta

necesario implementar sistemas de IA, pues representan una oportunidad para mejorar la gestión y monitoreo de los recursos hídricos. Así han establecido en su PGD las siguientes metas/objetivos:

- Lograr una asignación más eficiente de los recursos, predecir eventos hidrológicos, detectar problemas de manera temprana y fomentar la participación ciudadana, a través de la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), Inteligencia de Negocios (BI) y *Big Data*, *Machine* y *Deep Learning*, con la finalidad de fortalecer la sustentabilidad y resiliencia hídrica del país, garantizando su uso responsable y equitativo.
- Implementar un gobierno digital (trámites en web), un gobierno inteligente (trámites de servicios digitales) y un gobierno invisible (el gobierno no existe físicamente), que lleve a una implementación del 100% de la IA.

Por su parte, el MINAM ha establecido en su Plan de Gobierno y Transformación Digital al 2025-2027 un portafolio de proyectos aprobados de gobierno digital que involucran la IA. Durante, el primer trimestre del presente año, esta entidad presentó el Proyecto Guacamaya Perú, que busca usar la IA para realizar el monitoreo, protección y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, sobre el análisis de imágenes satelitales, grabaciones bioacústicas y cámaras trampa (MINAM, 2025). Meses después, lanzó la plataforma digital Módulo Orientativo para Proyectos de Inversión del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, que simplifica y automatiza las consultas sobre la identificación de los proyectos que se encontrarían sujetos al SEIA. Una propuesta ambiciosa y arriesgada que debe considerar publicitar la información que alimenta el referido módulo.

De otro lado, el PGD 2023-2026 del Senace, aprobado por la Resolución de Presidencia Ejecutiva 00003-2023-SENACE-PE, no contempla acciones ni proyectos

(32) Se tiene como expresión representativa la Convención Marco sobre Inteligencia Artificial, adoptada en 2024; el Libro Blanco de la IA de la Unión Europea (2000); y el Reglamento UE 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas armonizadas en materia de IA, denominado "Reglamento de Inteligencia Artificial".



relativos al uso de la IA; sin embargo, viene trabajando en iniciativas para implementar un sistema de IA en el proceso de certificación ambiental, en coordinación con el gobierno de Corea y la Presidencia del Consejo de Ministros. Los avances que puede tener para implementar la IA se deben a su sistema digital de tramitación y almacenamiento de información, denominado Plataforma Informática de la Ventanilla Única de Certificación Ambiental (EVA).

Esta herramienta ha permitido que casi la totalidad de la información manejada en el proceso de certificación ambiental a su cargo se encuentre digitalizada, y en cierta medida, procesada en portales de información sobre el uso compartido de línea base, criterios técnicos de evaluación ambiental, y datos cuantitativos, cualitativos y estadísticos e indicadores sobre las certificaciones ambientales, consultoras ambientales y gestión social que desarrolla; en el módulo de certificación ambiental, que contiene información digital de acceso gratuito e inmediato del EIA; en el GeoSenace, que dispone de información georreferenciada.

Por su parte, el PGD 2023-2026 del OEFA, aprobado por Resolución de Gerencia General 000120-2024-OEFA/GEG, tampoco precisa actividades ni proyectos que consideren la implementación de la IA, pero sí expone cómo pueden ser aprovechadas las tendencias tecnológicas para mejorar la eficiencia de sus operaciones y la relación o servicios orientados a sus administrados y a la ciudadanía en general. No obstante, es la primera entidad en impulsar de manera concreta el uso de la IA dentro de sus procesos y procedimientos, pues cuenta con un piloto de IA en la Supervisión de las Entidades de Fiscalización Ambiental [EFA], que les permite identificar la autoridad competente (supervisión de segundo nivel) y elaborar los informes de opinión de competencias, mediante herramientas de lenguaje natural y *chatbots*; y, otro, denominado, preliminarmente, *IsaAI* (en entrenamiento) para resolver consultas legales sobre la regulación ambiental.

En adición, el OEFA ha impulsado una gestión de *cero papel*, digitalizando toda su tramitación y almacenamiento de

información. Esta entidad cuenta con dos importantes sistemas de información: 1. Sistemas de registro de monitoreo ambiental (IMA), donde los administrados deben registrar los resultados del monitoreo ambiental establecidos en su IGA; 2. Sistemas de Información Aplicada para la Fiscalización Ambiental (INAF), en la que el OEFA almacena la información que se genera en la evaluación, supervisión y fiscalización a cargo de OEFA. Asimismo, cuenta con un Portal Interactivo de Fiscalización [PIFA] en la que se puede consultar y revisar información sistematizada de las acciones de evaluación, supervisión, fiscalización ambiental y gestión socioambiental; y un módulo piloto del registro de obligaciones de la certificación ambiental⁽³³⁾.

Por lo expuesto, se puede sostener que ciertas entidades del gobierno nacional peruano cuentan con avances⁽³⁴⁾ en la utilización de tecnologías digitales emergentes para la gestión y exposición de la información y datos que generan, incluso una de ellas (OEFA) cuenta con pilotos de IA para el desarrollo de sus funciones de fiscalización. No obstante, los avances para emplear tecnología informática y digital, en las diferentes autoridades competente y entidades opinantes, se desarrolla de manera desigual⁽³⁵⁾ y aislada (cada entidad avanza conforme a sus aspectos institucionales).

En adición a lo recogido, en la tabla 4 se expone, a grandes rasgos, los sistemas o agentes de IA que podrían incorporarse en el proceso de certificación ambiental, consideradas como oportunidades de mejora.

(33) Lo descrito fue señalado en una entrevista sostenida con la Coordinación de Sistematización, Estadística y Optimización de Procesos del OEFA [CSEP] el 05 de mayo de 2025, con motivo de la elaboración del trabajo final de máster.

(34) De otro lado, también hay entidades que han impulsado plataformas de información sistematizada, como el Módulo de Compatibilidad Virtual de Sernanp, el cual permite realizar consultas sobre superposición de actividades de aprovechamiento de los recursos naturales y/o habilitación de infraestructuras en áreas naturales protegidas, sus zonas de amortiguamiento y áreas de conservación regional. Otro ejemplo es el aplicativo de Ficha Técnica Ambiental para las inversiones del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, creado para pequeños proyectos de inversión y actividades que no generan un impacto ambiental significativo para el sector Saneamiento.

(35) Aún existen entidades que realizan de manera manual la tramitación de los procedimientos a su cargo, lo cual lleva a generar gastos adicionales en la digitalización documentaria. Esto denota que los avances para lograr la transformación digital, y con ello facilitar la implementación de la IA, son heterogéneos y ampliamente desiguales, en especial entre las entidades del gobierno nacional y local.



Tabla 4
Algunos supuestos de uso de la IA en el proceso de certificación ambiental

FASE	ACCIÓN O PROCEDIMIENTO	SISTEMAS/AGENTES DE IA	MEJORA
Clasificación	Aprobación de clasificación del proyecto	Asistente virtual para la revisión técnica y categorizar automáticamente el estudio ambiental	Analiza y contrasta a la brevedad el expediente con los criterios de protección ambiental, establecidos en el Anexo V del Reglamento de la Ley del SEIA, considerando los componentes ambientales y el marco normativo vigente
		Elaboración de documentos como: fichas, matrices de observaciones y levantamiento, informes de sustento	Extrae la información precisa del contenido global del EIA sin demora.
Elaboración	Acciones de acompañamiento en la elaboración de la línea base	Asistentes virtuales para monitorear la elaboración del EIA	Sigue la elaboración del EIA, considerando las recomendaciones que se formulen
Evaluación	Evaluación del EIA	Asistentes virtuales especializados por componentes ambientales en la revisión	Identifica la incoherencia que exista entre la línea base y determinación y caracterización de impactos
		Elaboración de documentos como: matrices de observaciones y levantamiento, informes de sustento	Extrae la información precisa del contenido global del EIA sin demora
		Chatbots para atender a la ciudadana	Responde consultas ciudadanas sobre el SEIA y los impactos ambientales del proyecto de manera inmediata y sencilla, en el idioma o lengua propicio (ej. quechua)

6. Riesgos en la implementación de la IA en el proceso de certificación ambiental

La implementación de una IA fiable en el proceso de certificación ambiental puede presentar riesgo que pueden ser considerados.

6.1. La posible afectación del principio de legalidad ante actos y procedimientos automatizados

La posible afectación del principio de legalidad ante los actos y procedimientos administrativos automatizados⁽³⁶⁾, aunque este tipo de actuaciones administrativa han existido desde hace décadas en muchos ámbitos en los procedimientos en masa (tributario, seguridad social) (Velasco, 2024); con la aparición de las tecnologías emergentes, se logra “mecanizar

el desarrollo de la actividad administrativa utilizando algoritmos simples e inteligencia artificial” (Expósito, 2024, p. 171). Esto ha llevado a algunos autores a señalar que el “procedimiento administrativo electrónico no es diferente al procedimiento administrativo común, sino el resultado de la aplicación al mismo de las TIC⁽³⁷⁾” (Martín, 2009, p. 355).

Por su parte, Huergo indica que, el uso de las TIC (como la IA) para elaborar una decisión jurídica, no necesariamente afecta la validez de dicha decisión, pues su utilización “se encuentra automáticamente sometida al marco jurídico esas potestades” (2025, p. 67). En ese tenor, Velasco precisa que “no es lo

(36) De ello, Mir (2023) señala que, el interés por su regulación se debe a dos factores: i) al creciente desarrollo tecnológico ocurrido en los últimos años, que abarato y multiplico las capacidades de automatización en el sector público y privado, que posibilito el salto cualitativo que suponen los algunos de machine learning; y, ii) los riesgos asociados a esos cambios cualitativo y cuantitativo.



mismo que la Administración utilice actuación administrativa automatizada no inteligente que el hecho de que en el proceso de automatización se emplee un sistema de IA predictivo” (2024, p. 83).

En tal sentido, los procedimientos automatizados, con ayuda de la TIC, pueden afectar el principio de legalidad, por la ausencia de las regulaciones claras sobre su puesta en marcha, lo complejo de la trazabilidad para llegar a la decisión adoptada, puesto que los algoritmos funcionan como “cajas negras”. Esto puede evitarse fortaleciendo el régimen jurídico procedimental a automatizar y el sistema jurídico que se empleara para su ejecución. De ello, Expósito (2024) señala que, se deberían dar a conocer y comprender las actuaciones con decisiones automatizadas (antes y durante la tramitación); garantizar la transparencia algorítmica, relacionadas con el derecho de acceso a la información pública y las políticas de Open Data (información que utilizará el algoritmo para la toma de decisión); y adoptar mecanismos de control “necesarios”, con suficiente base jurídica y supervisión humana.

La utilización de la IA requiere contar con un marco normativo claro sobre su utilización límites y prohibiciones, las responsabilidades jurídicas de las decisiones adoptadas (autoridad administrativa u operados del sistema de IA o proveedores), con lo cual, se evitaría la afectación del principio de legalidad.

6.2. Riesgos en la seguridad jurídica y la responsabilidad administrativa

La implementación de la IA en la administración pública puede acarrear riesgos para la seguridad jurídica, “en la medida en que esta puede verse afectada, por ejemplo, por la evolución que experimente un algoritmo a medida que vaya aprendiendo” (Cerrillo, 2019, p. 5). Este es un aspecto difícil de regular, pero de suma importancia si se busca contar con un IA fiable; por tanto, existe la necesidad de que se fijen “principios éticos y jurídicos en el despliegue de la inteligencia artificial” (Barona, 2021, 105). Asimismo, la materia tiene implicancias nacionales e internacionales, por ello, las políticas nacionales deben ir “acompañadas de políticas de cooperación internacional – dado el efecto expansivo- para conseguir una inteligencia artificial confiable” (Barona, 2021, p. 132).

De otro lado, Martínez (2023) señala que, aunque la responsabilidad por el uso de la IA no sea habitual, pueden presentarse los siguientes supuestos: (i) en la automatización vinculadas a “procedimientos administrativos de toma de decisiones que generan sesgos y con ello perjuicios y daños antijurídicos” (p.247); (ii) ante filtraciones de datos, vulnerando el derecho a la protección de datos personales y seguridad en los sistemas IA; (iii) la responsabilidad por el mal funcionamiento de los sistemas IA que sirven de asistente, ayuda webs y sedes electrónicas (*Bots* o *ChatBots*); y, (iv) daños directos provocados por errores en sistemas de IA (por ejemplo, caída de un dron). Esto debe llevar a que las autoridades administrativas realicen modificaciones legales que consideren procedimientos de reclamación de responsabilidad de oficio y otras medidas o mecanismos correctivos⁽³⁸⁾.

6.3. La posibilidad de lesionar el principio del debido procedimiento

La falta de conocimiento del diseño y funcionamiento de la IA; así como, la ausencia de la transparencia de los algoritmos y fuentes de información empleados por la tecnología afectaría la debida motivación de las acciones y decisiones adoptadas en el procedimiento administrativo, e incluso el ejercicio del derecho de defensa. Por tanto, la explicabilidad (detectar sesgos) o trazabilidad (cumplir con la normativa) de la IA en las acciones administrativas es esencial si se busca disminuir los sesgos o cajas negras.

De ello, el Reglamento (UE) 2024/1689 ha regulado criterios sobre la explicabilidad, trazabilidad y transparencia de los sistemas de IA, en busca de garantizar su uso responsable, ético y confiable. Por su parte, el ordenamiento peruano ha regulado, en el Reglamento de la Ley 31814, los aspectos

(37) Tecnologías de la Información y la Comunicación.

(38) Según Martínez (2023), se identifican tres parámetros de calidad del uso de la IA considerando su evolución, maduración e impacto en el sector público: (i) El cumplimiento de los principios generales, los derechos y garantías en la programación de los sistemas. El principio de transparencia en el diseño del software, el principio de igualdad (evitar desigualdades y sesgos), el principio de personalización y proactividad; así como, las garantías en la programación de los sistemas con respeto del derecho fundamental a la protección de datos personales. (ii) La obtención de las tecnologías de la IA. La obtención de la IA puede realizarse de dos maneras: (a) procedimiento de licitación por el que se suministra el software de IA; y (b) el desarrollo propio del software por lo servicios informáticos. (iii) Las decisiones obtenidas mediante el uso de la IA deben contar con una motivación adecuada y suficiente. Esto a fin de que, se brinde conocimiento de las razones adoptadas.



base sobre la transparencia de los algoritmos en los sistemas basados en IA de riesgo alto, y ha precisado que, la SGTD aprobará los lineamientos sobre transparencia algorítmica en concertación.

Desde un enfoque público, se espera que las autoridades puedan exponer las razones que motivaron la decisión automatizada, que le permita hacer frente a las posibles reclamaciones o auditorías; reducir la opacidad de los sistemas y con ello fortalecer la confianza en las entidades que aplican la IA; asegurar el respeto de los derechos fundamentales; y establecer registros automáticos que faciliten la supervisión de los sistemas y la vigilancia del funcionamiento.

7. Conclusiones

En atención a lo descrito y analizado, se puede concluir que las entidades públicas peruanas cuentan con sistemas de información y datos ambientales dispares puesto que utilizan lenguajes, formatos, medidas, estructuras y tecnologías digitales incompatibles entre sí; es decir, gestionan la información bajo plataformas y criterios específicos (no estandarizados) y aislados (se ciñen al cumplimiento de las funciones de la entidad), dificultando la interoperabilidad (intercambio) de información entre ellas. Asimismo, la información ambiental generada en el proceso de certificación ambiental no es sistematizada o procesada por las autoridades competentes, con lo cual se desaprovecha sus múltiples usos e, indirectamente, respecto de un mismo factor ambiental, en un área determinada, puede existir duplicidad, fragmentación y errores en la información de la calidad del medio ambiente.

De continuarse con una gestión aislada y diferenciada de la información contenida en los EIA se dificultaría construir un sistema actualizado de información de la calidad de los factores ambientales en el Perú; en consecuencia, IA arrojaría resultados sesgados y poco fiables, y entorpecería la agilización de los procedimientos y actuaciones en la evaluación ambiental. Por ende, corresponde a las autoridades competentes (en evaluación y fiscalización) y a las entidades opinantes establecer líneas de acción articuladas y coordinadas, respecto de la gestión de la información y el desarrollo de plataformas tecnológicas comunes e integradas; a fin de optimizar la evaluación y fiscalización ambiental a través de la IA, que depende de datos de calidad, constantes, y estructurados.

Sobre ello, el uso de la IA en el proceso de certificación ambiental agilizaría la revisión de los estudios ambientales, por ende, se aseguraría el cumplimiento de los plazos para la evaluación ambiental establecidos en la normativa del SEIA; puesto que: facilita la búsqueda de datos e información dentro del EIA, la identificación de incongruencias de la línea base y la caracterización de impacto, la revisión de los modelamientos de la calidad ambiental, el análisis de la predicción de los impactos

ambientales potenciales antes variaciones en la descripción del proyecto o del ambiente donde se desarrolle. Esto permitiría a los equipos de evaluación enfocarse en la evaluación integral e integrada de los impactos, visibilizar estrategias oportunas y adecuadas de coordinación dentro de sus equipos y con las entidades opinantes; no obstante, estas ventajas vienen ligadas a que se puedan superar los desafíos descritos, para lograr el uso de una IA fiable en el proceso de certificación ambiental, y cambiar el modelo de la gestión ambiental; puesto que se requiere contar con información y data actualizada, constante, transparente, trazable e interoperables en módulos integrados.

En tal sentido, resulta prioritario establecer una norma jurídica obligatoria y vinculante sobre la gestión de la información y datos en materia ambiental que involucre al gobierno nacional, regional y local, con implicancias para las entidades privadas que aporten a ella, que prevea las condiciones, administración, modalidad del almacenamiento, la actualización, las fuentes para su recopilación, y los criterios generales y estandarizados sobre la infraestructura que la contendrá. Paralelamente, correspondería efectuar un diagnóstico de todos los sistemas de información que se tienen, su calidad, antigüedad, materias y disponibilidad; y establecer una estrategia articulada respecto de la elaboración, actualización y manejo de una base de datos ambientales nacional e integrada, que cuente con indicadores factibles, precisos y reales.

Por otro lado, el establecimiento de un marco jurídico específico para la implementación y desarrollo de los sistemas de IA en las distintas fases del proceso de certificación ambiental no ha sido previsto por las entidades. En concreto, muchas no se han planteado este aspecto y otras consideran que bastaría la modificación del Reglamento de la Ley 274446 y los reglamentos del OEFA, en la que se incorpore su utilización. Esto resultaría insuficiente pues la gestión ambiental peruana se caracteriza por tener una fuerte dispersión normativa, saturada de competencias ambientales en diversas entidades, las cuales manejan su propios criterios, reglas, procedimientos y



actuaciones, sin coordinación entre estas o sus unidades internas.

Los cambios normativos en el SEIA han incrementado la brecha para lograr una sinergia entre el SEIA y SINEFA, no cubren las grandes limitaciones y problemas reales que deben ser abordados para contar con una institucionalidad ambiental fuerte; es decir, se armonicen de manera oportuna las fases, plazos y requisitos procedimentales, retirando aquellos que resulten innecesarios y excesivos, y se implementen sistemas digitales homogéneos, interconectados y dinámicos. De lo dicho, los cambios realizados (y aquellas iniciativas aún no formalizadas) han llevado a una creciente fragmentación de las instituciones, sistemas y normativa del proceso de certificación, lo cual comprometería la confianza y eficiencia de la aplicación de las herramientas tecnológicas (la IA y las asociadas a estas). Por tanto, las autoridades administrativas deben revisar sus reglamentos de protección ambiental y de participación ciudadana, con la finalidad de identificar aquellas disposiciones vagas, imprecisas y confusas; y, sobre eso, promover, elaborar y aprobar la modificación y actualización de estas.

El OEFA viene implementado (pilotos) sistemas de IA para el ejercicio de sus funciones de fiscalización a las EFA, la subsanación voluntaria frente al incumplimiento de los compromisos establecidos en los IGA, entre otros. La fiscalización responde a la claridad de las obligaciones y compromisos ambientales contenida en los EIA y la normativa del SEIA; así como, a contar con una base de datos e información ambiental integrada, sistematiza, actualizada; por lo cual, su avance en la implementación de las tecnologías emergentes debe tomarse con cuidado y con amplios márgenes de revisión, validación humana, pues de lo contrario puede convertirse en una herramienta poco fiable.

No es suficiente que, la normativa sobre la IA y transformación digital peruanas hayan tomado de modelo el Reglamento (UE) 2024/1689, recogido los principios de la OCDE. Se necesita, de manera urgente e imprescindible, si se busca contar con sistemas de IA confiables, lograr la transformación digital de los sistemas de tramitación de la evaluación ambiental; así como, disponer de una base de datos e información ambiental integrada, sistematizada, actualizada y digitalizada en todos los niveles de gobierno, que permita su acceso oportuno en cualquier momento y lugar.

Referencias bibliográficas

Agustinoy, A., & Sala, M. (2024, junio 3). *La OCDE actualiza sus Principios sobre la IA*. Cuatrecasas. <https://www.cuatrecasas.com/es/spain/propiedad-intelectual/art/ocde-actualiza-principios-ia>

Alcalde. (2025). La débil integración de lo ambiental en el Perú: una aproximación desde el marco de coherencia de políticas. *Debates en Sociología*, (60), 70-95.

Aranda Serna, F. J. (2021). *Derecho y Nuevas Tecnologías. La influencia de internet en la regulación de los derechos de la personalidad y los retos digitales del ordenamiento jurídico español*. Dykinson

Asociación Española de la Economía Digital y Boston Consulting Group. (2022). *Economía Digital en España*. Adigital. <https://www.adigital.org/economia-digital-en-espana/>

Autoridad Nacional del Agua. (2023). *Plan de Gobierno Digital del ANA 2023-2027*. Autoridad Nacional del Agua. <https://www.gob.pe/institucion/ana/normas-legales/4437426-196-2023-ana>

Barona, S. (2021). *Algoritmización del derecho y de la justicia. De la Inteligencia Artificial a Smart Justice*. Tirant lo blanch.

Bueno, E. (1995). *Empresa y Medio Ambiente*. Ediciones Pirámides S.A.

Cuadros, E. (2024, marzo 6). *El Perú está condenado sin una arquitectura digital*. Política y Estrategia – PE. <https://politicayestrategia.com/el-peru-esta-condenado-sin-una-arquitectura-digital/>

Expósito, A. (2024). Datos y algoritmos: La fórmula matemática de la administración digital. En P. Valcárcel Fernández & Hernández Gonzales, F. (Coords.), *El Derecho Administrativo en la era de la Inteligencia Artificial* (pp. 31- 72). Instituto Nacional de Administración Pública. <https://www.aepda.es/wp-content/uploads/2025/02/Actas-del-18-Congreso-AEPDA.pdf>

Gómez, S. (2019). Inteligencia Artificial. En Barrio Andrés, M. (Ed.), *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía* (pp. 125-143). Wolters Kluwer.

Huergo, A. (2024). De la Digitalización a la Inteligencia Artificial: ¿Evolución o Revolución? En P. Valcárcel Fernández & Hernández Gonzales, F. (Coords.), *El Derecho Administrativo en la era de la Inteligencia Artificial* (pp. 31- 72). Instituto Nacional de la Administración Pública. Obtenido de <https://www.aepda.es/wp-content/uploads/2025/02/Actas-del-18-Congreso-AEPDA.pdf>

Hak Joo Song. (2024). *Advancing E&E Impact Assessment for Operations at the World Bank with AI Technology* [Presentación de PowerPoint]. International Association for Impact Assessment – IAIA 2024. Obtenido de <https://2024.iaia.org/pages/iaia24-presentations.php>

López, D. (2018). Robots y Abogacía. En Barrio Andrés, M. (Dir.), *Derecho de los Robots* (2.ª ed). Wolters Kluwer.

Martín, I. (2009). Naturaleza, concepto y régimen jurídico de la actuación administrativa automatizada. *Revista de administración pública*,



(180), 353-386. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3209548>

Martínez, R. (2023). Responsabilidad administrativa por el uso de la Inteligencia Artificial. En E. Gamero Casado & Pérez Guerrero F. (Coords.), *Inteligencia Artificial y Sector Público: Retos, límites y medios*, (pp. 227 – 259). Tirant lo blanch. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9020091>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2023). *INNOVAR PARA CONECTAR: Estrategias y medidas de regulación inteligente para reducir la brecha digital*. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/4044724-innovar-para-conectar-estrategias-y-medidas-de-regulacion-inteligente-para-reducir-la-brecha-digital>

Mir Puigpelat, O. (2023). Algoritmos, inteligencia artificial y procedimientos administrativos: principios comunes en el Derecho de la Unión Europea. En E. Gamero Casado & Pérez Guerrero, F. (Coords.). *Inteligencia Artificial y Sector Público: Retos, límites y medios* (pp. 685 – 725). Tirant lo blanch. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9020091>

Molina, C. A. (2023). *¿Qué hacemos con los humanos? Por qué los robots, la inteligencia artificial y los algoritmos representan una amenaza para la supervivencia del ser humano*. Ediciones Deusto.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019a). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. *OECD/Legal Instruments/0449*. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019b). *Scoping the OECD AI principles: Deliberations of the Expert Group on Artificial Intelligence at the OECD (AIGO)*. *OECD Digital Economy Papers*, 291. DOI: 10.1787/d62f218a-. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/11/scoping-the-oecd-ai-principles_71e1b6dc/d62f218a-en.pdf

Pérez Fernández, L., & Álvarez Real, J. (2020). Tecnología y abogados: ¿Tendencia u obligación? En L. A. Fernández Villazón (Coord.), *Derecho y nuevas tecnologías*. Thomson Reuters.

Reche Tello, N., & Tur Ausina, R. (2022). Poder y persona en una sociedad digital. En N. Reche Tello & R. Tur Ausina (Dirs.), *La teoría constitucional frente a la transformación digital y las nuevas tecnologías* (pp. 13–28). Thomson Reuters Aranzadi.

Unesco. (2025). *Perú: evaluación del estadio de preparación de la inteligencia artificial*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000393824>

Unión Europea. (2025). *Enfoque europeo de la inteligencia artificial*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-approach-artificial-intelligence>

Velasco, C. I. (2024). Marco regulatorio de los sistemas algorítmicos y de inteligencia artificial: El papel de la Administración. En P. Valcárcel Fernández & F. Hernández Gonzales (Coords.), *El derecho administrativo en la era de la inteligencia artificial* (pp. 31–72). <https://www.aepda.es/wp-content/uploads/2025/02/Actas-del-18-Congreso-AEPDA.pdf> 