

REPÚBLICA DE CHILE
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN EJECUTIVA

SE PRONUNCIA SOBRE LA
OBSERVANCIA DEL CRITERIO DE
EVALUACIÓN EN EL SEIA:
INTRODUCCIÓN A PROYECTOS DE
DATA CENTER

RESOLUCIÓN EXENTA

SANTIAGO

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, “Ley N°19.300”); en el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “Reglamento del SEIA”); en el Decreto con Fuerza de Ley N°1/19.653, que Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N°19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto N°40, de fecha 06 de abril de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra Directora Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; el Oficio Ordinario N° 202499102679, de fecha 30 de julio 2024, de la Directora Ejecutiva del SEA, que deja sin efecto y complementa instrucciones sobre la aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental y en la Resolución N°36 del 23 de diciembre del año 2024 de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

1. Que, la letra d) del artículo 81 de la Ley N°19.300 establece que corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental “uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, mediante el establecimiento, entre otros, de guías trámite”.
2. Que, el inciso 2° del artículo 4° del Reglamento del SEIA, dispone que el “Servicio podrá, de conformidad a lo señalado en el artículo 81 letra d) de la Ley, uniformar los criterios o exigencias técnicas asociadas a los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la Ley, los que deberán ser observados para los efectos del presente Título” (Título II del Reglamento del SEIA).
3. Que, en el ejercicio de las facultades precedentemente señaladas, el Servicio ha elaborado el “Criterio de evaluación en el SEIA: Introducción a proyectos de data center (primera edición, 2026).

El objetivo de esta publicación es dar una introducción respecto de los proyectos de data center, indicando sus principales partes, obras y equipamientos, los impactos asociados, y consideraciones para la elaboración de planes de prevención de contingencias y planes de emergencia. También señala las condiciones bajo las cuales

deben ingresar estos proyectos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Este documento se origina en respuesta a la medida denominada “Criterio de evaluación ambiental de proyectos” del Plan Nacional de Data Centers 2024-2030, el que es liderado por el Ministerio de Ciencias, Tecnologías, Conocimiento e Innovación.

4. Que, de acuerdo a lo señalado en el Oficio Ordinario N° 202499102679, de fecha 30 de julio 2024, de la Directora Ejecutiva del SEA, que deja sin efecto y complementa instrucciones sobre la aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, “*Los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental, que sean unificados por el Servicio en guías y criterios de evaluación, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 81 letra d) de la Ley N° 19.300, se entenderán vigentes, en adelante, desde la fecha de publicación de un extracto en el Diario Oficial de la respectiva resolución exenta que tiene presente su observancia o del respectivo oficio, según corresponda. Lo anterior no obsta a que el servicio pueda publicar de manera preliminar dichos documentos en su sitio web.*”

RESUELVO:

1. **Tener presente** la observancia del documento singularizado en el Considerando N°3 de la presente resolución.
2. **Establecer que dicho documento se entenderá vigente desde la fecha de publicación del extracto de la presente resolución exenta en el Diario Oficial**, debiendo observarse su contenido de acuerdo con lo establecido en la letra d) del artículo 81 de la Ley N°19.300 y en el Decreto Supremo N°40, de 2012, Reglamento del SEIA, del Ministerio del Medio Ambiente.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE UN EXTRACTO DE LA PRESENTE RESOLUCIÓN EN EL DIARIO OFICIAL Y ARCHÍVESE

**VALENTINA DURÁN MEDINA
DIRECTORA EJECUTIVA
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

APS/CPD/CMD/RLG/MMD/ozr

Distribución:

- Direcciones Regionales, Servicio de Evaluación Ambiental
- División Jurídica, Servicio de Evaluación Ambiental.
- División de Evaluación y Participación Ciudadana, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Coordinación Regional, Servicio de Evaluación Ambiental.
- División de Tecnologías y Gestión de la Información, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Departamento de Auditoría Interna, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Departamento de Comunicaciones, Servicio de Evaluación Ambiental.

C.c:

- Dirección Ejecutiva, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Of. Partes, Servicio de Evaluación Ambiental



Firmado por: Andrea
Peña Silva
Fecha: 20/01/2026
13:01:20 CLST



Firmado por: Valentina
Alejandra Durán
Medina
Fecha: 20/01/2026
13:09:44 CLST



CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: Introducción a proyectos de data center



CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: INTRODUCCIÓN A PROYECTOS DE DATA CENTER

Autor: Servicio de Evaluación Ambiental

Primera Edición

Santiago, enero de 2026

Diseño y diagramación: Servicio de Evaluación Ambiental

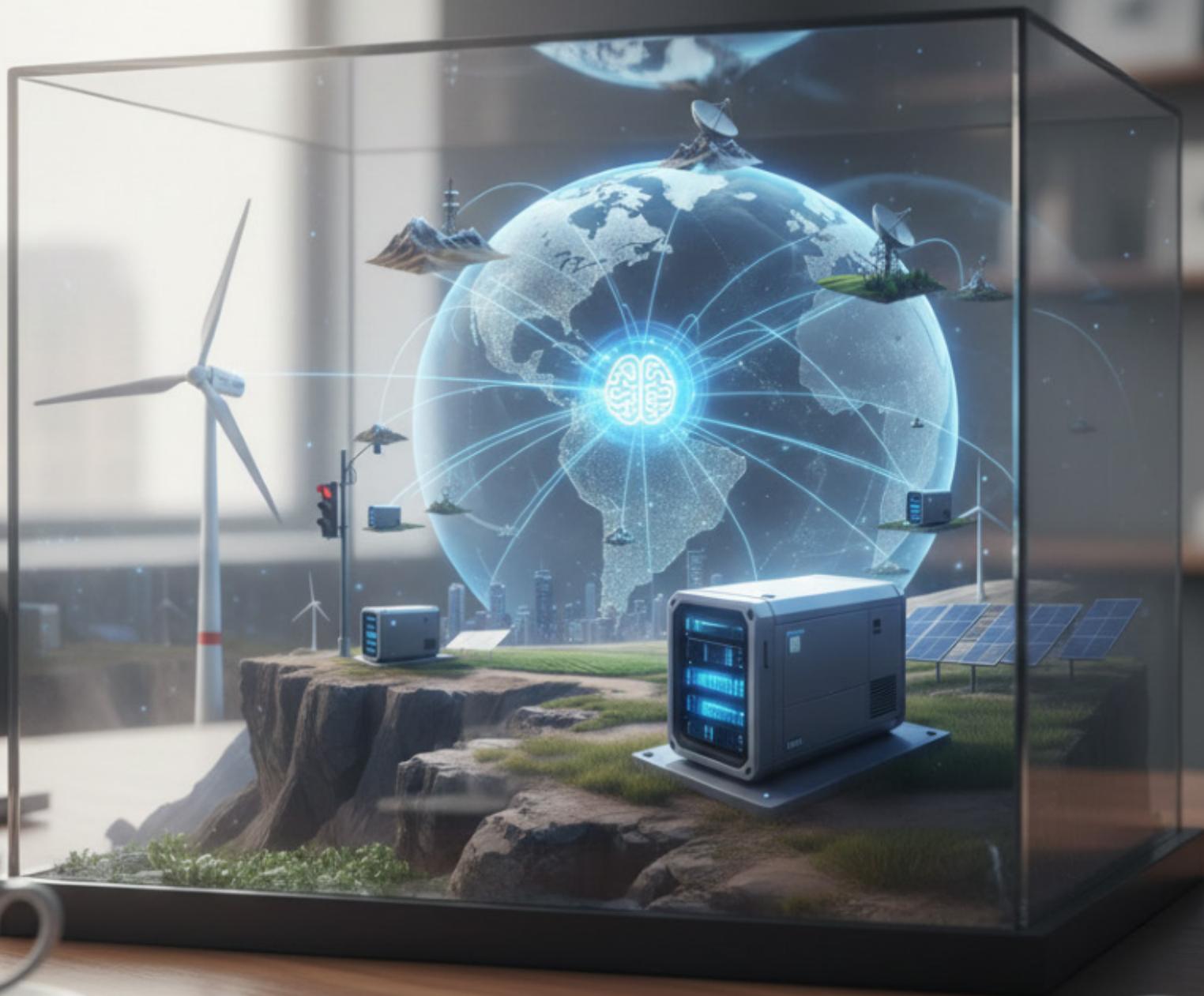
Imágenes interiores: Adobe Stock, IA de Gemini, IA GPT

Como citar este documento: Servicio de Evaluación Ambiental (2026). *Criterio de evaluación en el SEIA: Introducción a proyectos de data center*. Primera edición, Santiago, Chile.

Si desea presentar alguna consulta, comentario o sugerencia respecto del documento, por favor, escribir al siguiente correo comentarios.documentos@sea.gob.cl

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
RESUMEN	7
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	8
1. DESARROLLO DE DATA CENTERS EN CHILE	9
1.1 Objetivo de los data centers y tendencias mundiales	9
1.2 Plan Nacional de Data Centers en Chile	10
2. TIPOS DE DATA CENTERS Y SU LOCALIZACIÓN	11
3. PARTES, OBRAS Y EQUIPOS DE UN DATA CENTER	16
3.1 Sala de servidores	16
3.2 Sistemas de refrigeración	17
3.3 Alternativas de obras y equipamientos para disponer de energía	19
3.4 Otras obras y equipamientos relevantes en data centers	21
4. TIPOLOGÍAS DE INGRESO AL SEIA	23
4.1 Infraestructura eléctrica asociada	24
4.2 Manejo de sustancias peligrosas	25
5. IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS	26
6. PLANES DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y PLANES DE EMERGENCIAS	36
ANEXO 1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES	38
ANEXO 2. BIBLIOGRAFÍA	41



PRESENTACIÓN

Los proyectos de centros de datos (data centers¹) constituyen infraestructura crítica para el funcionamiento del ecosistema digital del país, habilitando servicios esenciales para la economía, la administración pública y la ciudadanía. Su desarrollo sostenido en Chile durante la última década ha posicionado al país como un polo regional de conectividad y almacenamiento de información.

En este marco, el Plan Nacional de Data Centers 2024-2030², establece nueve medidas estratégicas destinadas a consolidar a Chile como un destino competitivo y sostenible para esta industria. La elaboración del presente documento responde directamente a una de estas medidas. Su objetivo es entregar lineamientos claros, uniformes y transparentes que orienten la elaboración de Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA) así como la evaluación de este tipo de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), promoviendo un crecimiento descentralizado, ambientalmente responsable y socialmente legítimo de la industria. Estos criterios buscan además fortalecer la certeza regulatoria y asegurar la compatibilidad territorial de las inversiones con los compromisos ambientales y climáticos de Chile.

El proceso de elaboración de este documento contempló un trabajo colaborativo por parte del Departamento de Estudios y Desarrollo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Minciencia), en donde, a partir de una propuesta inicial elaborada en el marco de una consultoría contratada por el Minciencia, se desarrolló el presente documento. Con ello se dio curso a un proceso de revisiones y observaciones por parte del SEA, particularmente de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana y de la División Jurídica, así como también, de las distintas Direcciones Regionales del SEA. También se recibió la colaboración del Ministerio del Medio Ambiente, la Dirección General de Aguas, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la Superintendencia del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud, a quienes se les agradece sus valiosos aportes.

¹ El término “data center” corresponde en español a “centro de datos”. No obstante, dado que en contextos técnicos es frecuente el uso del concepto en inglés, se mantendrá en ese idioma a lo largo del presente documento.

² Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2024). *Plan Nacional de Data Centers (2024-2030)*.

Esta publicación materializa la atribución del SEA, según lo establecido en el artículo 81, letra d), de la Ley 19.300, en torno a uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, en particular, respecto al procedimiento de evaluación ambiental, a través de guías y otros instrumentos.

Cabe destacar que la observancia, aplicación y vigencia de este criterio de evaluación se rige por el Ordinario 202499102679, del 30 de julio de 2024, que deja sin efecto y complementa instrucciones sobre la aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, o el que lo actualice. Conforme a dicho instructivo, y sin perjuicio de su publicación previa en la página web del SEA, el presente documento entrará en vigencia sólo a partir de la publicación del extracto de su resolución en el Diario Oficial, debiendo ser observado por aquellos proyectos o actividades que se sometan al SEIA a contar de esa fecha. No obstante, aquellos proyectos o actividades que se encuentren en evaluación podrán, si lo estiman conveniente, ceñirse a este criterio de evaluación de manera voluntaria.

Dirección Ejecutiva

Servicio de Evaluación Ambiental

RESUMEN

El presente documento establece lineamientos técnicos para la evaluación ambiental de proyectos de data centers en el SEIA, en el marco del Plan Nacional de Data Centers 2024-2030.

Los data centers, o centros de datos, son infraestructuras diseñadas para alojar servidores, sistemas de almacenamiento y redes que permiten el procesamiento, resguardo y distribución de grandes volúmenes de datos. Su propósito principal es asegurar la disponibilidad de servicios digitales, incluyendo aplicaciones empresariales, plataformas de consumo masivo, inteligencia artificial, servicios en línea, entre otros.

Si bien existen muchas maneras de clasificar los tipos de data centers, en el presente documento se explican los tipos más comunes en base de su tamaño y función operativa. Estas características influyen en la selección de la ubicación de los proyectos, siendo necesario ubicarse más cerca de los usuarios cuando se requieren tiempos de respuesta inmediatos, o bien más alejados cuando realizan procesos menos exigentes en términos de tiempos. Esta decisión es fundamental respecto del tipo de componentes ambientales que pueden afectar en determinado contexto territorial, por tanto, incide en el tipo de impactos que generará el proyecto.

Entre los procesos relevantes que definen el diseño de los data centers se encuentra la refrigeración, la que se puede abordar con distintas tecnologías que implican a su vez distintos niveles de consumo hídrico y energético. Otras partes y obras comunes son los sistemas de respaldo energético (UPS, generadores), bodegas de sustancias peligrosas, bodega de residuos peligrosos y asimilables a domiciliarios, oficinas de administración, áreas de acceso, entre otras.

Los data centers no tienen una tipología explícita de ingreso al SEIA, por lo que debe analizarse su pertinencia de ingreso caso a caso según las obras y acciones asociadas. La principal causal de ingreso incluye el manejo de sustancias peligrosas, y de manera secundaria la implementación de líneas de transmisión eléctrica³.

Entre los impactos ambientales más comunes se encuentran aquellos sobre los objetos de protección suelo, flora, fauna, ecosistemas, calidad del aire, agua, riesgo para la salud de la población, valor paisajístico, valor turístico y sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Complementariamente, es primordial la gestión correcta de residuos, especialmente los peligrosos, para mitigar desde el diseño potenciales efectos adversos sobre el medio ambiente y la salud.

³ A la fecha de publicación del presente documento, el Decreto Supremo 17, de fecha 17 de julio de 2025, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba Modificación al Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" se encuentra pendiente de publicación en el Diario Oficial. Esto se debe tener presente, ya que se modifican los literales de ingreso que comúnmente le aplican a data centers.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

DIA	: Declaración(es) de Impacto Ambiental
EIA	: Estudio(s) de Impacto Ambiental
FGI	: Factor(es) Generador(es) de Impacto
IA	: Inteligencia artificial
PAS	: Permiso(s) Ambiental(es) Sectorial(es)
PUE	: <i>Power Usage Efectiveness</i>
SEA	: Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental



1. DESARROLLO DE DATA CENTERS EN CHILE

1.1 Objetivo de los data centers y tendencias mundiales

Los data centers son infraestructuras diseñadas para albergar y operar servidores, sistemas de almacenamiento y redes que permitan distribuir grandes cantidades de datos. Estos deben asegurar la **disponibilidad, resiliencia y baja latencia para operaciones digitales continuas de diversos servicios**, por ejemplo, aplicaciones empresariales, plataformas de consumo masivo, servicios de *streaming*, redes sociales, banca en línea, comercio electrónico, entre otros. Además, soportan tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), que requieren un procesamiento rápido y masivo de datos.

La “**resiliencia**”, en el contexto de un data center, refiere a la capacidad de este de recuperarse ante fallos técnicos de distintos orígenes, y la “**baja latencia**” se entiende como el tiempo de respuesta de una red, es decir, la capacidad de que las aplicaciones digitales funcionen en tiempo real, reduciendo los retrasos perceptibles y mejorando la fluidez de las plataformas digitales.

La industria global de data centers está experimentando un crecimiento explosivo impulsado por la transformación digital. Se espera que el mercado mundial crezca un 30% y supere los 430.000 millones de dólares en 2028, con una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC) en torno al 6,5%⁴.

Las principales tendencias globales que están marcando la industria incluyen:

⁴ Stocklytics. (2024). *Data Center Market to Grow by 30% and Hit Over \$430 Billion Value by 2028*. <https://stocklytics.com/content/data-center-market-to-grow-by-30-and-hit-over-430-billion-value-by-2028/>

- **Irrupción de la inteligencia artificial (IA):** la IA está generando una demanda sin precedentes de capacidad de procesamiento y almacenamiento. Se proyecta un crecimiento continuo de la potencia informática de la IA a nivel mundial en los próximos años⁵, transformando los data centers tradicionales hacia instalaciones especializadas en computación inteligente.
- **Aumento en el consumo energético:** los data centers representan aproximadamente el 2% del consumo global de electricidad, previéndose que entre el 2022 y el 2026 prácticamente se duplique el consumo energético que tienen los data centers a nivel mundial⁶. Esto presenta el gran desafío de avanzar en términos de eficiencia energética.
- **Expansión del Edge Computing:** en el mundo se ha avanzado hacia una arquitectura informática que se diseña de manera que los datos se analicen y procesen cerca de su fuente de origen, evitando la congestión de redes y su envío a centros de datos remotos o a la nube, lo que aporta confiabilidad y rapidez al servicio. Esta tendencia ha implicado el desarrollo de data centers más pequeños y distribuidos geográficamente.

1.2 Plan Nacional de Data Centers en Chile

El Plan Nacional de Data Centers 2024-2030 es una iniciativa estratégica para posicionar a Chile como un referente en infraestructura digital y consolidarlo como un polo de atracción para la industria de data centers en América Latina. Esta iniciativa surge en un contexto donde los procesos de transformación digital han consolidado a los data centers como piezas clave en el funcionamiento de la infraestructura tecnológica global, siendo fundamentales para garantizar servicios críticos⁷ esenciales para la economía, la administración pública y la ciudadanía.

El Plan se basa en principios de sostenibilidad, equidad y colaboración territorial, reconociendo que los data centers enfrentan desafíos significativos en términos de consumo de recursos. Por una parte, requieren un importante y creciente consumo energético, lo anterior, impulsado por el despliegue de la inteligencia artificial y la computación cuántica. Por otra parte, pueden llegar a usar entre 1 a 3 millones de litros de agua diarios para refrigeración cuando se está en presencia de operaciones de gran escala (Minciencia, 2024). Con ello en consideración, el Plan destaca la necesidad de desarrollo de criterios de evaluación ambiental estandarizados para optimizar el proceso de evaluación de proyectos de data centers en el SEIA, lo cual motiva el presente documento.

⁵ Fortune Business Insights. (2025). *Tamaño del mercado de centros de datos de IA, participación y análisis de la industria, por componente, por tipo de centro de datos, por industria y pronóstico regional, 2025-2032*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/ai-data-center-market-110845>

⁶ International Energy Agency. (2024). *Electricity 2024 Analysis and forecast to 2026*. <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>

⁷ Chile presenta características favorables que lo convierten en un destino atractivo para la industria de data centers, ya que cuenta con energía renovable abundante y de bajo costo, 62 mil kilómetros de fibra óptica, 3.8 millones de dispositivos conectados a la red 5G y conexión con una red de 69 mil kilómetros de cables submarinos (Minciencia, 2024).



2. TIPOS DE DATA CENTERS Y SU LOCALIZACIÓN

La clasificación de los tipos de data centers no es unívoca ni exclusiva, sino que puede responder a múltiples dimensiones técnicas, operativas, regulatorias y de negocio. Los criterios más usados en la industria tienen que ver con su capacidad y función operativa, tamaño físico, potencia instalada y eficiencia en el uso de energía, tecnologías empleadas, estándares de resiliencia y disponibilidad⁸, modelo de propiedad y gestión, ubicación respecto de los usuarios, entre otras características del contexto institucional, comercial y técnico.

Para efectos del presente documento se detallarán las categorías más comunes en función de dos características: su función operativa y su tamaño y gasto de energía. Así, los tipos de data center más comunes, según su función operativa, son:

- **Enterprise data centers o data center corporativo:** diseñados para uso exclusivo de una sola organización. Generalmente se ubican en las mismas instalaciones de la empresa (*on-premise*) o en sus inmediaciones, lo que les permite tener un control total sobre la administración, seguridad y mantenimiento de la infraestructura. Este modelo es común en empresas que requieren un mayor control y seguridad de la información.
- **Colocation centers:** ofrecen espacio compartido para múltiples clientes, en el que el operador proporciona la energía, refrigeración y seguridad física. Este servicio es útil para empresas que requieren poner en línea su información rápidamente con menores gastos iniciales en infraestructura. En general los clientes mantienen el control del *hardware* y el *software*, por tanto el proveedor solo les entrega la infraestructura física y los servicios básicos.

⁸ Los estándares de resiliencia y disponibilidad se asocian a si el diseño permite la detención del servicio por mantenimiento y fallos, lo que se clasifica desde TIER I a TIER IV, desde el más básico que requiere paradas de mantenimiento, al más seguro, que soporta fallos imprevistos sin afectar a la operación.

- **Centros modulares:** implementados en contenedores estandarizados, permiten su instalación rápida en entornos temporales o remotos. Incluyen todos los componentes preconfigurados para operar autónomamente. En este caso, la clasificación de "modular" no se basa en el tipo de información que procesa, sino más bien en el diseño de su infraestructura.
- **Edge data centers:** procesan datos en tiempo real para aplicaciones IoT⁹, 5G, sensores u otros. Algunos ejemplos de servicios son el procesamiento de imágenes médicas o de videovigilancia, peajes inteligentes, procesamiento de datos de flotas de vehículos o transporte aéreo, chatbots locales, control de maquinarias en faenas, entre otros. Según el servicio que realicen pueden estar en centros urbanos o zonas más remotas, pero siempre cercano al usuario, ya que requieren de baja latencia. Se diseñan para cumplir una función específica en un lugar determinado, por tanto pueden adoptar un formato de centro modular. Su nombre proviene de la idea de que se instalan al borde (en inglés *edge*) de la red virtual, descentralizado de los grandes data centers, para ubicarse donde antes no había procesamiento de datos y lo más cercano posible del usuario final.
- **Data centers convencionales o de cloud:** estos son los que dan soporte a servicios de nube pública, redes sociales, correos electrónicos, entre otros, por lo tanto, esta clasificación se basa más en el tipo de información que se procesa que en el modelo de propiedad o diseño de la infraestructura que lo sostiene. Por ejemplo, los proveedores del servicio *cloud* pueden tener sus equipos en *colocation* o *edge* data centers. Generalmente son plataformas de uso intensivo, donde el usuario no ve ni gestiona el *hardware*, siendo el proveedor *cloud* quien gestiona todo.
- **Hyperscale centers:** operados por empresas que son grandes proveedores de servicios en la nube, como Amazon AWS, Microsoft, o Google, que generalmente soportan procesos de *cloud computing* (al igual que los data centers convencionales), *big data*, *machine learning*, IA, entre otros. Se componen de decenas de miles de servidores, con amplias capacidades y funciones operativas, alta automatización e inversión en eficiencia energética. Para el logro de este propósito se diseñan con arquitecturas escalables (modulares), es decir, que pueden ampliar su infraestructura con facilidad respondiendo a crecimientos significativos en la demanda de recursos y servicios, manteniendo la continuidad de sus operaciones. Funcionan como nodos de redes globales integradas, con tecnologías avanzadas para mantener su funcionamiento ante fallas (alta redundancia). Ejemplos de funciones que soportan son el *streaming* (ej. Netflix, Youtube), distribución y actualización de softwares (ej. Windows update, iOS updates), infraestructura de servicios globales (ej. Gmail, Instagram, Maps), modelos generativos de IA (ej. GPT, Gemini), comercio electrónico global (ej. Amazon, Mercado Libre), plataformas de juegos en línea, entre muchos otras funciones y servicios.

⁹ Internet de las Cosas, o en inglés, *Internet of Things* (IoT), es la conexión de objetos físicos cotidianos a internet mediante sensores y software, permitiéndoles recopilar e intercambiar datos sin intervención humana.

A su vez, los data centers se pueden clasificar en distintas categorías según su tamaño y potencia, lo que permite dimensionar inversiones, planificar su expansión, seleccionar ubicaciones y definir estrategias de operación y mantenimiento. Las categorías más comunes se señalan a continuación:

- **Micro data centers:** son los más pequeños, incluso menores a 50m² o equivalentes a un contenedor marítimo, con una potencia cercana a 100 kW y diseñados para procesar datos de IoT cerca de la fuente. Tienen baja capacidad y redundancia limitada, es decir pueden requerir detener su operación para mantención o atender fallos.
- **Data centers pequeños:** alcanzan alrededor de 500 m², operan con aproximadamente 1 MW y suelen ser centros propios de empresas para el manejo de datos críticos o de producción.
- **Data centers medianos:** ocupan unos 10.000 m², con una potencia cercana a 10 MW, y se orientan a proveer espacio a múltiples clientes, incluyendo la posibilidad de ofrecer servicios gestionados. Tienen mayor variedad de equipos y capacidad de refrigeración.
- **Data centers grandes:** se extienden hasta 50.000 m², con una potencia de 50 MW, y entregan infraestructura a varios arrendatarios y redes digitales complejas. Suelen tener alta redundancia, múltiples salas, y sistemas más avanzados de energía y refrigeración.
- **Data centers de hiperescala:** son los más grandes, con más de 100.000 m², superando los 100 MW de potencia, y están destinados a ofrecer capacidad de cómputo masiva para proveedores globales de nube, redes de distribución de contenido (CDN) o plataformas sociales, con la posibilidad de escalar rápidamente según la demanda.

Figura 1. Tipos de data centers



Fuente: elaboración propia con fotografías de Adobe Stock.

El **emplazamiento de un data center** depende de variables técnicas, comerciales, ambientales y urbanísticas. No basta con asegurar disponibilidad de terreno y la compatibilidad territorial para este tipo de instalaciones, sino que debe ponderarse el uso específico del centro, la calidad y estabilidad del suministro eléctrico, la disponibilidad de recursos hídricos, las condiciones de conectividad y latencia con los usuarios, así como el costo y contexto ambiental de la zona de emplazamiento.

En este marco, se debe considerar lo siguiente:

- **Latencia requerida (tiempos de respuesta):** cuando el tipo de información y procesos de un data center requiere garantizar tiempos de respuesta cortos para los usuarios, la localización del proyecto debe ser próxima a centros urbanos y nodos de conectividad, lo cual es crítico para que logre un buen servicio. Esto es común, por ejemplo, en data centers convencionales, donde se realiza la operación de aplicaciones financieras, comercio electrónico, servicios de nube de uso masivo u otros comunes del internet. También puede ser requisito en data centers que trabajen con IA de aplicaciones interactivas, tales como el *chat*, búsqueda, *copilots* en aplicaciones, voz, recomendaciones, entre otros.

Por el contrario, existen data centers que no tienen como factor crítico la baja latencia, por lo que pueden instalarse, por ejemplo, en zonas rurales que dispongan de grandes extensiones de terreno, acceso a energía renovable y disponibilidad hídrica, reduciendo de paso la presión sobre áreas urbanas densamente pobladas. Esto es más común en data centers para entrenamiento de IA o *batch processing*.

- **Infraestructura eléctrica:** en general los data centers requieren de un alto consumo de energía, por lo que se emplazan en zonas con capacidad de red disponible —e idealmente— con potencial de conexión a fuentes renovables. Puede ser necesario considerar subestaciones reductoras de voltaje y líneas de conexión, e incluso puede ser necesario abordar la generación eléctrica, aunque esto último no se ha desarrollado aún en Chile.
- **Gestión del recurso hídrico:** según el sistema de enfriamiento diseñado, el data center puede ser muy intensivo en uso de agua, en particular cuando se utilicen tecnologías de enfriamiento adiabático o evaporativo¹⁰. En estos casos se recomienda evitar emplazamientos en zonas con estrés hídrico, y alternativamente, evaluar sistemas de *free cooling*¹¹, refrigeración líquida o circuitos cerrados, que permiten minimizar el consumo de agua disminuyendo los posibles impactos ambientales.

En términos medioambientales, la decisión respecto de la localización de estos proyectos incidirá directamente en el tipo de impactos a generar, por lo tanto, es necesario que los titulares cuenten con un fundamento técnico para su selección¹².

¹⁰ El enfriamiento adiabático es una técnica que aprovecha el principio físico de la evaporación del agua para reducir la temperatura del aire sin necesidad de compresores ni refrigerantes químicos.

¹¹ El *free cooling* es una técnica de refrigeración que aprovecha el aire frío exterior para enfriar los equipos. Su factibilidad depende del clima local.

¹² Cabe tener presente que los artículos 18 letra c.3 y 19 letra a.3 del Reglamento del SEIA indican respecto de la localización que el titular debe señalar la justificación de la misma.



3. PARTES, OBRAS Y EQUIPOS DE UN DATA CENTER

En el presente capítulo se describen las principales partes, obras y equipos de un data center. Esta información es necesaria puesto que de ella se deduce si el proyecto requiere ingresar al SEA, se reconocen los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) que pudieran ser aplicables, así como también se logran identificar los Factores Generadores de Impactos (FGI)¹³. Los proyectos que ingresen al SEA deben realizar esta descripción para cada una de sus fases: construcción, operación y cierre¹⁴.

Cabe señalar que los proyectos ingresados también deben describir las acciones asociadas a cada una de las fases, sin embargo, aquel contenido se ha dejado fuera del alcance de este documento con el fin de acotarlo.

3.1 Sala de servidores

La **sala de servidores** es donde se encuentran todas las computadoras, dispuestas en *racks* verticales (ver Figura 2). Además de servidores, los *racks* incluyen sistemas de almacenamiento, equipos de red como *switches* y *routers*, accesorios para gestión de cables, unidades de distribución de energía (*Power Distribution Unit* o PDU, por su sigla en inglés) y, en algunos

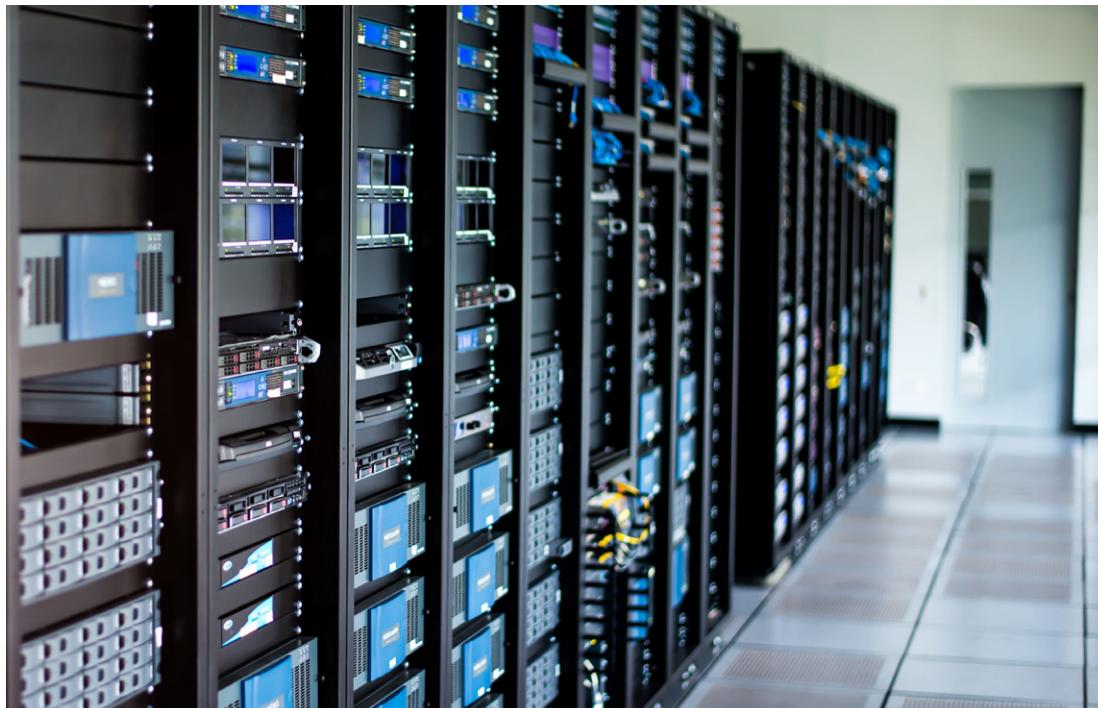
¹³ Los FGI son aquellos capaces de generar impactos ambientales tales como las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos y servicios generados, según correspondan.

¹⁴ El SEA ha publicado una serie de guías relativas a la descripción de proyectos, las cuales permiten orientar respecto de cómo organizar la información a presentar para todo tipo de proyecto. Estas se encuentran disponibles en el [Centro de Documentación](#) de la página web del SEA.

casos, sistemas de gestión del flujo de aire. El equipamiento tecnológico se transformará en un residuo de la operación en la medida que cumpla su vida útil. Estas salas desempeñan el rol central del data center, por lo tanto, es su construcción y operación lo que justifica todas las acciones del proyecto.

Cabe señalar que estos equipos no generan emisiones electromagnéticas que puedan implicar un riesgo para la salud de la población, y que su principal emisión sería el calor, lo cual se controla mediante los sistemas de refrigeración que se señalan a continuación.

Figura 2. Sala de servidores



Fuente: Adobe Stock

3.2 Sistemas de refrigeración

La refrigeración es un aspecto crítico en la operación de data centers, ya que el calor generado por los servidores puede afectar su desempeño y vida útil. Existen varios sistemas de enfriamiento, cada uno con características, eficiencia y requerimientos ambientales distintos.

Por eso, los operadores de data centers intentan mantener estas salas lo más frescas posible. También es importante mantener niveles específicos de humedad y limpieza dentro de los racks, ya que la acumulación de polvo y suciedad puede afectar la fiabilidad del equipo, e incluso causar cortocircuitos. Los **tipos de sistemas de refrigeración** son los siguientes:

- **Refrigeración por Aire**

- **Computer Room Air Conditioner (CRAC):** son similares a un aire acondicionado residencial y utilizan refrigerantes para enfriar el aire. Es común en data centers pequeños o más antiguos (Dataspan, 2014) . Son menos eficientes energéticamente en comparación con otras alternativas. Los sistemas CRAC requieren compresores que operan continuamente, lo que resulta en costos operativos altos y mayor consumo de energía.
- **Computer Room Air Handler (CRAH):** usa agua fría proveniente de una planta de enfriamiento. Es más eficiente que el CRAC, especialmente en climas fríos, ya que aprovecha el aire exterior para reducir el consumo energético mediante economizadores de aire. Los sistemas CRAH pueden lograr reducciones de energía comparado con CRAC en condiciones climáticas favorables¹⁵.

Para optimizar el diseño de las salas cuando existe refrigeración por aire, una alternativa utilizada es el diseño de **pasillos fríos y calientes**¹⁶. Los racks de servidores se organizan en filas alternadas para optimizar la circulación de aire y evitar la mezcla de corrientes calientes y frías, mejorando la eficiencia del sistema. Esta configuración puede mejorar la eficiencia de enfriamiento al prevenir la recirculación de aire caliente.

- **Refrigeración por Agua**

- **Sistemas adiabáticos y evaporativos:** Utilizan la evaporación del agua para enfriar el aire antes de introducirlo al data center, lo que reduce el consumo energético, pero aumenta el uso de agua. Estos sistemas son especialmente eficientes en climas secos donde la evaporación es más efectiva.
- **Chillers y torres de enfriamiento:** En grandes instalaciones, el agua circula en un circuito cerrado para absorber el calor y luego es enfriada en torres de enfriamiento mediante intercambio térmico. Los sistemas de *chillers* pueden alcanzar alta eficiencia, pero requieren plantas de tratamiento de agua para instalaciones de gran escala.

- **Liquid Cooling (Refrigeración Líquida)**

- **Direct-to-Chip** (placas frías): El líquido refrigerante circula directamente a través de placas metálicas en contacto con los chips, extrayendo el calor de manera eficiente. Reduce el consumo energético y de agua respecto al aire acondicionado tradicional.
- **Inmersión:** Los componentes electrónicos se sumergen en un líquido dieléctrico no conductor que absorbe el calor. Esta técnica permite densidades de potencia mayores y una disipación térmica más eficiente, ideal para cargas de trabajo intensivas como IA y computación de alto rendimiento (HPC, por su sigla en inglés).

¹⁵ Shehabi, A., Tschudi, W. F., y Gadgil, A. J. (2007).

¹⁶ Greeberg et al. (2006).

Los sistemas de inmersión pueden manejar densidades altas de kW por rack y reducir al mismo tiempo su *Power Usage Effectiveness* (PUE).

- **Rear Door Heat Exchangers:** Intercambian calor en la parte trasera de los racks, donde el aire caliente es enfriado por agua, para luego de ser recirculado. Estos sistemas pueden remover calor por rack de forma eficiente sin agregar nueva infraestructura.

Según el tipo de sistema de refrigeración su operación requerirá insumos específicos, así como también generará residuos, los que deben ser descritos, al igual que las formas de manejo y disposición, con el fin de identificar los potenciales PAS que le apliquen al proyecto.

3.3 Alternativas de obras y equipamientos para disponer de energía

Los sistemas de refrigeración presentan un *trade-off* agua-energía. En general, los métodos con menor consumo energético recurren a evaporación (torres de enfriamiento y economizadores evaporativos), lo que incrementa el uso de agua. Por el contrario, las alternativas sin agua o de circuito seco reducen el consumo hídrico, pero suelen requerir más energía eléctrica para mover aire o accionar compresores.

En términos simples, los sistemas evaporativos (directo/indirecto) y las torres de enfriamiento usan menos electricidad porque requieren menos compresión y ventiladores, pero consumen más agua. En cambio, los *chillers* aire-condensados y los *dry coolers* casi no usan agua, aunque suelen elevar el consumo de energía (PUE) por mayor trabajo mecánico. La refrigeración líquida (*direct-to-chip* o por inmersión) reduce uso de ventiladores y permite operar con temperaturas de agua más altas. El circuito cerrado con *dry coolers* puede ser muy eficiente, es decir, sin consumo de agua, usando refrigeración adiabática solo en horas punta en caso de emergencia.

Es importante señalar que el clima del lugar en el que se va a emplazar el data center condiciona la elección de refrigeración. En entornos secos/templados el evaporativo rinde más, mientras que en húmedo su ventaja disminuye y convienen esquemas híbridos o secos. Además, estrategias como el adiabático modulado, el reúso de aguas grises y la recuperación de calor ayudan a equilibrar el consumo de energía y de agua.

Esta dinámica obliga a los operadores a evaluar cuidadosamente las condiciones climáticas locales, disponibilidad de recursos hídricos, costos energéticos y regulaciones ambientales para seleccionar el sistema de refrigeración más apropiado para cada instalación.

A continuación, se presentan distintas alternativas de obras y equipamientos para la generación y abastecimiento de energía. Su descripción es relevante, ya que el ingreso al SEIA depende en gran medida de estas obras, tal como se verá en el capítulo siguiente.

- **Subestaciones eléctricas reductoras de voltaje y líneas de transmisión:** en data centers de gran escala, especialmente *hyperscalers* o con cargas intensivas de IA, es habitual incorporar una subestación propia y, cuando hace falta, nuevas líneas de alta tensión. Esto permite asegurar un suministro continuo, de calidad y con la capacidad

y redundancia que exigen operaciones críticas¹⁷. Cabe señalar que la construcción y operación de líneas de transmisión eléctrica constituye un literal de ingreso al SEIA.

- **Salas eléctricas y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS):** albergan equipos de distribución y transformación de energía, UPS y tableros eléctricos. Su objetivo es la distribución de energía y respaldo inmediato.
- **Grupos electrógenos de emergencia:** equipos instalados solo para suplir de energía eléctrica en casos de emergencias por fallas o cortes de suministro eléctrico, o bien, cuando se realicen mantenciones o pruebas periódicas. Su objetivo es dar respaldo inmediato en contingencias, para sostener la continuidad del servicio¹⁸.
- **Grupos electrógenos de respaldo:** equipos instalados con el fin de operar principalmente en horarios de punta en invierno, siendo capaces de proveer energía por varias horas o días de manera continua. También pueden utilizarse en casos de fallas o corte del suministro eléctrico. Funcionan con diésel o gas, por lo que emiten gases de combustión. Necesitan sistemas de mitigación acústica.
- **Estanques de combustible:** abastecen a los generadores y grupos electrógenos. Pueden ser superficiales o subterráneos. Este tipo de equipamiento, en función de la cantidad de combustible almacenado, puede justificar el requisito de ingreso de un data center al SEIA.

Ahora bien, existen proyectos de **data center a nivel internacional que han incorporado la generación eléctrica dentro del propio proyecto**, configurando campus autosuficientes o complementarios a la red eléctrica. Este modelo responde a la necesidad de garantizar la continuidad operativa de instalaciones críticas con altos consumos energéticos y de mejorar la resiliencia frente a contingencias del sistema eléctrico.

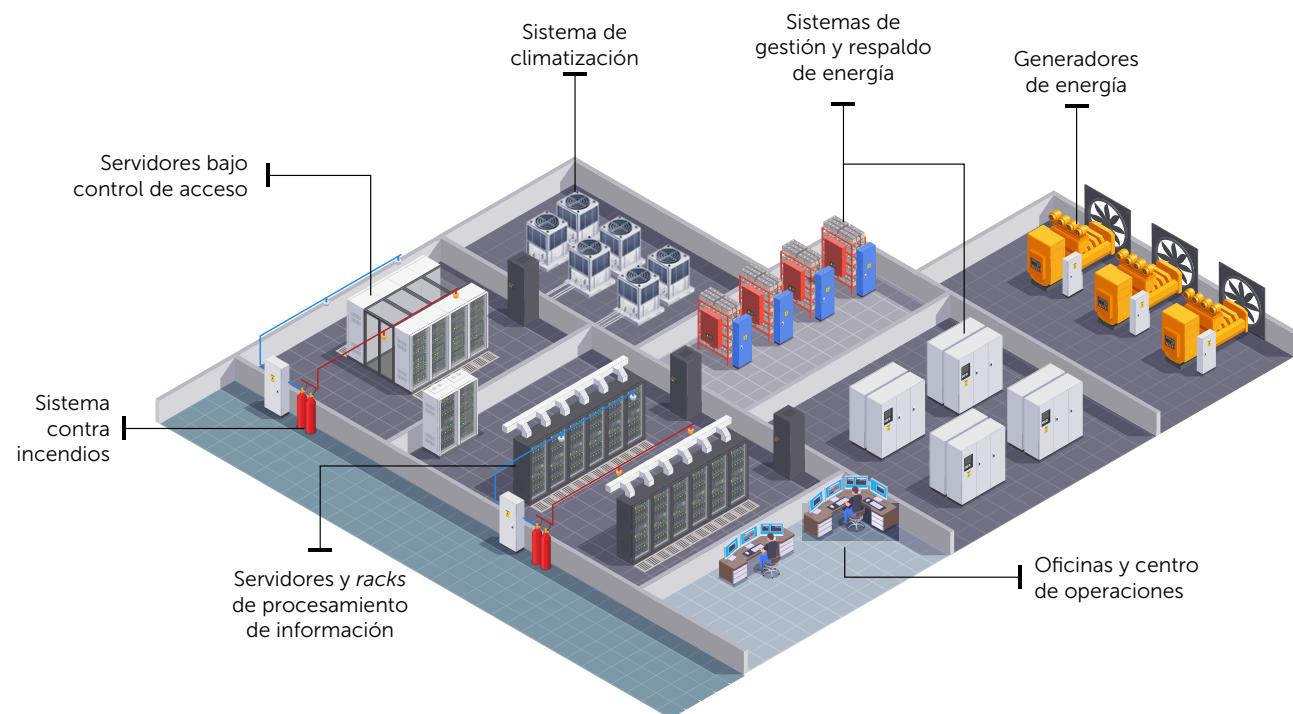
Entre las alternativas implementadas destacan los sistemas solares fotovoltaicos *in situ*, como el caso de Switch en Nevada (179 MW) (TriplePundi, 2018) y Iron Mountain en Nueva Jersey (7,2 MW) (Iron Mountain, 2019). Estos están generalmente integrados a microrredes con sistemas de almacenamiento en baterías o hidrógeno que permiten gestionar la intermitencia de la energía renovable. Asimismo, algunos proyectos han incorporado celdas de combustible (*fuel cells*), con aplicaciones a gran escala como los 43 MW instalados por Equinix (Bloom Energy, n.d.) en Estados Unidos, que operan de manera continua y con menores emisiones atmosféricas respecto a motores diésel convencionales. Finalmente, hay iniciativas que contemplan el uso de reactores nucleares modulares (SMR) y microrreactores como fuentes de suministro directo a data centers, como el proyecto Hermes 2 en Tennessee (Google) (TechRadar Pro, 2024), el piloto de Aalo Atomics (Statesman, 2024) en Idaho y —en etapa de propuesta— Fermi America en Texas (Houston Chronicle, 2024).

¹⁷ Son operaciones críticas aquellas vinculadas con plataformas de salud, finanzas, seguridad nacional, telecomunicaciones, infraestructura digital de gobierno u otras que funcionen como servicios esenciales para la sociedad o tengan un carácter estratégico.

¹⁸ Las definiciones de grupos electrógenos de emergencia y de respaldo vienen dadas por la Resolución Exenta N°929 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba el “Protocolo de reporte de variables operacionales para fuentes estacionarias tipo grupo electrógeno” y deja sin efecto la resolución exenta N°743, de fecha 31 de marzo de 2001, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

La figura a continuación representa un data center de tamaño pequeño con los principales equipamientos internos.

Figura 3. Esquema de un data center y su equipamiento



Fuente: elaboración propia en base a figura de Adobe Stock.

3.4 Otras obras y equipamientos relevantes en data centers

Existen obras que son comunes a distintos tipos de proyectos y que también se presentan en data centers, entre ellas se encuentran:

- **Plantas de tratamiento de agua para uso industrial¹⁹:** data centers de gran escala pueden incorporar planta de tratamiento de agua para optimizar sus sistemas de enfriamiento evaporativo y garantizar la calidad del agua utilizada en sus operaciones críticas. Microsoft, por ejemplo, ha implementado en sus instalaciones de Quincy, Washington, una planta de tratamiento que utiliza sistemas de circuito cerrado y recirculación, logrando ahorrar 522 millones de litros anuales de agua potable (U.S. Environmental Protection Agency, 2022). Black y Veatch²⁰, por su parte, tiene una planta

¹⁹ Cabe señalar que las unidades de tratamiento de aguas industriales que formen parte del sistema de enfriamiento mediante un circuito cerrado, no se deben considerar como sistemas de tratamiento de riles, y por ende, no les aplica el PAS 139.

²⁰ Black y Veatch. (n.d.). *Data center industrial reuse water treatment plant*.

de tratamiento que reutiliza agua de 1.4 MGD²¹ de capacidad. Esta emplea clarificación con cal, ultrafiltración y osmosis inversa para tratar el efluente secundario de plantas de tratamiento municipal y suministrar agua reusada a data centers con capacidades superiores a 60 MW²². Amazon ha expandido su programa de uso de agua reciclada a 120 data centers para el 2030 y esperan ahorrar 530 millones de galones de agua potable todos los años (Trellis, 2023).

- **Pozos de captación de aguas subterráneas:** en ocasiones puede ser necesario extraer agua desde las napas subterráneas por medio de pozos. Esto determina la necesidad de contar con estanques de almacenamiento y acondicionamiento del agua, en caso de ser necesario.
- **Bodega de residuos peligrosos:** almacenamiento temporal de residuos peligrosos tales como envases, filtros contaminados, material absorbente, así como también aquellos residuos prevenientes de las mantenciones y recambios de partes de los equipos de la sala de servidores y los sistemas de refrigeración, tales como computadores, circuitos eléctricos retirados, transformadores, refrigerantes, baterías de respaldo (UPS), elementos de iluminación u otros.
- **Bodega de residuos no peligrosos:** acopio de residuos asimilables a domiciliarios e industriales no peligrosos. Manejo de cartón, plásticos, metales o escombros. Puede incluir puntos limpios para reciclaje.
- **Bodega y estanques de combustible:** almacenamiento seguro de combustible.
- **Bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas:** almacenamiento seguro de insumos químicos y refrigerantes.
- **Oficinas y áreas de administración:** espacios de gestión administrativa. Áreas de trabajo para personal administrativo y técnico.
- **Estacionamientos y vías de acceso:** movilización de personal, proveedores y emergencias.

²¹ 1 MGD (Million Gallons per Day) equivale a aproximadamente 3.785.000 litros diarios.

²² Black y Veatch. (n.d.). *Fast-tracked facility ensures reliable, sustainable data center operations*.



4. TIPOLOGÍAS DE INGRESO AL SEIA

Los data centers no cuentan con una tipología expresa de ingreso al SEIA en la Ley 19.300 ni en el artículo 3º del DS 40, del 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (Reglamento del SEIA). Esto significa que, a diferencia de otros proyectos o actividades, su ingreso al sistema no se produce automáticamente por su sola naturaleza, sino que **debe analizarse caso a caso en función de las partes, obras o acciones asociadas a su ejecución**²³.

En consecuencia, un proyecto de data center, dadas las particularidades identificadas en el capítulo anterior, estará obligado a someterse al SEIA cuando sus partes, obras o acciones constituyan alguna de las tipologías de proyectos o actividades enumeradas en el artículo 10 de la Ley 19.300 y especificadas en el artículo 3º del Reglamento del SEIA.

Conforme a lo anterior y en relación con los tipos de data center descritos en este documento, a continuación se presenta un análisis orientativo de las principales condiciones por las que podrían requerir el ingreso al SEIA.

²³ Cabe tener presente lo dispuesto en el artículo 311 sexies del Código Penal, el cual establece que, para efectos de la determinación de responsabilidad penal ambiental, se entiende que un proyecto o actividad cuenta con la autorización correspondiente cuando esta existe al momento del hecho, aun cuando con posterioridad sea declarada inválida. Asimismo, la norma precisa que no constituye autorización válida aquella obtenida mediante engaño, coacción o cohecho, ni aquella que la persona autorizada sabe que es o ha devenido manifiestamente improcedente. Finalmente, en lo que respecta a los pronunciamientos recaídos sobre consultas de pertinencia, la norma establece que éstos podrán ser considerados como eximente de responsabilidad penal en la medida que el proyecto o actividad consultado sea ejecutado tal y como fue descrito por el proponente en su consulta de pertinencia y que no haya mediado ninguna de las circunstancias antes señaladas.

4.1 Infraestructura eléctrica asociada

Uno de los rasgos más característicos de los data center es su alto consumo energético, dado que requieren un suministro eléctrico continuo y confiable para operar servidores, equipos de refrigeración y sistemas de seguridad. Esto conlleva a que algunos proyectos incorporen subestaciones reductoras de voltaje y líneas de transmisión eléctrica.

En este sentido, respecto a las obras relacionadas a infraestructura energética que pueden configurar una tipología de ingreso al SEIA y que efectivamente se constatan de la experiencia en Chile, solo se encuentra la asociada al **literal b.1.**, el que señala el ingreso de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje, donde se entiende por "líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV)"²⁴.

Tal como se expuso en el capítulo 3.3 del presente documento, los data centers pueden incluir tanto **grupos electrógenos de emergencia** como **grupos electrógenos de respaldo**. De conformidad con la Res. Ex. N°929/2022 de la SMA, que "Aprueba el Protocolo de Reporte de Variables Operacionales para Fuentes Estacionarias Tipo Grupos Electrógenos", los primeros están concebidos para operar sólo si hay interrupción del suministro de la red pública de energía eléctrica, mientras que los segundos están concebidos para un funcionamiento prolongado, particularmente orientado a cubrir la demanda en horas punta durante el invierno.

En ese contexto, y en relación al análisis sobre la potencial configuración de la tipología de ingreso al SEIA establecida en el literal c) del artículo 3º de su Reglamento, referida a las centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, cabe señalar que esta dependerá del caso a caso, siendo resorte del titular realizar el análisis de procedencia de dicha tipología, debiendo ponderarse si la unidad generadora de energía eléctrica contemplada para el proyecto configura la tipología establecida en el referido literal.

Además, cabe tener presente que el según el artículo 3º del Reglamento del SEIA, **literal b.2.**, las **subestaciones** de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje son "aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto **mantener el voltaje a nivel de transporte**" (énfasis agregado). En este sentido, las subestaciones reductoras de voltaje que comúnmente se asocian a data center, **no deben ser consideradas para efectos de este literal de ingreso al SEIA**.

²⁴ A la fecha de publicación del presente documento, el Decreto Supremo 17, de fecha 17 de julio de 2025, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba Modificación al Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" se encuentra pendiente de publicación en el Diario Oficial. Dicho cuerpo normativo introduce la siguiente modificación en la tipología de ingreso prevista en el literal b.1 del artículo 3º del Reglamento del SEIA: "Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje a aquellas líneas que **conduzcan** energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV) **y cuyo trazado presente una longitud superior a dos kilómetros (2 km)**." (énfasis agregado en los ajustes incorporados). En consecuencia, a contar de la publicación en el Diario Oficial del citado decreto, deberá atenderse a la nueva redacción para todos los efectos pertinentes.

4.2 Manejo de sustancias peligrosas

Los data centers requieren almacenar y utilizar distintas sustancias peligrosas, especialmente vinculadas a su sistema energético de respaldo y a los equipos de climatización. Entre las más relevantes destacan los combustibles líquidos (diésel) para los grupos electrógenos, y refrigerantes. Conforme a lo anterior, podrían configurar la tipología de ingreso según el artículo 3º del Reglamento del SEIA, los proyectos que incluyan las obras y acciones que se señalan en el **literal ñ.3.**, el que aplica a la "producción, disposición o reutilización de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día)". También podrían configurar la tipología de ingreso al SEIA los proyectos que dispongan de una "capacidad de almacenamiento de sustancias inflamables en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos (80.000 kg)"²⁵.

25 A la fecha de publicación del presente documento, el Decreto Supremo 17, de fecha 17 de julio de 2025, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba Modificación al Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" se encuentra pendiente de publicación en el Diario Oficial. Dicho cuerpo normativo introduce una modificación en la tipología de ingreso prevista en el literal ñ.3 del artículo 3º del Reglamento del SEIA: "Producción, disposición o reutilización de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias inflamables en una cantidad igual o superior a **mil toneladas (1.000 t)**".

Se entenderá por sustancias inflamables, aquellas sustancias o mezclas que clasifiquen como gases inflamables, aerosoles inflamables, líquidos inflamables, sólidos pirofóricos, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, sustancias o mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables, según los criterios establecidos en el Título III del artículo primero del Decreto Supremo 57, de 2019, del Ministerio de Salud y el Ministerio del Medio Ambiente, o aquel que lo reemplace. En tanto no entre en vigencia la aplicación del citado decreto para las mezclas, se deberá aplicar la clasificación señalada en la Clase 2, División 2.1, 3 y 4 de la NCh 382:2013. Los residuos se considerarán sustancias inflamables si presentan cualquiera de las propiedades señaladas en el artículo 15 del Decreto Supremo 148, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9 del presente artículo". (Énfasis agregado en los ajustes incorporados). En consecuencia, a contar de la publicación en el Diario Oficial del citado decreto, deberá atenderse a la nueva redacción para todos los efectos pertinentes.



5. IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

Los FGI son aquellas partes, obras o acciones del proyecto que, ubicadas en una localización específica y durante un tiempo determinado, tienen el potencial de causar alteraciones en los componentes del medio ambiente. La identificación del origen de los impactos inicia con la descripción del proyecto en sus distintas fases, y luego es fundamental conocer los distintos componentes ambientales con los que se relacionará.

Para cada fase, se identifican y predicen los impactos mediante metodologías cualitativas y cuantitativas, según corresponda, para posteriormente evaluar el impacto distinguiendo si estos son significativos o no. En el caso de que se establezcan impactos significativos, el proyecto deberá ingresar al SEIA mediante un EIA y acompañar su ingreso con el correspondiente plan de medidas.

A continuación, se presentan tres tablas que resumen los potenciales impactos que podrían generarse en este tipo de proyectos. Estas tienen un fin orientativo, no absoluto ni taxativo, siendo responsabilidad del titular identificar todos los posibles impactos que su proyecto genere. Cabe señalar que estos dependerán en gran medida del contexto territorial en que se ubique y las singularidades ambientales que tengan los componentes del medio ambiente con los que interactúe.

Tabla 1. Impactos ambientales más frecuentes en la fase de construcción de data centers

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
<p>Acondicionamiento del terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto.</p> <p>Habilitación de caminos y obras de atraviesos de cauces.</p> <p>Mantenimiento de caminos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corta de flora y vegetación. • Movimientos de tierra. • Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo. • Alteración de flujos hídricos. 	<p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de suelo. • Pérdida de la capacidad del suelo de sustentar biodiversidad. • Compactación de suelo. • Activación de procesos erosivos o erosión del suelo. <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida y alteración de individuos o comunidades de flora y vegetación. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida o perturbación de individuos o ejemplares. • Modificación de poblaciones. <p>Aguas superficiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración del régimen de escurrimiento natural. • Alteración de cauces y riberas. • Cambio en la calidad del agua. <p>Ecosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de ecosistemas. • Modificación o pérdida de hábitats para la biota. • Pérdida de ecosistemas que sean sumideros de origen natural. • Pérdida de resiliencia climática del ecosistema. • Fragmentación del ecosistema. • Pérdida o alteración de servicios ecosistémicos. <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración o pérdida de atributos biofísicos y de la calidad visual del paisaje. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificación de atributos del valor paisajístico que menoscaban los flujos de visitantes.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
		<p>Patrimonio cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de monumentos del patrimonio cultural. • Alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico, paleontológico e histórico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de ruido y vibración. 	<p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perturbación de la fauna. • Pérdida de hábitat para fauna. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos. • Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones a la atmósfera. 	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO_2, NO_x u otros). <p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo para la salud de la población por aumento de la concentración ambiental de material particulado y de gases.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones a la atmósfera de material particulado y gases. 	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO₂, NO_x u otros). <p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por pérdida de la calidad del aire. <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de flora por depósito de material particulado.
Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido. 	<p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la fauna. Pérdida de hábitat para fauna. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos. Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
<p>Lavado de ruedas y canoas de camiones.</p> <p>Obras para la disposición de aguas de escorrentía y aguas de lavado de vehículos y camiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Generación y disposición de efluentes. 	<p>Aguas</p> <ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del agua. Alteración de cauces y riberas. Alteración del régimen de caudales. Modificación de la red de drenaje. <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de suelo. Erosión del suelo. Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. <p>Ecosistemas o Intervención</p> <ul style="list-style-type: none"> Modificación o pérdida biota asociada al ecosistema terrestre o humedales.
<p>Transporte para mano de obra, insumos u otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del tránsito. 	<p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Obstrucción a la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna terrestre. Modificación o pérdida de hábitats para la fauna (pérdida de sitios de reproducción de fauna). <p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO₂, NO_x u otros). <p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por pérdida de la calidad del aire. <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de flora por depósito de material particulado.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de ruido. 	<p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la fauna. Pérdida de hábitat para fauna.

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Impactos ambientales más frecuentes en la fase de operación de data centers

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
Funcionamiento de grupos electrógenos diésel.	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones a la atmósfera. 	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO_2, NO_x u otros). <p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por pérdida de la calidad del aire.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido. 	<p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la fauna. Pérdida de hábitat para fauna. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos. Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
Funcionamiento de sistemas de refrigeración.	<ul style="list-style-type: none"> Extracción de agua. 	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminución de la cantidad de agua, flujo subterráneo pasante y niveles en fuentes hídricas aportantes (superficiales o subterráneos)²⁶. Alteración de la calidad del agua por disminución de la tasa de dilución. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminución de la disponibilidad de agua para el uso de grupos humanos.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido. 	<p>Riesgo para la salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la fauna. Pérdida de hábitat para fauna. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos. Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.

²⁶ Para la predicción y evaluación de impactos sobre el componente hídrico se recomienda aplicar las publicaciones del SEA: *Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA* (SEA, 2012), *Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA* (SEA, 2023), *Criterio de evaluación en el SEIA: contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico* (SEA, 2022) y *Criterio de evaluación en el SEIA: cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico* (SEA, 2023). Estas se encuentran disponibles en el [Centro de Documentación](#) de la página web del SEA.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
Presencia del data center	<ul style="list-style-type: none"> Percepción visual del proyecto. 	<p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración o pérdida de la calidad visual del paisaje. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración o pérdida del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Afectación a los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo humano por cambio de uso del sitio.

Fuente: elaboración propia

Para impactos por ruido audible (asociado al efecto corona) y radiación electromagnética que se generan a partir de líneas de transmisión eléctrica y sus subestaciones, se recomienda revisar los documentos *Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica* (SEA, 2023) y *Criterio de evaluación en el SEIA: Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica* (SEA, 2023).

Tabla 3. Impactos ambientales más frecuentes en la fase de cierre de data centers

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
ACCIÓN U OBRA PRINCIPAL	ACCIONES DERIVADAS DE LA ACCIÓN PRINCIPAL	
Desmantelamiento de infraestructura y equipos.	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido y vibraciones. 	<p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración. <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la fauna. Pérdida de hábitat para fauna. <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos. Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones a la atmósfera. 	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO_2, NO_x u otros). <p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por pérdida de la calidad del aire.
Transporte de equipos e infraestructura desmantelada.	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones a la atmósfera. 	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de calidad del aire por aumento de la concentración de material particulado (MP10, MP2,5, entre otros) y otros gases (SO_2, NO_x u otros). <p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud de la población por pérdida de la calidad del aire.

Fuente: elaboración propia

Es relevante señalar que, en materia de disposición y manejo de residuos —tanto peligrosos como no peligrosos— los proyectos incorporan como principio la mitigación desde la etapa de diseño. Esto implica incorporar obras y acciones específicas que aseguren un manejo temporal seguro y una disposición adecuada, evitando impactos sobre los componentes ambientales. En el capítulo de descripción del proyecto se deben detallar las instalaciones destinadas al manejo de residuos, así como las acciones previstas para su gestión y disposición temporal.

Esto es relevante puesto que los data centers generan, en todas sus fases, residuos de diversa índole, siendo particularmente importantes las baterías y los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los cuales pueden liberar metales pesados sobre el suelo si son incorrectamente dispuestos. Este efecto directo puede generar también riesgos para la salud de la población, por tanto, es fundamental evitar estos impactos con un diseño adecuado del proyecto.

A su vez, las instalaciones relacionadas al tratamiento, disposición y manejo de residuos líquidos y sólidos, peligrosos y asimilables a domiciliarios, entre otros, pueden requerir de un PAS (ver Anexo 1).

Por su parte, la Ley 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), establece que los sujetos obligados son los productores de productos prioritarios, entendidos como los fabricantes nacionales o los importadores que introducen al país dichos productos. Esto implica que, en la medida que un data center adquiera sus equipos en el mercado local, la obligación de la REP recaerá en los proveedores o importadores nacionales de dichos productos, mientras que los titulares solo actuarán como consumidores finales y deberán asegurar la correcta gestión de sus residuos a través de gestores autorizados.

Por el contrario, en los casos en que un titular de data center importe directamente productos prioritarios, tales como baterías de plomo-ácido o litio, equipos eléctricos y electrónicos, aceites lubricantes o neumáticos, pasará a tener la calidad de productor REP, quedando obligado a inscribirse en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) y a cumplir con las metas de recolección y valorización establecidas en los decretos específicos para cada producto.



6. PLANES DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y PLANES DE EMERGENCIAS

Las contingencias se pueden clasificar en dos categorías según su origen: aquellas generadas por la **operación o funcionamiento anómalo de un proyecto o actividad de origen ajeno a este, derivados de la acción humana** (por ejemplo, derrame de sustancias peligrosas), o bien, por **situaciones derivadas de fenómenos naturales** que puedan afectar el normal funcionamiento del proyecto o actividad y, como consecuencia, generar una situación de riesgo al medio ambiente.

Las contingencias de origen natural están dadas por el contexto ambiental donde se localiza el proyecto, y dicen relación con la ocurrencia de eventos tales como sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, lluvia o nevazón intensas, vientos fuertes, olas de calor, remoción en masa, tsunami, u otros.

Todas estas contingencias deben ser identificadas en virtud de las características del lugar de emplazamiento y del proyecto, considerando aquellas que puedan potenciarse por el cambio climático, en particular cuando su efecto aumente la vulnerabilidad de los ecosistemas y las comunidades humanas.

Además de identificar estas situaciones, también el titular debe describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. Los artículos 102 y 103 del Reglamento del SEIA expresan estos requerimientos estableciendo la obligatoriedad de presentar, tanto en DIA como en EIA, **planes de prevención de contingencias**.

Complementariamente, el titular deberá describir, mediante un **plan de emergencia**, las acciones a implementar en caso de que la contingencia efectivamente ocurra, indicando cómo controlará la emergencia o minimizará sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Esta exigencia está expresada en el artículo 104 del Reglamento del SEIA.

Información clave a considerar para identificar contingencias es la contenida en los Planes de Emergencia y Reducción del Riesgo de Desastres que emita la región, provincia o comuna bajo el alero técnico, normativo y coordinador del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred)²⁷. También son fuente de información aquellos riesgos climáticos que se señalen en la plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ([Arclim](#)), entre otras fuentes de información que puedan estar disponibles para la localización del proyecto o bien que el mismo titular identifique en terreno, mediante análisis bibliográfico, entrevistas, observación visual u otros.

Es necesario tener presente que, toda vez que se trate de un EIA, un contenido mínimo a presentar que se señala en el artículo 18 letra e.1., es la caracterización y análisis de las áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, información que debe ser coherente con lo que indiquen los planes previamente mencionados.

En cuanto a las contingencias derivadas de fallas en la operación del proyecto, existen una serie de instrumentos normativos que buscan prevenir accidentes. Por ejemplo, las normativas asociadas al transporte de cargas peligrosas por calles y caminos²⁸, al almacenamiento de sustancias peligrosas que define condiciones de seguridad en instalaciones²⁹ o bien al manejo de residuos peligrosos³⁰, solo por mencionar algunos. Estas normas, en la medida que salvaguardan la salud de las personas y del medio ambiente, son normativa ambiental aplicable en el SEIA. El titular, tanto si se trata de un EIA como una DIA, deberá presentar un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, identificando las normas y describiendo la forma en las que se dará cumplimiento a las obligaciones y fase del proyecto en que esto ocurrirá, incluyendo indicadores de cumplimiento.

A su vez, la tramitación de PAS que se realiza en el SEIA también se traduce en la prevención de potenciales contingencias desde la etapa de diseño del proyecto. PAS tales como el 140, 142, 143 y 144, vinculados a la gestión de residuos, son un claro ejemplo de ello, ya que exigen especificaciones técnicas que aseguran la protección de condiciones ambientales minimizando potenciales consecuencias de accidentes.

²⁷ Es posible acceder a los planes en la página web de SENAPRED [Planes GRD | SENAPRED](#)

²⁸ Ref. Decreto 298/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.

²⁹ Ref. DS 43/2016, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.

³⁰ Ref. DS 148/2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.



ANEXO 1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

A continuación, se listan los PAS que podrían ser atingentes a este tipo de proyectos. Sin embargo, dada la variabilidad en el diseño de estos y tipo de emplazamientos, es necesario que los titulares definan aquellos que sean pertinentes en cada caso, tomando este listado solo como una referencia.

Nº	NOMBRE	CIRCUNSTANCIAS EN QUE APLICA EL PAS
120	Permiso para iniciar trabajos de construcción, excavación, o para desarrollar actividades que pudieran alterar el estado natural de un Santuario de la Naturaleza.	Depende de las características del emplazamiento. Solo aplica si se emplaza en un Santuario de la Naturaleza.
131	Permiso para realizar trabajos en monumentos históricos.	Depende de las características del emplazamiento. Solo aplica si tiene potencial afectación a un monumento histórico.
132	Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico.	Depende de las características del emplazamiento, y si en el predio se identifican hallazgos arqueológicos.
133	Permiso para hacer construcciones nuevas en una zona declarada típica o pintoresca, o para ejecutar obras de reconstrucción o de mera conservación.	Depende de las características del emplazamiento. Solo aplica si se emplaza en una zona declarada pintoresca o típica.

Nº	NOMBRE	CIRCUNSTANCIAS EN QUE APLICA EL PAS
138	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.	Depende del diseño del proyecto (tipo de refrigeración), y del emplazamiento en el área operacional de una empresa sanitaria, lo que implicará definir si requiere una planta de tratamiento de aguas servidas propia o conexión al alcantarillado.
140	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	Depende del diseño del proyecto donde comúnmente se incluye un sitio de almacenamiento, siendo el tratamiento y la disposición final realizada por terceros.
142	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	Aplica al almacenamiento de residuos peligrosos lo cual es común a data centers.
143	Permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos.	Depende de las acciones diseñadas para el proyecto. Solo aplica si el titular realiza transporte de residuos peligrosos, pero no cuando lo realizan terceros.
144	Permiso para instalaciones de eliminación de residuos peligrosos.	Depende del diseño del proyecto. Solo aplica si el proyecto incluye acciones y obras destinadas a la eliminación de residuos peligrosos.
145	Permiso para el sitio de reciclaje de residuos peligrosos.	Depende del diseño del proyecto. Solo aplica si el proyecto incluye acciones y obras destinadas al reciclaje de residuos peligrosos.
146	Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.	Depende de las características del emplazamiento. Aplica solo si existen especies protegidas en el área de emplazamiento que deban capturarse.
148	Permiso para corta de bosque nativo.	Depende de las características del emplazamiento. Si el predio a intervenir posee bosque nativo.
149	Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal.	Depende de las características del emplazamiento y si este posee plantaciones.
150	Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N° 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat.	Depende de las características del emplazamiento y si este posee las especies señaladas.
151	Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas.	Depende de las características del emplazamiento y si este posee formaciones xerofíticas. Es más probable este PAS que otros referidos a intervención de vegetación únicamente debido su alta concentración en las regiones Metropolitana y Valparaíso y cercanos a centros urbanos.

Nº	NOMBRE	CIRCUNSTANCIAS EN QUE APLICA EL PAS
153	Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección.	Depende de las características del emplazamiento y si este posee árboles y/o arbustos bajo la denominación.
155	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas.	Depende del diseño del proyecto. Solo aplica si se construye un embalse, acueducto, sifón o canoa.
156	Permiso para efectuar modificaciones de cauce.	Depende del diseño del proyecto. Solo aplica si el proyecto altera o interviene cauces naturales o artificiales.
157	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales.	Depende del diseño del proyecto. Solo aplica si el terreno requiere obras de defensa o regularización.
160	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	Depende del emplazamiento del proyecto, y si este se ubica fuera de límites urbanos.
161	Pronunciamiento sobre calificación de instalaciones industriales y de bodegaje.	Sólo será exigible para data centers emplazados en áreas reguladas por un instrumento de planificación territorial (IPT) en el que se impongan restricciones al uso del suelo para infraestructura, pero si sea posible el uso para industria molesta. En estos casos el data center, considerado infraestructura energética a nivel urbanístico, podrá asimilarse a una industria, siendo admitida su ubicación en dicho lugar ³¹ , mediante el pronunciamiento establecido en el artículo 161 del Reglamento del SEIA.

³¹ Ref. DDU 491 del 2023 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

ANEXO 2. BIBLIOGRAFÍA

Black y Veatch. (n.d.). *Data center industrial reuse water treatment plant*. Black y Veatch. Disponible en: <https://www.bv.com/projects/data-center-industrial-reuse-water-treatment-plant>

Black y Veatch. (n.d.). *Fast-tracked facility ensures reliable, sustainable data center operations*. Black y Veatch. Disponible en: <https://www.bv.com/projects/fast-tracked-facility-ensures-reliable-sustainable-data-center-operations>

Bloom Energy. (n.d.). *Equinix to install largest deployment of fuel cells for the colocation data center industry*. Bloom Energy. Disponible en: <https://www.bloomenergy.com/news/equinix-to-install-largest-deployment-of-fuel-cells-for-the-colocation-data-center-industry>

Data Center Market. (2024). *El mercado de centros de datos crecerá un 30%*. Disponible en: <https://www.datacentermarket.es/dcm-xl/el-mercado-de-centros-de-datos-crecerá-un-30/>

Dataspan. (2021). *CRAC vs CRAH cooling systems: What's the difference?* Disponible en: [What Is The Difference Between CRAC & CRAH Units? DataSpan](https://www.dataspan.com/what-is-the-difference-between-crac-and-crah-units)

Greeberg et al. (2006). *Best practices for data centers: Lessons learned from benchmarking 22 data centers*. Disponible en: [Best Practices for Data Centers: Lessons Learned from Benchmarking 22 Data Centers](https://www.datacenterknowledge.com/best-practices-for-data-centers-lessons-learned-from-benchmarking-22-data-centers)

Houston Chronicle. (2024). *Rick Perry advocates nuclear power under Trump*. Houston Chronicle. Disponible en: <https://www.houstonchronicle.com/business/energy/article/rick-perry-nuclear-power-trump-20397370.php>

International Energy Agency. (2024). *Electricity 2024: Analysis and forecast to 2026*. Disponible en: <http://www.iea.org/reports/electricity-2024>

Iron Mountain. (2019). *Iron Mountain announces the largest rooftop solar installation of any data center in the U.S.* Iron Mountain. Disponible en: <https://investors.ironmountain.com/news/news-details/2019/Iron-Mountain-Announces-the-Largest-Rooftop-Solar-Installation-of-Any-Data-Center-in-the-US/default.aspx>

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2024). *Plan Nacional de Data Centers 2024-2030*.

Sam Steers (2021). *What is a hyperscale data center?* Disponible en: https://datacentremagazine.com/data-centres/what-hyperscale-data-centre?utm_source=chatgpt.com

Shehabi, A., Tschudi, W. F., y Gadgil, A. J. (2007). *Data center economizer contamination and humidity study (LBNL-2424E)*. Lawrence Berkeley National Laboratory. Disponible en: <https://energyanalysis.lbl.gov/publications/data-center-economizer-contamination>

Statesman. (2024). *Aalo Atomics secures \$100M funding for DOE Idaho test site*. Austin American-Statesman. Disponible en: <https://www.statesman.com/business/technology/article/aalo-atomics-100m-funding-doe-idaho-test-site-20822537.php>

TechRadar Pro. (2024). *Google is building a small nuclear reactor in Tennessee to power its data centers*. TechRadar. Disponible en: <https://www.techradar.com/pro/google-is-building-a-small-nuclear-reactor-in-tennessee-to-power-its-data-centers>

Trellis. (2023). *Amazon cooling data centers with recycled water*. Trellis. Disponible en: <https://trellis.net/article/amazon-cooling-data-centers-recycled-water>

TriplePundit. (2018). *Switch drives 179 MW solar project in Nevada for data center*. TriplePundit. Disponible en: <https://triplepundit.com/2018/switch-drives-179-mw-solar-nevada-data-center>

U.S. Environmental Protection Agency. (2022). *Water reuse case study: Quincy, Washington*. EPA. Disponible en: <https://www.epa.gov/waterreuse/water-reuse-case-study-quincy-washington>

