UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE DERECHO
MAGISTER EN DERECHO DE LOS RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE.

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DIGITAL DATA CENTER.

ESTUDIO DE UN CASO EN LA REGIÓN METROPOLITANA.

YASNA ZUÑIGA BARROSO

Artículo Académico presentado a la Facultad de Derecho de la Universidad Finis Terrae, para optar al grado de Magister en Derecho de los Recursos Naturales y Medio Ambiente

Profesor Guía: Karla Quintero Bonilla

Santiago, Chile
2024

INDICE

1 **RESUMEN** 3

2 **ABSTRACT** 4

3 **INTRODUCCIÓN** 5

4 **DESARROLLO** 6

CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS O DATA CENTER. 6

4.1.1 Definición. *6*

4.1.2 Características de los Centros de Procesamiento de Datos. *7*

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DIGITAL INTERNACIONAL 9

4.1.3 Europa *9*

4.1.4 Estados Unidos *10*

4.1.5 Singapur *11*

4.1.6 Noruega *11*

4.1.7 Perú *11*

5 **INSTITUCIONALIDAD** AMBIENTAL DE CHILE. 12

5.1 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA) 13

5.2 SERVICIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEA) 13

6 **NORMATIVA AMBIENTAL QUE RIGE EN CHILE** 14

6.1 LEY 19300, SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE DE 1994 (LBGMA) 14

6.2 DECRETO 40, REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE 201314

6.3 LEY 21.455, LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO (LMCC) DE 2022 14

7 **ANÁLISIS DEL CASO CERRILLO DATA CENTER, CAUSA R270-2020**. 15

7.1 CONTEXTO DE LOS DATA CENTERS EN LA R.M. 15

7.2 UBICACIÓN DE LOS DATA CENTER EN LA RM: 18

7.3 TIPOLOGÍAS DE PROYECTO EN LA RM: 18

7.2 CALIFICACIÓN INDUSTRIAL. 21

7.2.1 Gobernanza, cronología del criterio de calificación industrial. *21*

7.2.2 Análisis de la Sentencia *23*

7.2.3 Descripción del Proyecto Cerrillos Data Center *24*
7.2.4 Observaciones del Proceso *27*
7.2.5 Conclusión de la Sentencia *33*
8 **CONCLUSIONES** 34
9 **RECOMENDACIONES** 37
10 **BIBLIOGRAFÍA** 38
11 **REFERENCIAS** 39

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: Resumen de los TIER en Data Centers. ……...8
FIGURA N° 2: Emplazamiento Google Data Center, Hamina, Finlandia 12
FIGURA N°3: Ubicación de los data centers ingresados al SEA RM, en amarillo los proyectos evaluados en azul los desistidos y en rosado "Cerrillos Data Center". 15
FIGURA N° 4: Data Center Equifax (ENTEL)- Pudahuel. 20
FIGURA N°5: Planta general "Cerrillos Data Center". círculos ubicación en los patios eléctricos. 24
FIGURA N°6: Ubicación del proyecto "Cerrillos Data Center" y polígono predial en amarillo de subestación eléctrica chena (ENEL) 25
FIGURA N°7: Ubicación del proyecto "Cerrillos Data Center" en zona normada por el PRMS (1994) 26
FIGURA N°8: Área de influencia hidrogeológica, en círculos azules la ubicación de los 3 pozos. 31

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Data Centers evaluados en el SEIA (Periodo 2011 - Agosto 2024) En La RM. ... 16
TABLA N°2: Combustible declarado en el seia por los Data Centers en la Rm (2011 - 2024) 19
TABLA N°3: Consumo de agua declarada por Data Centers en SEA RM 30

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DIGITAL "DATA CENTERS". ESTUDIO DE UN CASO EN LA REGION METROPOLITANA

YASNA ZUÑIGA BARROSO

Universidad Finis Terrae
crodriguezt2@uft.edu

Profesor guía: Karla Quintero B.

1 RESUMEN

Actualmente, 22 de los 27 centros de datos existentes en Chile, se emplazan en la Región Metropolitana y ante el anuncio presidencial[1] de la llegada de 28 más, se hace necesario evaluar si el país está preparado para ello. Se analiza la evolución internacional de la industria digital y como, en Chile, la mayoría de estas instalaciones ingresan al Servicio de Evaluación Ambiental por "almacenamiento de combustible". Además, se analiza como la ciudadanía tomó conciencia de la alta demanda de agua que tiene este tipo de industria, obligando por la vía judicial a revisar su tecnología de refrigeración. Se concluye exponiendo los vacíos y controversias de la normativa vigente y se proponen perspectivas para abordar la llegada de la industria digital.

Palabras claves: Impacto Ambiental, Data center, Almacenamiento combustible, Agua.

[1] PRENSA PRESIDENCIA (2024)

2 ABSTRACT

Currently, 22 of the 27 existing data centres in Chile are located in the Metropolitan Region, and with the presidential announcement of the arrival of 28 more, it is necessary to assess whether the country is prepared. It analyses the international evolution of the digital industry and how, in Chile, most of these facilities enter the Environmental Assessment Service for 'fuel storage', in addition to the fact that citizens have become aware of the high demand for water that this industry has and have managed to stop one project through the courts.

This academic article highlights the gaps and controversies in the current regulations and proposes perspectives for dealing with the arrival of the digital industry.

Keywords: Environmental impact, Data centre, Fuel storage, Water.

3 INTRODUCCIÓN

Desde el 2011, en Chile ha aumentado la demanda de suelo por parte de la industria digital para instalación de Data Centers. La Región Metropolitana (RM) es apreciada por la accesibilidad y la disponibilidad de mano de obra calificada[2].

Según los datos recopilados de los 22 centros de datos que han ingresado al Servicio de Evaluación Ambiental, estas instalaciones poseen dos condiciones que podrían producir impacto ambiental: la primera es que almacenan en promedio 500 mil litros de combustible y la segunda es la gran cantidad de agua que necesitan para enfriar los equipos. En febrero de este año, el Segundo Tribunal Ambiental en la Causa Rol N° 271-2020[3], anuló parcialmente la Resolución de Calificación Ambiental N° 127 emitida el 24 de febrero de 2020, para el proyecto "Cerrillos Data Center" por no haber considerado los efectos del cambio climático en la evaluación del componente hídrico "Acuífero Santiago Central" que nutre pozos importantes de las empresas sanitarias de la región.

El objetivo de este artículo es analizar cómo estas instalaciones se integran en una zona saturada[4] como es la RM, a su marco jurídico y normativa vigente. Uno de los primeros actores en pronunciarse es el Departamento de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), que ha definido a través de su circulares generales DDU N° 323, N° 477 y N°491, lo que entiende por data center, clasificando esta actividad como uso de suelo Infraestructura Energética, equiparable a obras de telecomunicaciones y que siempre se encuentran admitidas en el área rural, apoyándose en los dictámenes de Contraloría General de la República N°17.860/1997, y N°24.289/2014. Por otra parte, en el área urbana, se admite mientras no lo prohíba expresamente el instrumento de planificación territorial. Incluso podría ser asimilable a "Equipamiento", lo que dejaría la ciudad a merced de una actividad que contiene un riesgo antrópico en sí misma. Siendo necesario revisar bajo el principio de prevención, si basta que la llamada "Infraestructura Critica", sea clasificada sanitariamente como Industria Molesta o es necesario ponderar el costo ambiental y elevarla a peligrosa cuando se emplace en medio de la ciudad o en clúster industriales. que normas de control hay para convivir con esta industria.

---

[2] Data Center Dynamic (2022)
[3] Causa Rol N° 271-2020, Dirección Ejecutiva Del Sea / Fuentes Lizama (2020).
[4] MMA D. S.31 (2017)

4 DESARROLLO

4.1 Centro de procesamiento de datos o data center.

4.1.1 Definición.

No existe una definición exacta de que es un centro de procesamiento de datos, pero es la propia industria quien, a lo largo de su historia y desarrollo, ayuda a entender cómo se llegan a estas megaconstrucciones que hoy llamamos data center[5]. La definición más útil para este artículo se encuentra en el libro pionero en estos temas, del argentino GALVÁN (2013), p. 15. *"Se denomina Centro de Proceso de Datos o Datacenter a aquella ubicación donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Dichos recursos consisten esencialmente en unas dependencias, debidamente acondicionadas, de computadoras y redes de comunicaciones. Se suelen denominar por su acrónimo CD o Datacenter (en inglés), Centro de Cómputo o Centro de Datos"*.

Y en lo que respecta al desarrollo de la industria digital, la empresa mexicana EOS[6] ilustra en su página web la historia de los primeros data centers, que comenzaron en la década de los años cuarenta y luego en los 20 años siguientes con la aparición de las macrocomputadoras que usaban sistemas operativos que dieron origen a la necesidad de tener salas técnicas con suministro eléctrico ininterrumpido y que pudieran hacer frente al calentamiento de los aparatos. Ya en la década de los años ochenta, los microprocesadores bajaron el costo de las computadoras y redujeron su tamaño, lo que permitió su uso generalizado. Luego para el año 2000, las comunicaciones telefónicas se realizan por microondas y vía satelital, instalándose los Sistemas Distribuidos y Centros de Datos Intercomunicados que prestaban servicios de manejo de datos, teleproceso y software para las empresas. Hoy en día, la industria digital está enfocada en las pequeñas y medianas empresas para que almacenen sus datos en la nube lo que provocará, como vaticina la industria, que en los próximos 20 años ocurra *"la construcción de una colmena de centros de datos bien conectados, ubicados en torres de telefonía móvil y oficinas locales, listos para dirigir la primera línea de procesamiento para las aplicaciones del futuro"*.[7]

---

[5] DCM (2023)
[6] EOS (2019)
[7] TECNOLOGIAS EOS (2019)

4.1.2 Características de los Centros de Procesamiento de Datos.

Resulta útil para entender estas infraestructuras, clasificar los CPD según sus características fundamentales y con ello comprender el patrón de emplazamiento en el territorio:

4.1.2.1 La escala o tamaño de los data centers: El concepto se usa tanto para el microcentro de datos, el módulo transportable (container), o el recinto tradicional particular, que es parte del programa de la empresa. Cómo también en las grandes edificaciones herméticas que contienen las mega instalaciones. Estos últimos son los de interés de este artículo.

4.1.2.2 Clasificación por propiedad, topología[8] o tecnología: Dentro de esta variedad la clasificación de interés para este artículo son las tres tipologías de megaestructuras a) Data center nube o *cloud center*. Está categoría se desarrolló en el 2002 con el data center que Amazon web service (*AWS*) abrió para ofrecer servicios a clientes externos. B) Data center verde o Green data center que aparece ante la búsqueda de sustentabilidad y se instala haciendo usos de energías renovables. C) Data center Green IT que surge cuando la industria digital agrega el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y la inteligencia artificial (IA).

4.1.2.3 El estándar de un data center: el estándar de calidad, diseño, construcción y forma de operación de las instalaciones. Lo fijó la propia industria hace 30 años, cuando creó un consorcio llamado "Uptime Institute"[9] el que desarrolló las especificaciones técnicas TIER/RATED. Este consorcio se encarga hasta hoy de otorgar la certificación de los data centers en todo el mundo.

4.1.2.4 Certificación TIER (capa o nivel): esta certificación ya es reconocida en más de 114 países del "mundo data center", estos se homologan según la clasificación, que se detalla a continuación y se resumen en la figura N°1.

El indicador, llamado TIER LIST, se basa en el estándar de infraestructuras de telecomunicaciones denominado ANSI/TIA-942, de 2005, la cual fue actualizada el año 2022 a través de la ANSI/TIA-942-B y la norma ISO/IEC 22237[10]

[8]FURUKAWA ELECTRIC (2021)

[9] UPTIME INSTITUTE (2024)

[10] NORMA ISO/IEC 22237-1(2021)

La definición más amplia de los tipos de Tier puede ser consultada en GALVÁN (2014), p. 27. Y se pueden resumir en 4 categorías:

Tipo de Tier	Disponibilidad	Tiempo de Inactividad por Año	Características
Tier I	99.671%	28.8 horas	No hay redundancia, susceptible a interrupciones.
Tier II	99.741%	22 horas	Redundancia N+1 en algunos sistemas.
Tier III	99.982%	1.6 horas	Redundancia N+1, mantenible sin interrupciones.
Tier IV	99.995%	0.4 horas	Totalmente tolerante a fallos (2N+1).

Figura N°1: Resumen de los TIER en Data Centers.

Fuente: ADAM (2024)[11]

- TIER I Centro de datos de infraestructura básica sin redundancia completa. Tolerancia a la interrupción de servicio. Se recomienda para empresas pequeñas tienen bajo costo inicial.
- TIER II Centro de datos que ofrece una redundancia para cada componente crítico y con eso reduce el riesgo de interrumpir el servicio, pudiendo tener una tolerancia de interrupción de casi 23 horas en el año. Se recomienda para empresas que necesitan más certeza de servicio que las del nivel anterior.
- TIER III Centro de datos con una infraestructura redundante en refrigeración, en distribución de energía, en sistemas de nutrición de energía, de tal manera que pueden seguir operando mientras les hacen mantenimiento. tienen alta resiliencia a los fallos.
- TIER IV Centro de Datos de alto nivel tiene dos componentes redundantes por cada componente crítico, con múltiples rutas de energía y refrigeración. Posee tolerancia a los fallos y tiene operación continua. Se recomienda para empresas con operaciones críticas que no pueden permitirse ningún tiempo de inactividad[12].

[11] ADAM (2024)
[12] KIO (2024)

Como se puede observar toda la instalación física de las mega estructuras, su ubicación y su arquitectura está condicionada a que no pare su funcionamiento, siendo su talón de Aquiles, el recalentamiento.

4.2 Criterios de Sostenibilidad Ambiental de la Industria Digital Internacional

La agenda 2030[13] ha empujado a la industria digital internacional a considerar criterios de sostenibilidad que le permitan responder a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) números 9,11,12,13 y 17. Lo que ha provocado cambios normativos estructurales y ha impulsado la búsqueda de mejoras respecto de la sustentabilidad de las instalaciones.

Los cambios normativos más significativos tienen que ver con la norma ANSI/TIA-942A (que fue emitida en el 2005[14] por el *American National Standards Institute* (ANSI) y la *Telecommunications Industry Association* (TIA)), que estableció el primer criterio de medición de instalaciones. Siendo, en el 2014, que el avance de la industria provocó una evolución en la forma de certificar, de modo que el TIA y el Uptime Institute (UI) se separaron[15].

La norma ANSI/TIA-942A del TIA elimina la palabra TIER, y el UI crea la versión B de dicha norma quedándose con la prestigiosa clasificación TIER. Más tarde, en el 2017 la TIA estableció en la ANSI/TIA-942-B la clasificación "RATED", que se caracteriza por tener cuatro niveles de clasificación más generales y flexibles en cuanto a materiales arquitectónicos que el Tier[16]. Esto provoca una ola de cambios que se pueden observar en diferentes regiones del mundo. Como, por ejemplo:

4.2.1. Europa

El año 2020 la Comisión Europea publicó el "*Sharing Europe's Digital Future*"[17], cuyo objetivo es acelerar en Europa la reducción de las emisiones de carbono del sector digital. En mayo

[13] ONU (2015)
[14]TIA ANSI/TIA- 942-C (2024)
[15] PRNEWSWIRE (2014)
[16] TIA (2024)
[17] UNION EUROPEA (2020)

de este año se aprobó la denominada ANSI/TIA-942C, que busca según FRANCO (2024) *"promover el rendimiento y la eficiencia de los centros de datos en medio de una afluencia de datos y nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual (RV)"*[18]**.** Esto se justifica porque la IA requiere más cableado y consume más electricidad. Según GOLDMAN (2024)[19] *"En promedio, una consulta de ChatGPT necesita casi 10 veces más electricidad para procesarse que una búsqueda de Google"* Además. plantea que para el año 2030 la demanda de energía de los centros de datos crecerá un 160%[20]**.**

Ante esto, el grupo europeo DATA4 ha evolucionado sus centros de datos hacia lo que denominan GREEN IT que agrega el análisis del Ciclo de Vida (ACV), la inteligencia artificial y plantea el diseño de un campus de data centers integrado al entorno industrial. Priorizando una ubicación estratégica, una orientación adecuada de los edificios, la elección de materiales de baja huella de carbono, un diseño pasivo para reducir la necesidad de refrigeración, y la gestión térmica del centro de datos.

4.2.2. Estados Unidos

En paralelo, se abre el mercado de las certificaciones, destacando la empresa SWITCH[21] líder en EE.UU., quien siendo propietaria de muchos TIER IV en todas sus categorías. Alega abusos del monopolio del Uptime Institute y tras la experiencia en terreno de sus propias instalaciones sumada a la experiencia de exempleados del UI han lanzado al mercado un nuevo estándar denominado TIER 5[22] PLATINUM DATA CENTER STANDARD. Señalando "*Tier 5 Platinum no solo abarca la resiliencia y redundancia de otros sistemas de clasificación de centros de datos, sino que también evalúa más de 30 elementos clave adicionales, como las capacidades del sistema de energía a largo plazo, la cantidad de operadores disponibles, cero penetraciones en el techo, la ubicación de las líneas del sistema de enfriamiento dentro o por encima del centro de datos, la seguridad física y de la red y el uso del 100 por ciento de energía renovable.*

[18] FRANCO (2024)
[19] GOLDMAN (2024)
[20] DCD ACADEMY (2024)
[21] SWITCH (2024)
[22] DCD (2024)

4.2.3. Singapur

El Consejo de Normas de Singapur el año 2020 lanzó el estándar SS564 para certificar los centros de datos ecológicos (*Green Data Centers)* esta norma propone la mejora continua con la metodología de ciclo de DEMING (PDCA)[23] y se basa en la Norma ISO 50001 de Gestión de Energía[24].

Apuntando a la responsabilidad social de la empresa, ya que fue el propio Gobierno de Singapur quién constató que esta industria es responsable del 7% del consumo nacional de energía eléctrica por lo cual impuso restricciones al consumo de está y del agua para refrigeración[25].

4.2.4. Noruega

En Noruega las condiciones climáticas permiten reutilizar el calor residual producido en estos centros para el consumo de la sociedad y ya hay empresas que ofrecen un reciclaje de energía del 17,5 % del calor producido para su uso en calefacción u otras aplicaciones primarias o secundarias [26]

4.2.5. Perú

En este campo el grupo "WIN Empresas" de Perú incursiona con un pequeño centro nutrido con energías alternativas. En su página web, muestra como imagen objetivo los esfuerzos que están haciendo las empresas lideres de la industria de los Green Data Center en sus instalaciones implantadas en diferentes países[27], cumpliendo con sus aspiraciones de sustentabilidad, mostrando ejemplos en su página web de estas tipologías de data centers, que se recomienda revisar como:

- Data Center de GOOGLE en Finlandia, que refrigera con agua de mar.
- Data Center de FACEBOOK en Suecia. Que cuenta con una ubicación estratégica en una región fría y usa de energía 100% renovable.
- Data Center de APPLE en EE.UU. Que usa energía 100% solar y eólica. Y genera energía adicional con un sistema de biogás.

---

[23] ESCUELA EUROPEA (2020)
[24] SINGAPORE STANDARDS COUNCIL (2020)
[25] WIRED (2024)
[26] GREEN DATA CENTER TECHNOLOGIES AS (2024)
[27]WIN EMPRESAS (2024)

- Green Data Center de WIN Empresas en Perú. Que utiliza energía renovable.



Figura N° 2: Emplazamiento Google Data Center, Hamina, Finlandia

Fuente: Google Earth (mayo 2022)

Por último, acaba de publicarse un estudio de HYVONEN[28] que analiza casos de Data Center que utilizan energía fotovoltaica y reciclan el calor residual en Japón y Finlandia, concluyendo que pueden utilizarse de manera rentable.

5. INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL DE CHILE.

En Chile, por recomendación de la OCDE, en el año 2010 se creó el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) mediante la Ley 20.417, que modificó la Ley 19.300, la cual establece las bases generales del medio ambiente (LGBMA) y que rige en el país desde el año 1994. En esa oportunidad también se crearon el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) . Posteriormente, en 2012, se promulga la Ley 20.600 que crea los Tribunales Ambientales (LTTAA), y se definen tres tribunales ambientales encargados de tres macro zonas interregionales en el país.

[28] HYVONEN (2024)

Las competencias de estas instituciones son las siguientes:

5.1 Ministerio del medio ambiente (MMA)

Sus competencias están definidas en el artículo 69° de la Ley 19.300 y sus tareas se detallan en el artículo 70°. Su principal función es colaborar en el diseño y la aplicación de políticas ambientales, así como velar por la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales, renovables e hídricos. Entre sus funciones, debe promover el desarrollo sostenible y su regulación normativa.

5.2 Servicio de evaluación de impacto ambiental (SEA)

Las competencias están definidas en el artículo 81° de la Ley 19.300, que indica, en resumen, que es el organismo encargado de administrar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), así como su sistema de información a la comunidad sobre los proyectos ingresados a evaluación y el registro público de consultores. Además, tiene potestad para uniformar criterios a través de las guías trámite que emite o cualquier otro instrumento que simplifique los trámites en la evaluación, y tiene potestad para interpretar las RCA y el deber de fomentar y facilitar la PAC.

5.3 Tribunal ambiental (TA)

Las competencias están definidas en el artículo 1° de la Ley 20.600, que lo subordina a la Corte Suprema y le indica expresamente la función de resolver las controversias medioambientales, como órgano jurisdiccional especial que es, así como ocuparse de todos los asuntos que la Ley 20.600 somete a su conocimiento. El artículo 17° define las competencias de los tribunales ambientales, que se pueden resumir en: Conocer las demandas por daño ambiental; Conocer las reclamaciones contra el MMA, la SMA, él SEA, o el Comité de ministros y otros organismos del Estado con competencia ambiental; Recibir solicitudes de autorización previa o de revisión en consulta, respecto de medidas temporales, suspensiones y ciertas sanciones aplicadas por la SMA.

6. NORMATIVA AMBIENTAL QUE RIGE EN CHILE

6.1 Ley 19300, Sobre bases generales del medio ambiente de 1994 (LBGMA)

Regula, como lo indica su artículo.1°, "El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental…". Además, incorpora la participación ciudadana, el enfoque preventivo a la hora de evaluar los proyectos ingresados al SEIA, la responsabilidad por daño ambiental y la regulación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

6.2 Decreto 40, Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental de 2013

Su artículo 1° señala que establece las disposiciones por las que se regirá el SEIA y la PAC en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con los preceptos de la Ley 19.300. Hay que agregar que detalla los proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.

6.3 Ley 21.455, Ley marco de cambio climático (LMCC) de 2022

Esta ley responde a los acuerdos suscritos por Chile en 1994 en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que fueron ratificados en el Protocolo de Kioto en el 2002, y en el 2017 en el Acuerdo de Paris. Esta tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, alcanzar la neutralidad en dichas emisiones, adaptarse al cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.

6.4 Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM)

Esta ley define en su Art. 1° que la administración local de cada comuna reside en la municipalidad. Y que estas "son corporaciones autónomas de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas". Y en materia ambiental otorga atribuciones en su Art.3° respecto del aseo y ornato, debiendo responsabilizarse de la disposición de residuos domiciliarios. Y en su Art. 4° las funciones de salud pública y la protección del medio ambiente.

7. ANÁLISIS DEL CASO CERRILLO DATA CENTER, CAUSA R270-2020.

7.1 Contexto de los Data Centers en la R.M.

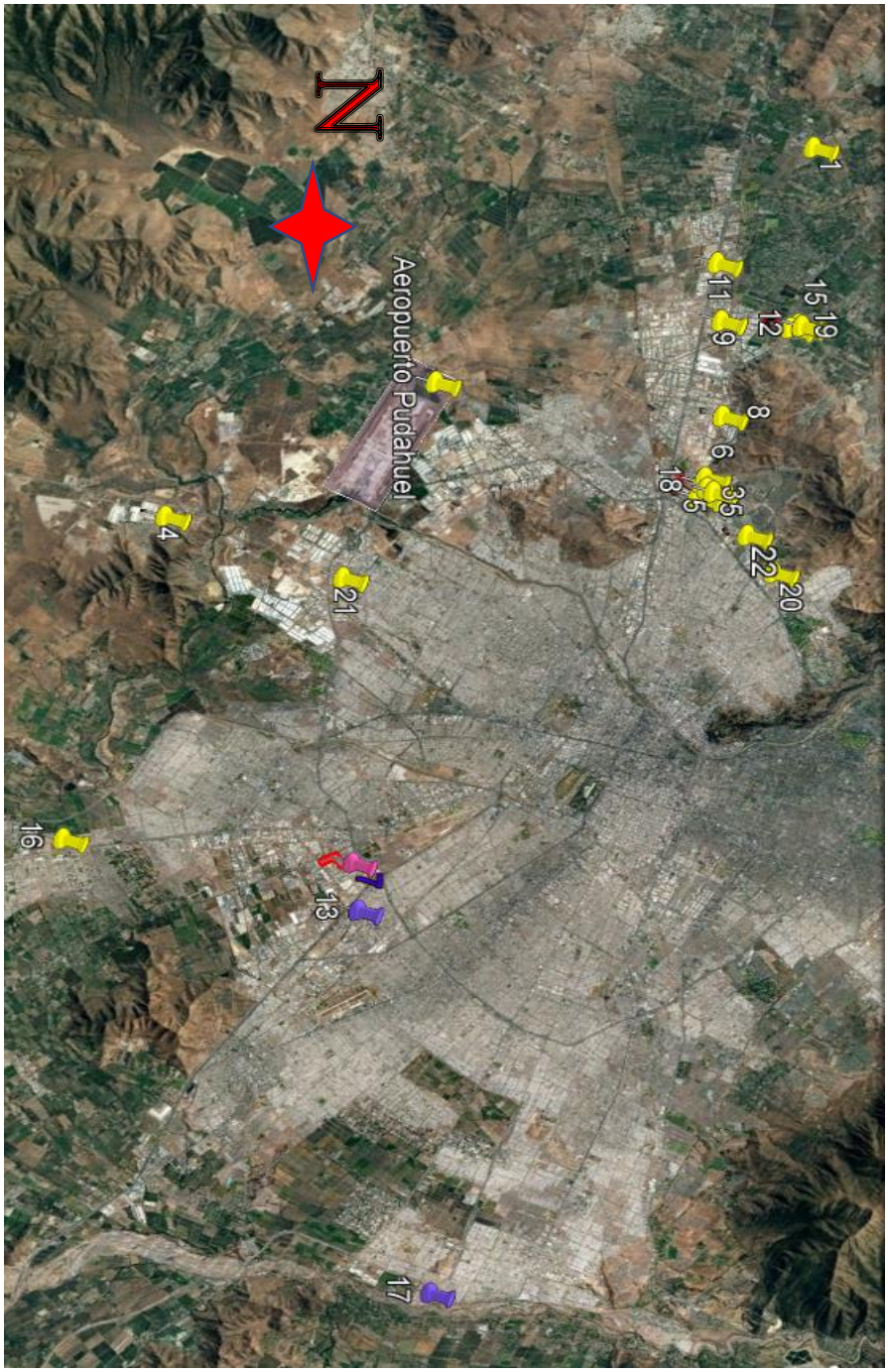


Figura N°3: Ubicación de los Data Centers Ingresados al SEA RM, en amarillo los proyectos evaluados en azul los desistidos y en rosado "Cerrillos Data Center".

Fuente: (Sobre Google Earth) Elaboración propia.

La figura N°3 muestra la ubicación de los 22 centros de datos evaluados por el SEIA desde su primer ingreso en el año 2011en adelante y la siguiente tabla N°1 describe de forma general cada uno de ellos.

Tabla 1: Data Center evaluados en el SEIA (periodo 2011 - agosto 2024) en la RM.

N° Asignado	Propietario	Nombre Del Data Center	Tipología de Ingreso al SEIA	Año de Ingreso	Comuna	Estado
1	Claro Chile S. A.	Claro -Chile Data Center (liray)	h 1	2011	Colina	Aprobado
2	Digital Holding Chile SpA.	Data Center Hewlett Packard Chile Comercial Ltda.	ñ4	2011	Paine	Aprobado
3	Data Luna Ltda.	Almacenamiento de Combustible PARAM	ñ3	2014	Quilicura	Aprobado
4	Equinix Chile SpA.	Data Center III Entel- Pudahuel	U	2014	Pudahuel	Aprobado
5	Data Luna Ltda.	Data Center PARAM (Google)	ñ3	2017	Quilicura	Aprobado
6	Sonda S.A.	SONDA	ñ3- h2	2018	Quilicura	Aprobado
7	Data Luna Ltda.	Cerrillos Data Center	b1	2019	Cerrillos	En Tribunales
8	Ascenty Chile SpA.	Data Center Ascenty	ñ3	2020	Quilicura	Aprobado
9	Odata Chile SpA.	Proyecto ODATA Data Center	ñ3 – b2	2020	Lampa	Aprobado
10	Los Espejo Data Center SpA.	Proyecto ODATA San Bernardo	ñ3 – b2	2021	San Bernardo	Aprobado
11	Scala Chile Data Center SpA.	Scala DC Campus (antes ingresó como Santa Teresa)	ñ3	2021	Lampa	Aprobado
12	EdgeConneX Chile IV SpA.	EDCSCL01	ñ3	2021	Colina	Aprobado

13	EdgeConneX Chile IV SpA.	Data Center EDCSCL11	ñ3	2021	San Bernardo	Desistido
14	Ascenty Chile SpA.	Data Center Chile 2	ñ3	2021	Quilicura	Aprobado
15	EdgeConneX Chile IV SpA.	SCL02 – SCL03	ñ3	2022	Colina	Aprobado
16	Servicios Amazon Data Services Chile SpA.	Centro de Almacenamiento de datos Padre Hurtado (AMAZON)	ñ3	2022	Padre Hurtado	Aprobado
17	Servicios Amazon Data Services Chile SpA.	Centro de Almacenamiento de Datos Puente Alto (AMAZON)	ñ3	2022	Puente Alto	Desistido
18	Cirion Technologies Chile S.A.	Cirión	ñ3	2023	Quilicura	Aprobado
19	EdgeConneX Chile IV SpA.	SCL04	ñ3	2023	Colina	Aprobado
20	Servicios Amazon Data Services Chile SpA.	Centro de Almacenamiento de Datos Huechuraba (AMAZON)	ñ3	2023	Huechuraba	Aprobado
21	Equinix Chile SpA.	Data Center ST5	ñ3	2024	Pudahuel	En Evaluación
22	Scala Chile Data Centers Spa	Ampliación Data Center Campus Scala Huechuraba	ñ3	2024	Huechuraba	En Evaluación

Fuente: Elaboración propia.

Visto el contexto y tras el análisis comparativo de los datos, se pueden constatar las siguientes características:

7.2 Ubicación de los Data Center en la RM:

La mayor parte de los data centers se ubican en la zona norte de la región, principalmente en las comunas de Quilicura con cinco de ellos, Colina con cuatro, Pudahuel con dos y Lampa con dos.

En el sur, la comuna de San Bernardo tiene dos proyectos de la misma empresa. Sin embargo, uno de ellos (Data Center EDCSCL11) desistió. Por esta razón, EdgeConneX decidió ampliar las instalaciones del proyecto que logró ser aprobado "EDCSCL01", y hoy está solicitando mayor demanda de agua a la Superintendencia de Servicios Sanitarios,[29] mientras mantiene el terreno del proyecto desistido en reserva.

Siguiendo en el sur, la comuna de Paine da espacio al data center de Hewlett Packard, y Padre Hurtado al de AMAZON, (quien es dueña también de un proyecto que desistió en la comuna de Puente Alto, pero que, al igual que el caso anterior mantiene la propiedad a nombre de Servicios Amazon Data Services Chile SpA, reservando así el terreno).

Por último, como caso especial, la comuna de Cerrillos tiene el denominado "Cerrillos Data Center" que es propiedad de la empresa Data Luna Ltda., y que es objeto de análisis de este artículo.

7.3 Tipologías de proyecto en la RM:

En la región han ingresado 18 proyectos al SEIA por el literal ñ) del artículo 10° de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente; y el literal ñ) del artículo 3º del D.S. 40/2013[30]. Por sobrepasar la capacidad de 80.000 kg/día de almacenamiento de sustancias inflamables. Según la NCh 382. / Of 2004 y artículo 15 del decreto supremo Nº 148 del Ministerio de Salud.

[29] SISS (2024).
[30] RSEIA (2013)

Tabla N°2 Combustible declarado en el SEIA por los Data Center en la RM (2011 - 2024)

N° Asignado	Nombre Del Data Center	Tipología Proyecto	Generadores	Combustible KG	Combustible Litros
1	Claro -Chile Data Center (liray)	h1	50	871.785	1.025.629
2	Data Center Hewlett Packard Chile Comercial Ltda.	ñ4	No hay información	144.500	170.000
3	Almacenamiento de Combustible PARAM	ñ3	23	205.585	241.865
4	Data Center III Entel- Pudahuel	U	8	51.000	60.000
5	Data Center PARAM (Google)	ñ3	No hay información	440.293	517.992
6	SONDA	ñ3- h2	26	341.785	402.100
7	Cerrillos Data Center	b1	No hay información	871.785	1.025.629
8	Data Center Ascenty	ñ3	9	198.900	234.000
9	Proyecto ODATA Data Center	ñ3 – b2	35	714.000	840.000
10	Proyecto ODATA San Bernardo	ñ3 – b2	32	731.000	860.000
11	Scala DC Campus (antes ingresó como Santa Teresa)	ñ3	84	1.882.750	2.215.000
12	EDCSCL01	ñ3	16	153.239	183.520
13	Data Center EDCSCL11	ñ3	34	538.537	626.484
14	Data Center Chile 2	ñ3	30	663.000	780.000
15	SCL02 – SCL03	ñ3	64	612.956	734.080
16	Centro de Almacenamiento de datos Padre Hurtado (AMAZON)	ñ3	12	179.883	207.000
17	Centro de Almacenamiento de Datos Puente Alto (AMAZON)	ñ3	23	358.028	412.000
18	Cirión	ñ3	16	340.000	400.000
19	SCL04	ñ3	21	1.098.300	933.555
20	Centro de Almacenamiento de Datos Huechuraba (AMAZON)	ñ3	23	358.028	412.000
21	Data Center ST5	ñ3	17	286.875	337.500
22	Ampliación Data Center Campus Scala (11) Huechuraba	ñ3	17	255.000	300.000
PROMEDIO			**28**	**501.920**	**587.198**

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°2, se puede apreciar que solo dos centros de datos están por debajo de los 80.000 kg de combustible almacenado. Los primeros proyectos que ingresaron a evaluación lo hacían bajo la tipología de proyecto industrial ejecutado en zona latente o saturada del literal h.

Luego, entre el 2014 al 2021, hubo un periodo hibrido y el SEA les clasificó como equivalentes a subestaciones de transmisión eléctrica ingresando por el literal b2, hasta que en el 2021 se definió como razón de ingreso la gran cantidad de combustible que estas instalaciones almacenan.

En los 13 años de evaluación de esta industria digital solo un caso ha ingresado voluntariamente por el literal U, y es el caso del data center III Entel – Pudahuel. No está demás agregar que es el único data center TIER IV Gold del país, considerando que supero una barrera muy difícil de saltar ya que una de las condiciones de emplazamiento para un TIER IV es no emplazarse en zona de riesgo. ENTEL logró demostrar que pasó en terremoto 27F de nuestro país sin daño estructural.



Figura N° 4: Data Center III Entel- Pudahuel.

Fuente: Google Earth (2023)

7.4.Calificación industrial.

7.4.1. Gobernanza, cronología del criterio de calificación industrial.

El Ministerio de Vivienda en su normativa urbanística señala en el artículo 4.14.2 de la Ordenanza General De Urbanismo Y Construcciones (OGUC) que todo establecimiento industrial o de bodegaje debe ser calificado por la SEREMI de Salud, según las categorías inofensivo, molesto, insalubre, contaminante o peligroso.

El Ministerio de Medio Ambiente señala en el artículo 161° del DS 40/2012 que esta calificación debe realizarse durante el proceso de la evaluación de impacto ambiental de la actividad productiva o infraestructura.

El encargado de calificar industrialmente las instalaciones del sector productivo en el país es el Ministerio de Salud a través de su Secretaría Regional Ministerial (SEREMI MINSAL).

En abril de 2020, la Subsecretaría de Salud Pública emitió la Circular N° B32 /04, la cual establece los criterios técnicos para la calificación de actividades productivas e infraestructura[31].

En el año 2022, ante la consulta de un particular que consulta si los data center requieren calificación industrial, la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo respondió a través de su oficio Ord. N° 157[32], señalando que: *"estima que un Data Center no requeriría la calificación sanitaria a que se refiere el inciso quinto del precitado art. 2.1.29 de la OGUC, ya que no se contempla un proceso de transformación."*

El 28 de septiembre de 2023, el Decreto 7[33] modificó la OGUC incorporando en el artículo 2.1.29, una propuesta que realizó la Subsecretaría de Energía, a través de su Of. Ord. N° 1366/2021, [34] a razón de facilitar la instalación de Plantas Fotovoltaicas. Dicho decreto abre la primera puerta señalando que: *"los proyectos destinados a infraestructura energética calificados como inofensivos por la SEREMI de salud…podrán ser asimilados al uso de suelo equipamiento de clase comercio o servicio, atendido a que ellos no generarían daños ni molestias a la comunidad, personas o entorno".*

[31] MINSAL (2020)
[32] MINVU (2022).
[33] MINVU (2023)
[34] SUBSECRETARIA DE ENERGÍA (2021)

Este año, el MINVU ha emitido el oficio DDU Ord. N° 165, de fecha 11.04.2024,[35] en el que reitera lo indicado en la DDU 323 /2016[36] y determina que el destino data center corresponde al uso de suelo "Infraestructura", concluyendo que estos pueden calificarse conforme al Art. 4.14.2 de la OGUC, siempre que no contemplan procesos de transformación. Apelando en su argumentación, al numeral 9 de la Circular Ord. N° 544 de fecha 29.12.2023, DDU 491, numeral 9 que señala: *"...en opinión de esta división podrán calificarse, de acuerdo con el Art. 4.14.2 de la OGUC, los proyectos de infraestructura que no contemplen procesos de transformación, cuando la finalidad perseguida sea acogerse a la norma de asimilación establecida en el inciso final del artículo 2.1.28. de la OGUC".* Abriendo así una segunda puerta.

Antes de profundizar en las consecuencias de que esta industria avance en esa dirección y se califique, es necesario señalar que en Chile toda actividad que se desarrolle en el territorio debe obtener una patente municipal que autorice su funcionamiento. Esta patente está condicionada a que la actividad económica sea acorde con el uso de suelo normado por los IPT que rigen la zona en la cual se emplace. Es el Director de Obras (DOM) de la municipalidad respectiva quien vela por esta concordancia, según lo indicado por el Art. 58 de la LGUC[37] y lo ordenado en el Art. 2.1.24. de la OGUC.

Establecido lo anterior, se debe señalar que la industria al ser clasificada como perteneciente al uso de suelo "Infraestructura Energética", se benefició de poder emplazarse en el área rural sin restricción alguna. Pero su necesidad de ubicarse en áreas de alta conectividad, y con acceso a energía eléctrica, los obliga a buscar suelo urbano. Por esta razón, permitir la asimilación a través del 2.1.28 de la OGUC, esconde un riesgo, ya que podrían ser consideradas equipamiento, uso de suelo que se entiende siempre permitido en área urbana.

Entonces, cabe la pregunta. Es saludable para la ciudadanía que estas instalaciones, que tienen un segundo destino por "almacenamiento de combustible" (539.000 litros, Tabla N° 2, pág. 17), puedan ser calificadas como inofensivas. Considerando además que el Ministerio de Salud solo cuenta con dos instrumentos de control, el Decreto 144, que regula emanaciones o contaminantes producidos por una industria y que le otorga la potestad de aprobar equipos de combustión para calefacción o agua caliente,[38] y el Decreto 43/2015, que regula el almacenamiento

[35] MINVU (2024)
[36] MINVU (2016)
[37] D.F.L N° 458, de 1986.
[38] MINSAL (1961).

de sustancias peligrosas,[39] entre las cuales se excluyen expresamente los combustibles, según lo señalado en su Art. N°3, dejando así la potestad de fiscalizar y supervigilar las instalaciones para el almacenamiento de los combustibles líquidos solo en manos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles,[40] un servicio descentralizado que se relaciona a través del Ministerio de Energía, pero que no tiene competencias ambientales, como para evaluar si constituyen peligro para los habitantes.

7.4.2. Análisis de la Sentencia

La causa se origina por una reclamación que fue admitida a trámite con el Rol R-270-2020, que interpuso una ciudadana en el Segundo Tribunal Ambiental, en contra de la Resolución Exenta N° 524, de fecha 28.10.2020, que emitió la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental.

Esa Dirección Ejecutiva rechazó la solicitud de la ciudadanía que pedía la invalidación de la RCA emitida por Resolución Exenta N° 127, de fecha 24.02.2020, por parte de la Comisión de Evaluación Ambiental (COEVA RM), la cual calificó favorablemente el proyecto 'Cerrillos Data Center", a pesar de que los vecinos de la comuna de Cerrillos solicitaron abrir participación ciudadana (PAC) durante la evaluación en el SEIA, ya que como exponían en su carta,[41] lo que más les preocupaba era la sostenibilidad del recurso hídrico, porque se estimaba un descenso de 18 m. del "Acuífero Santiago Central" a lo largo de 30 años en un radio de 10 km, el cual además tiene una declaratoria de restricción conforme a la Resolución DGA N°286 /2005.

Él Servicio de Evaluación Ambiental declaró inadmisible esta solicitud de PAC mediante la Resolución Exenta. Nº 0532, de fecha 09.09.2019, porque fue presentada de manera extemporánea. Al no contar con recurso de reposición, al año siguiente inicia acciones legales[42] solo una ciudadana, ya que fueron desistiendo una a una las 342 personas firmantes, hasta quedar solo ella.

[39] MINSAL (2016).
[40] MINISTERIO DE ECONOMÍA (1985)
[41] CARTA DE VECINOS DE CERRILLOS (2019)
[42] CAUSA ROL N° 271-2020, Dirección Ejecutiva del SEA / Fuentes Lizama (2020).

7.4.3. Descripción del Proyecto Cerrillos Data Center

7.4.3.1. Programa:

Según la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el data center, tiene un programa de recintos distribuidos en dos edificios denominados DC-01 y DC-02, cada uno tiene un patio eléctrico, según figura N°5, en el cual se emplazan generadores con estanques de combustible incorporados, sin declarar la cantidad de ellos. Además, contempla una subestación eléctrica propia, denominada (Pucará de Chena) y una línea de transmisión de doble circuito (2x110 kV) que se conectará a la existente Subestación Eléctrica Chena, de propiedad de ENEL.

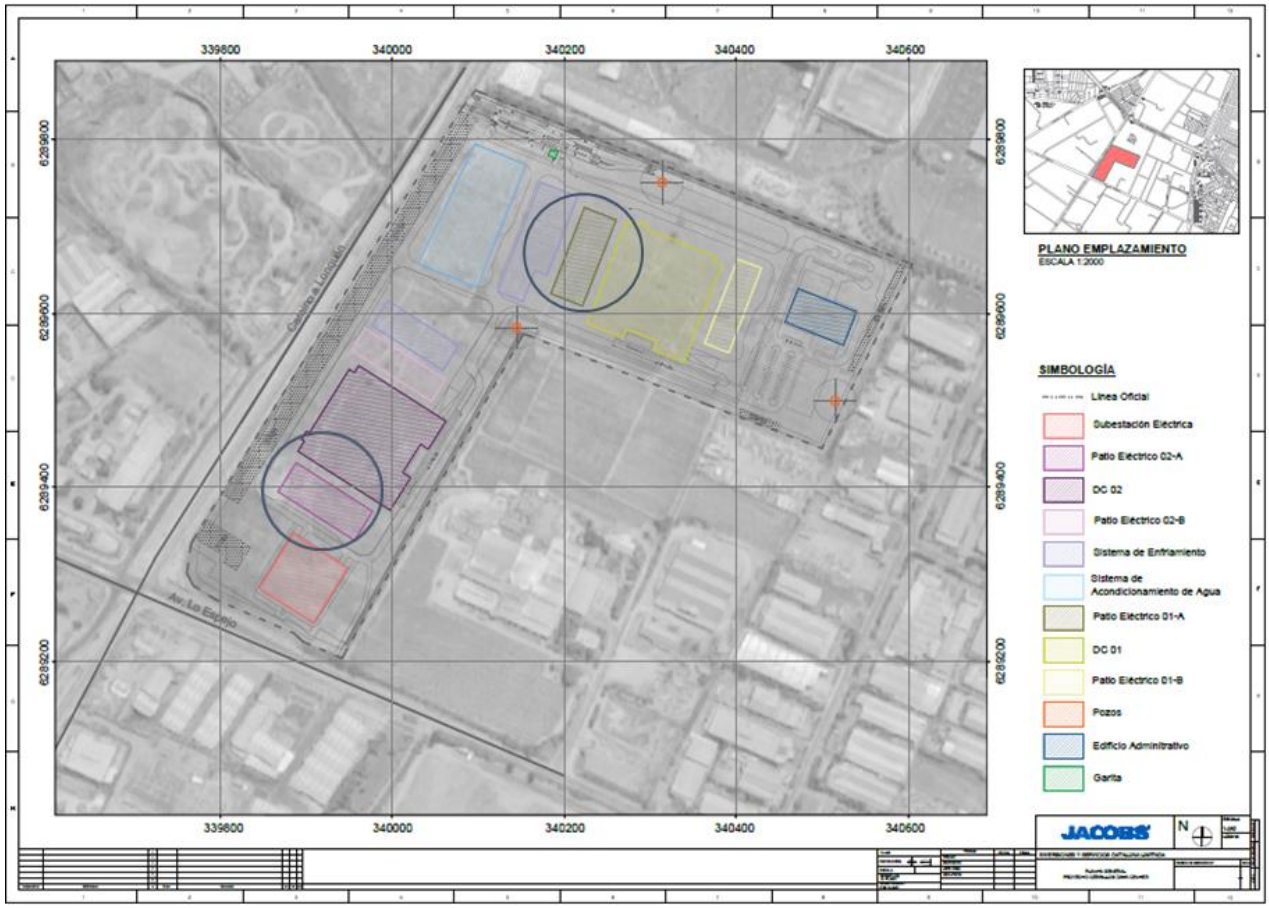


Figura N°5: Planta General Cerrillos Data Center. (En circulos los patios electricos).

Fuente: Anexo 5.1 Declaración de Impacto Ambiental Cerrillos Data Center.

Agrega en su detalle torres de enfriamiento y una planta de acondicionamiento de agua que posteriormente se excluye, justamente por desconocer la calidad del agua que extraerá de los pozos.

Aparte considera oficinas administrativas, bodegas y estacionamientos, por tanto, en este caso incluye trabajadores permanentes.

7.4.3.2. Funcionamiento:

El data center pretende funcionar ininterrumpidamente, contando con salas de servidores donde se encuentran los megacomputadores de gran capacidad. Los edificios estarán conectados ya que los discos duros y los servidores intercambian y gestionan la información que recibe la página de Google a nivel global a través de rutas internas.

7.4.3.3. Ubicación:

El titular incorporó dos Certificados de Informaciones Previas en la Declaración de Impacto Ambiental, los cuales ubican al predio según lo graficado en la figura N°6.

a. El CIP N° 535/19 de fecha 11.04.2019, el cual ubica el predio en Camino Lonquén N° 9600, ex-fundo Vista Alegre, parcela C. Rol Predial 2-019

b. El CIP N° 536/19 de fecha 11.04.2019, el cual ubica el predio en Av. Lo Espejo (T12S) N° 1300, ex-chacra Magallanes, parcela B. Rol Predial 2-018.



Figura N°6: Ubicación del Proyecto "Cerrillos Data Center" y polígono predial en amarillo de subestación Eléctrica Chena (ENEL).

Fuente: Elaboración propia sobre Imagen de base Google Earth (2022).

El proyecto se ubica en dos comunas. Las instalaciones se encuentran en la comuna de Cerrillos y la “Subestación Eléctrica Chena” de ENEL, se ubica en la comuna de San Bernardo. El predio en Cerrillos tiene una superficie aproximada de 23 hectáreas y la línea de transmisión que conectará las instalaciones de manera subterránea con ENEL pasando por debajo de Av. Lo Espejo, que además es límite comunal.

Esta condición limítrofe también se produce al poniente ya que el predio enfrenta la Vía Expresa PRMS E4S Camino Lonquén, la cual es limite provincial entre Maipú y San Bernardo. Lo que otorga al predio atributos de conectividad vial estratégica dentro de la ciudad.

7.4.3.4. Normativa Urbanística

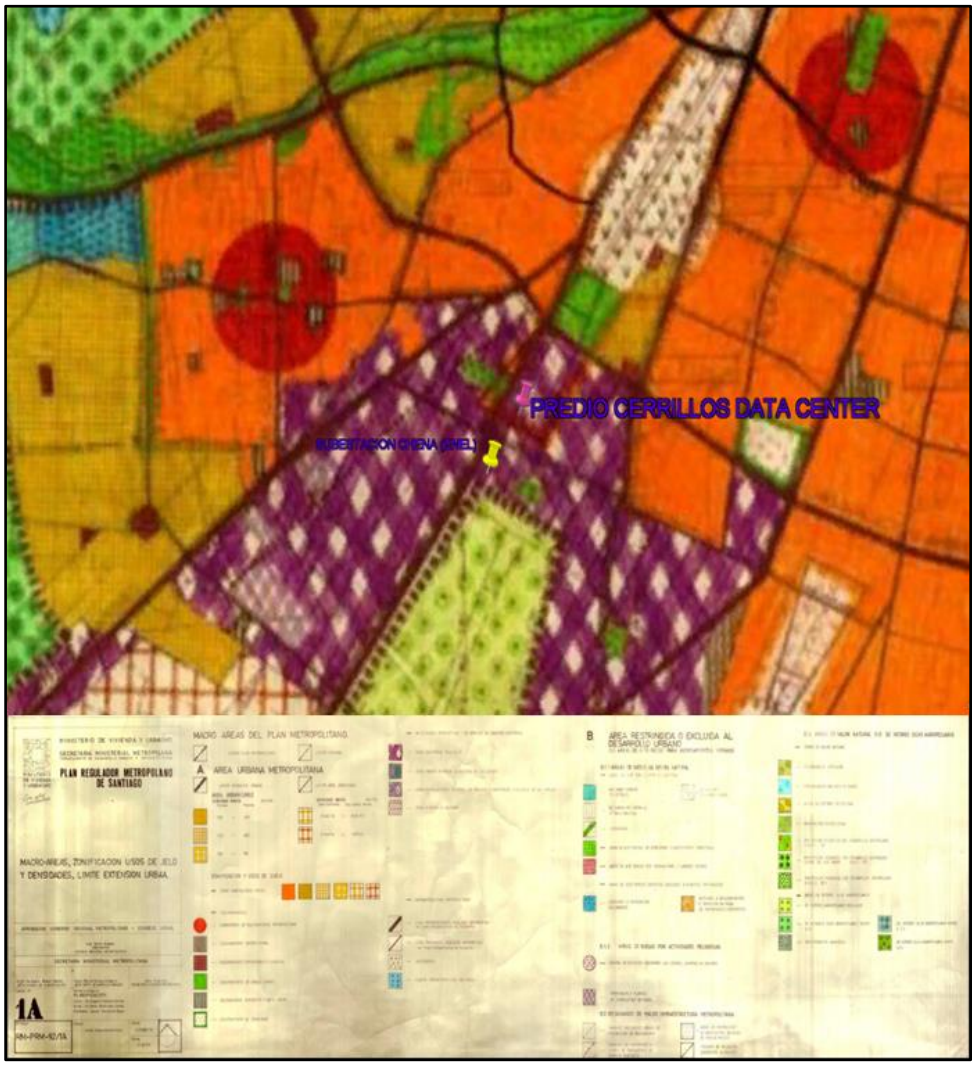


Figura N°7: Ubicación del Proyecto “Cerrillos Data Center” en zona normada por el PRMS

Fuente: Extracto Plano RM-PRM-92-1A (PRMS 1994)

La comuna de Cerrillos se creó en 1981[43] y se formó principalmente con territorio que pertenecía a la comuna de Maipú y con un fragmento de la comuna de Santiago. Actualmente, aún no cuenta con un plan regulador propio, sino que sobre su territorio hay varios instrumentos de diferente categoría, entre ellos el antiguo Plan Regulador de Maipú de 1965,[44] que calificaba esa zona como rural, hasta la llegada del PRMS en el año 1994[45] y que hasta el día de hoy norma supletoriamente esa parte de Cerrillos como "Zona Industrial Exclusiva", zona morada que grafica en la figura N° 7, el plano oficial del PRMS.

Mientras tanto, la Subestación de ENEL es normada por el Plan Regulador Comunal de San Bernardo establece el uso de suelo como Zona de Actividad Productiva **ZI1 (**Zona Industrial Molesta e Inofensiva).

Se observa que no hay incompatibilidad territorial, en ninguna de las dos comunas con el destino del proyecto.

7.4.3.5. Tipología del Proyecto Cerrillos Data Center.

El data center al proyectar su propia subestación eléctrica tiene la obligación de ingresó al SEIA, porque califica dentro del literal b.1) del DS 40/2013.[46]

El titular declaró en la DIA como sustancia clase 3, líquido inflamable, según la NCh 382. Of 2017, un almacenamiento total de 871.785 Kg. / 1.025.629 lts. Por lo cual, ingresa al sistema con una tipología secundaria, clasificada en el artículo 3° del RSEIA letra ñ), subliteral ñ.3.).

7.4.4. Observaciones del Proceso

7.4.4.1. Generadores

Como indica la sentencia, el titular no declara en ningún momento dentro de la DIA la cantidad de generadores que proyecta, lo que provoca un vicio en la posibilidad de revisión consciente del posible impacto ambiental. Se desconoce la distribución de los estanques de combustibles que señala están asociados uno a uno a los generadores, los cuales indica que los

[43] MINISTERIO DEL INTERIOR (1981)
[44] PRC Maipú, D. O. 30/10/1965.
[45] PRMS (1994).
[46] RSEIA (2013)

considera como apoyo ante una falta de abastecimiento por fallas externas en las subestaciones eléctricas. Por tanto, son parte fundamental para asegurar la continuidad del data center, asegurando su redundancia.

7.4.4.2. El Rol de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Otro aspecto a revisar, es que la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se excluye de participar en esta evaluación ambiental, a través del Of. SEC Ord. Nº 17285 de fecha 09.08.2019, indicando que el proyecto debe cumplir con los requisitos establecidos en el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción[47]. Es decir, que la Superintendencia solo se hace cargo de que las instalaciones de almacenamiento estén bien fabricadas e instaladas, siendo responsabilidad del titular que los tanques tengan certificado de fabricación si están armados en fábrica[48] y que las obras de instalación ser declaren a la Superintendencia a través del TC4[49]. Por lo tanto, la SEC ha revisado el proyecto, pero no tiene competencias ambientales para pronunciarse. De hecho, al final del oficio hay una observación realizada especialmente por el tema de los generadores, en el cual señala que estos deben contar con la Certificación de Aprobación acuerdo a lo establecido en el D. S. N° 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Esto demuestra que la Superintendencia no puede pronunciarse respecto de riesgo antrópico o el impacto ambiental de las instalaciones. Su función se limita a certificar que las instalaciones cumplen la normativa del sector.

7.4.4.3. El Recurso Hídrico.

Respecto del consumo de agua de parte de esta industria, resulta difícil poder comparar los consumos declarados por los data center en la Región, ya que desde el 2011 a la fecha las tecnologías han evolucionado y cada día son más eficientes y hay mayor diversidad de soluciones en sistemas de enfriamiento.

[47]MINISTERIO DE ENERGÍA D.S. N°160, de 2008.
[48]SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES (2019) PC SEC N° 103.
[49]SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES (2006) Resolución Ex. SEC N° 1128.

Encontramos casos en que se prescinde totalmente del recurso hídrico como es el Data Center de ENTEL que solo declara en como consumo máximo probable 5m3 o 5000 litros por día,[50] previendo el consumo humano en las mantenciones ocasionales, porque no considera trabajadores in situ. Así también, hay casos de alta demanda donde sobrepasan los 2.900 m3 diario como el caso de los Centros de Almacenamiento de Datos de Amazon ubicados Huechuraba y Puente Alto que para sus trabajadores tiene un gasto máximo de 465.000 l/ día, pero mantiene estanques de almacenamiento de agua por 2.912m3.

Dicho esto, el caso de Cerrillos Data Center escapa con creces de lo visto en los demás centros de datos, ya que como se puede ver en la Tabla N°3, el titular declara 50 trabajadores, pero en la DIA, ni en las ADENDAS se declaran el consumo de agua operativo, ni las de consumo humano. Obteniendo solo como referencia los derechos de agua que compró y trasladó, siendo sus derechos extractivos de un total de 9.637 m3, es decir, casi cuatro piscinas olímpicas.

Por tanto, cada caso es un mundo en sí mismo respecto del consumo de agua, por lo que imposible obtener una media.

El Plan de Contingencias y Emergencias (PCE) señala como medidas de emergencia para proteger la napa subterránea, la contención de derrames en el sector de carga con un pretil y una cámara de contención con sensores de fuga, en la distribución interna con cañerías de doble pared que dispongan los líquidos derramados en la cámara de contención y en los estanques. También propone que, si esto no fuera posible, se retire mediante el bombeo del mismo camión cisterna.[51] No propone nada en caso de afloramiento de la napa subterránea. Se desconoce si esto conlleva algún riesgo eléctrico. Solo menciona que en caso de que ocurra la contaminación, se debe informar inmediatamente a la SMA, en un plazo 24 horas con los detalles del evento, una descripción de lo ocurrido (lugar, duración, magnitud), medidas de mitigación utilizadas, y la evaluación de los efectos.

Por último, resulta sorprendente que se presente como un compromiso voluntario la capacitación de su personal en el manejo de combustibles, cuando esto el titular debe entenderlo como parte de las obligaciones.

[50] DIA DATA CENTER III ENTEL - PUDAHUEL Cap. III, pág. 45.
[51] MINISTERIO DE ECONOMÍA (1983) Decreto 278.

Tabla N°3 Consumo de AGUA declarada por Data Center en SEA RM.

NOMBRE DATA CENTER (Según Ingreso En Sea)	**DEMANDA MAX.AGUA** declarada **(**litros / día)	**TRABAJADORES** (Permanentes)
Claro -Chile Data Center (liray)	400.300	90
Data Center Hewlett Packard Chile Comercial Ltda.	15000	150
Almacenamiento de Combustible PARAM I	No declara	Sin trabajadores
Data Center III Entel- Pudahuel	5000	Sin trabajadores
Data Center PARAM II (Google)	4.380.000	208
SONDA	613.213	56
Cerrillos Data Center	9.637.000 (derechos de Agua)	50
Data Center Ascenty	No declara	25
Proyecto ODATA Data Center	58.400	124
Proyecto ODATA San Bernardo	240.000	157
Scala DC Campus (antes ingresó como Santa Teresa)	487.500	37
EDCSCL01	82.230	17
Data Center EDCSCL11	40.000	40
Data Center Chile 2	333	50
SCL02 – SCL03	1.145.000	20
Centro de Almacenamiento de datos Padre Hurtado (AMAZON)	299.900	25
Centro de Almacenamiento de Datos Puente Alto (AMAZON)	2.987.000	50
CIRIÓN	1.145.000	40
SCL04	144.000	40
Centro de Almacenamiento de Datos Huechuraba (AMAZON)	2.987.000	50
Data Center ST5	125.000	60
Ampliación Data center Campus Scala Huechuraba	43.000	50
PROMEDIO	**-**	**61**

7.4.4.4. El Recurso Hídrico de Cerrillos Data Center.

Este centro de datos considera utilizar aguas subterráneas para enfriar las instalaciones y también para la extinción de incendios. Cuenta con la autorización de la DGA según lo indicado en la Resolución Exenta N° 630 de fecha 30.04.2019, para extraer un caudal máximo 228 litros por segundo de tres pozos profundos ubicados en el interior del área del proyecto, como se muestra en la figura 8, lo que significa un poco más de 7 millones de litros al año.

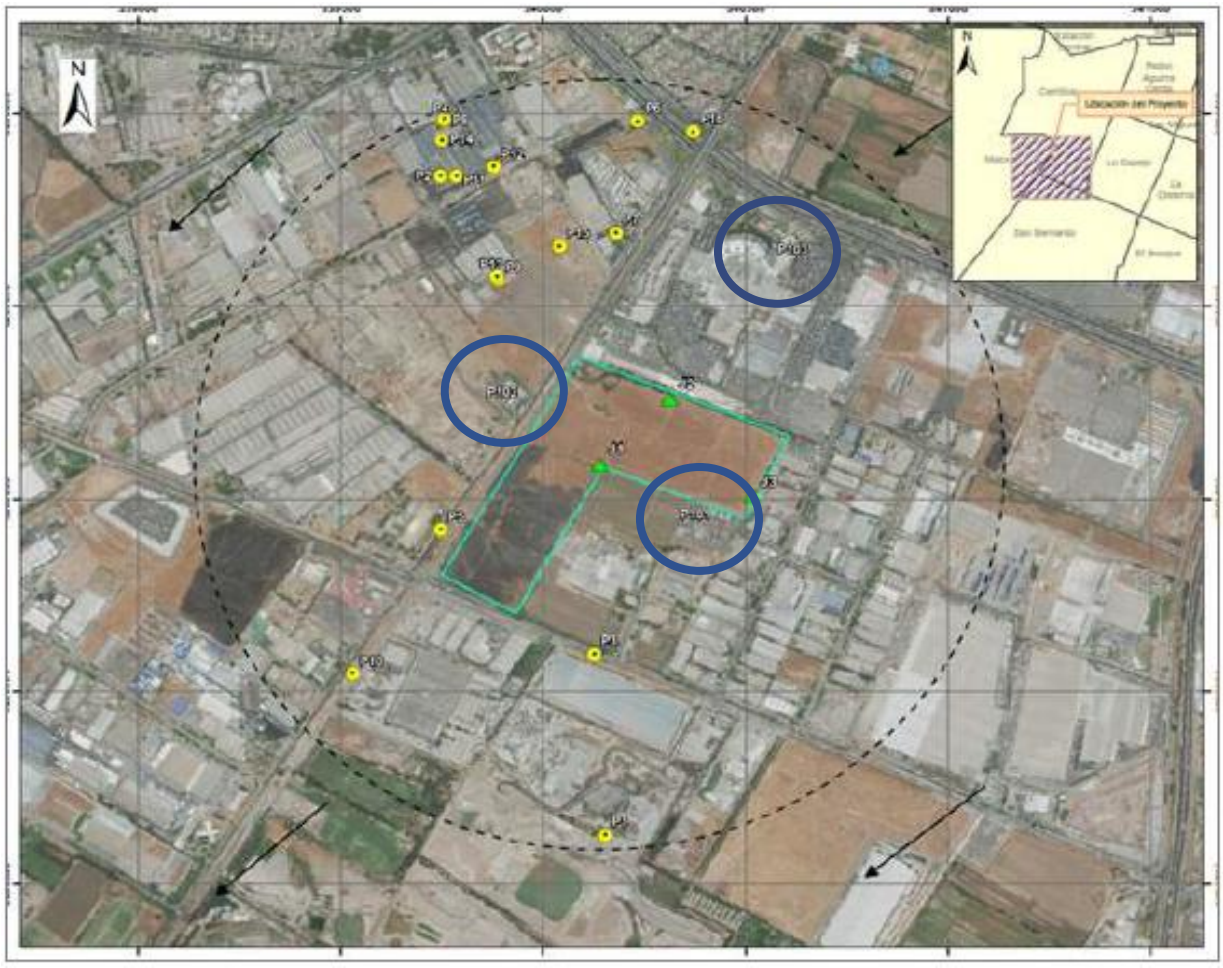


Figura N°8: Área de influencia hidrogeológica, ubicación de los 3 pozos en circulos.

Fuente: DIA Cerrillos Data Center, pág. 101.

Ante lo expuesto, la reclamante señaló que no se consideró el impacto significativo que producirá sobre el "Acuífero de Santiago Central" la extracción de agua, ya que se encuentra en una zona de escasez hídrica y está prohibida su extracción. Y agrega que ese Servicio solicitó un

pronunciamiento especial a la DGA cuando ya se habría emitido el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), y que el pronunciamiento de la DGA *"adolece de una falta de fundamentación"*, por lo cual sostiene "*se vulneraron los principios precautorios y preventivo, así como también se perjudica el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación".* Al respecto, es cierto que el SEA solicitó un pronunciamiento especial,[52] pero la reclamante al parecer ignora, que los pronunciamientos oficiales están contemplados en el artículo 169 del RSEIA, el cual a su vez recurre al artículo 37 de la Ley Nº 19.880, que hace referencia a los principios de eficiencia y eficacia, del procedimiento administrativo. Ante ese requerimiento la Dirección General de Aguas respondió mediante Of. DGA.RM Ord. N°158 del 07.02.2020, en el cual señala, en lo que importa, lo siguiente:

- Que el proyecto plantea hacer ejercicio de una fracción de derechos de aprovechamiento de aguas, exactamente 169 l/s,
- Que la evaluación hidrogeológica tiene información deficiente.
- Que debido a que la extracción de agua subterránea generará un descenso en los pozos de terceros, por tanto, deberá realizar un monitoreo mensual del nivel de agua subterránea.
- Y que en caso de que el descenso del nivel sea mayor al estimado deberá bombear agua para recuperar el nivel y adoptar un monitoreo más frecuente y por tres meses, cambiando de tecnología.

Luego de esto, la Superintendencia del Medio Ambiente solicita un Plan de Seguimiento según lo normado en la Resolución SMA N° 223 Exenta, de 15.10. 2015. En el se establecen las siguientes acciones:

- Enviar a la SMA un informe que acredite la construcción de los pozos de observación con los medios de verificación correspondientes.
- Enviar un informe a la SMA con una frecuencia semestral, durante los cinco primeros años y con una frecuencia anual hasta el término de la fase de cierre, que incluya

[52] SEA (2020)

los resultados de las mediciones de los pozos de monitoreo disponibles hasta la fecha de cierre.

- Los informes deberán enviarse en un plazo máximo de 20 días después de la última medición.

Las observaciones de la DGA y las condiciones del Plan de Seguimiento se integraron al ICE[53], lo que descarta lo señalado por la reclamante de que el pronunciamiento habría sido extemporáneo y con cambio de criterio, ya que se trató de una aclaración de las observaciones realizadas por la DGA.

Respecto de la prohibición de extraer agua del Acuífero Santiago Central,[54] la sentencia menciona las limitaciones existentes relacionadas con la concesión de nuevos derechos de agua. Sin embargo, no es el caso del titular ya que adquirió derechos de agua existentes.

7.4.5. Conclusión de la Sentencia

El Segundo Tribunal Ambiental concluyó en su sentencia, que al emitir la Resolución de Calificación Ambiental N°127/2020 y la Resolución Exenta N° 524/2020, de la Dirección Ejecutiva del SEA, se incurrió en ilegalidad señalando que faltan antecedentes *"que justifiquen la inexistencia de impactos significativos sobre Acuífero Santiago Central"* cosa que ya había manifestado la Dirección de Aguas en su primer oficio de revisión de la DIA.[55] Dicho vacío de datos incidía directamente en las condiciones dispuestas, así como en los compromisos voluntarios (CAV), razón por la cual se declaró la nulidad y ordenó retrotraer el procedimiento, para que el titular presente una nueva adenda que incluya los antecedentes que faltan, y el SEA emita un nuevo Informe Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones (ICSARA). Por tanto, resolvió acoger parcialmente la reclamación señalando: "*En contra de la Resolución Exenta*

[53] ICE "Cerrillos Data Center" (2020) INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CERRILLOS DATA CENTER" Pág. 50 y 51. en su numeral 6.2. "Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire".

[54] DGA (2019)

[55] Of. DGA ORD. Nº 1024, del 2019.

N°524/2020, de la Dirección Ejecutiva del SEA y, en consecuencia, se anula parcialmente la RCA N° 127, de 24 de febrero de 2020, debiendo la reclamada, retrotraer el procedimiento al momento anterior al último ICSARA, para efectos de incorporar la consideración de los efectos del cambio climático en la evaluación del componente hídrico (Acuífero Santiago Central), si así fuere procedente, teniendo presente una eventual modificación del sistema de enfriamiento de los servidores asociados al proyecto".

Con esto. el tribunal busca complementar la resolución de calificación ambiental emitida anteriormente, la RCA N° 127/2020, la cual esta parcialmente viciada, y suspender así el comienzo de las obras hasta que se emita la nueva resolución.

8. CONCLUSIONES

a) Como ya se ha expuesto el sistema normativo tanto ambiental como urbanístico no tiene competencias directas y explícitas para establecer que estas instalaciones corresponden a una Infraestructura Energética Molesta o Peligrosa[56] y dar cuenta que contiene un riesgo antrópico por almacenamiento de Combustible.

A pesar de que la actividad se ha considerado en la nueva Ley de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información,[57] esta no aborda las que pasa con las instalaciones físicas. Hay que destacar, que la formación de "clúster" de centro de datos podría generar un área de riego como la zona "Bleve"[58] de la comuna de Maipú. Por tanto, se debe prevenir a la ciudad y establecer franjas no edificables para estas actividades, tal como lo define el Art. 2.1.17 OGUC para oleoductos o gasoductos.

Además, debe modificarse la normativa ambiental en materia de almacenamiento de combustible, haciendo exigencia de evaluar la sinergia en el área de influencia del proyecto, de tal manera de asumir el costo ambiental que su arribó significa. Considerando además a esa sumatoria

[56] MINSAL (2020) Circular B32/04.
[57] DIARIO CONSTITUCIONAL (2024).
[58] PRC MAIPÚ (2004).

otros destinos que almacenen combustibles como centros de reparaciones automotor, estaciones de servicio automotor (4.11.4 OGUC).

b) Resulta interesante el concepto de "colmena" que propone EOS[59] en referencia a centros de datos bien conectados entre sí. Porque permite ir más allá y proponer asociaciones virtuosas entre industrias de diferente naturaleza, como los Eco Parque Industriales, aportando, por ejemplo, el calor residual como el caso de Noruega, o el agua temperada para la industria que procesa carnes, mientras que los criaderos aportaran con espacio para colocación de paneles solares como en Finlandia.

c) Respecto de la modificación, al Art. 2.1.29 de la OGUC, para permitir que esta infraestructura se pueda calificar industrialmente, existe un vacío normativo en la norma sanitaria para amparar está calificación. Porque la Circular N° B32/04, excluyó los combustibles líquidos y gaseosos, en el D.S 43/2015. Por tanto, si la SEREMI de Salud de forma "supletoria" ocupa este decreto supremo, los 22 data center evaluados ambientalmente, como se pueden observar en la Tabla N°2 de este artículo (19 p.), se encuentran en el rango de Industria Molesta. Ya que los límites establecidos en dicha circular, para el estanque superficial es de entre 30m3 y 40.000 m3 y para el estanque enterrado de entre 60 m3 y 60.000 m3.

d) También hay un vacío en la calificación sanitaria respecto de repartir el combustible en estanques de 1000 litros[60] como sucede en algunas instalaciones que llegan a tener hasta 84 generadores con estanques independientes como es el caso de "Scala DC Campus" en la comuna de Lampa, al respecto no se halló pronunciamiento alguno, pero si se observó que en la evaluación ambiental todos los proyectos declaran la sumatoria de combustible almacenado en su DIA respectiva.

e) Se debe tener en cuenta lo señalado por la "Sentencia", que solicita la modificación del sistema de enfriamiento de los servidores asociados al proyecto. Esto supondría la primera señal del Estado a la industria, indicándoles la dirección que debe seguir para instalarse en el territorio

[59] EOS (2019)
[60] SEC (1986)

chileno. Estas acciones son fundamentales para lograr data centers eficientes en materia ambiental. Se necesita, que la normativa vigente establezca incentivos normativos, para acelerar estos cambios. Por ejemplo, reducciones de impuestos, exenciones en las exigencias de urbanización cuando se emplacen en terrenos con declaratorias de utilidad pública, reconocimiento público.

f) El caso Cerrillos Data Center es significativo, porque como ha escrito BORDALI (2019), pág. 201, citando a Spuntarelli "el recurrente combate contra dos partes, con los poderes de una sola parte". Y por eso lo infrecuente de este caso, es que una ciudadana con interés legítimo por el recurso hídrico, pero con poco conocimiento del proceso administrativo, concurre al tribunal ambiental en un evidente desequilibrio de fuerzas, consiguiendo una sentencia que reconoce la falta de información y de antecedentes que entregó el titular en su declaración. Lo que refuerza el rol de los TA, y también de forma colateral derriba el argumento contra la actual Constitución Política de Chile, ya que los que defiende una Constitución Ecológica como COSTA (2021), pág. 117. Que afirma que hay que asegurar el acceso a la justicia ambiental, porque la autoridad simplemente por su poder autorizar una actividad contaminante. Y esgrime *"Tener derecho de acceder a la justicia en materia ambiental significa poder acudir a un organismo imparcial para que resuelva los conflictos que se generan a propósito del uso y aprovechamiento de bienes naturales, de los impactos y daños ambientales, y del respeto de los derechos fundamentales relacionados con el medio ambiente.* En este caso un gigante como Google y sin comprometer la Constitución de nuestro país, fue derrotado por una ciudadana que acudió a reclamar justicia ambiental al tribunal especialista.

g) Por último, es evidente que la industria digital debe instalarse y todos la necesitan, es la "Teoría del Valor" que señala CANUT DE BON (2017), pág. 192. y define como principio, que se protege (tanto en la economía convencional, como en la economía ecológica). Pero no puede quedarse atrás en términos ambientales.

9. RECOMENDACIONES

a) Algo que no se aborda en el artículo, pero que merece un estudio más profundo, es lo que pasa con las aguas residuales, es decir, las aguas generadas después del enfriamiento y que son descartadas. ¿A qué temperatura salen?, hay una norma MOP de emisión D.S. N° 609/98 del MOP, "Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado". Que exige análisis de laboratorio. Pero las implicancias, el costo ambiental, son preguntas que nacen a raíz de este estudio, ya que un cambio significativo de temperatura podría, por ejemplo, alterar la biota de las aguas que llegan a la Farfana y promover la proliferación de microorganismos que no se tenían contemplados.

b) Otro tema que quedo abierto es el riesgo que genera el camión cisterna al cargar combustible a los generadores. Por lo general, se declara que estos depósitos tienen varios sensores verificadores. Pero cuantos camiones diarios, cuanta es la fila de espera, un camión cisterna transporta 15.000 lts., en cuanto tiempo bombean a veces a un estanque único o es a veces repartido a cada generador eléctrico. Talves se puede investigar otros sistemas que bajen el riesgo. El Decreto 278 Reglamento De Seguridad Para El Almacenamiento, Refinación, Transporte Y Expendio Al Publico De Combustibles Líquidos Derivados Del Petróleo (1983), da luces al respecto.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. KELLEHER John y TIERNEY Brendan (2022) Ediciones UC, CIENCIA DE DATOS. MIT Press /Conocimientos Esenciales
2. GUZMÁN Rodrigo (2016) DERECHO AMBIENTAL CHILENO. Principios, Instituciones e Instrumentos de Gestión.
3. BORDALÍ SALAMANCA Andres (2019) Legal Publishing Chile, LITIGACIÓN AMBIENTAL, Monografías
4. COSTA CORDELLA Ezio (2021) Catalonia, POR UNA CONSTITUCIÓN ECOLOGICA.
5. CANUT DE BON L. Alejandro (2017), Ediciones Finis Terrae, ECOLOGÍA Y SOCIEDAD. Sobre la Influencia de la Ecología en la formación de un Nuevo Paradigma Ético, Económico y Jurídico.
6. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2016) Circular Ord. N° 495 de fecha 30.11.2016 DDU N° 323. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/circulares-division-de-desarrollo-urbano-ddu/
7. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2023) Circular Ord. N°129 de fecha 03.04.2023 DDU 477. (consulta: 16/11/2024) Disponible en: https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/circulares-division-de-desarrollo-urbano-ddu/circulares-generales-por-numero/
8. GALVAN Víctor Gabriel, Tucumán Ediciones Indigo (2013) DATA CENTER - UNA MIRADA POR DENTRO. (consulta: 16/11/2024) Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282611136_DATACENTER_UNA_MIRADA_POR_DENTRO
9. American National Standards Institute and Telecommunications Industry Association (2022) ANSI/ TIA-942-B1 “Estándar Mundial de Calidad de Data Centers”. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://tiaonline.org/products-and-services/tia942certification/ansi-tia-942-standard/
10. TIA ANSI/TIA-942-C “Norma de Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos - Esta Norma especifica los requisitos para la infraestructura de los centros de datos

y salas de computadoras". (consulta: 16/11/2024) Disponible en: https://store.accuristech.com/tia/standards/tia-ansi-tia-942-c?product_id=2902413

11. ISO/IEC 22237-1:2021 Tecnologías de la información: instalaciones e infraestructuras de centros de datos (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://www.iso.org/standard/78550.html

11. REFERENCIAS

1. PRENSA PRESIDENCIA (2024) Presidente de la República, Gabriel Boric Font, en InvestChile: "Los invito a tener optimismo en Chile y su futuro" (consulta: 20/10/2024). Disponible en: https://prensa.presidencia.cl/comunicado.aspx?id=284838

2. DATA CENTER DINAMYC (2022) "Claves para elegir dónde ubicar un data center" (consulta: 21/07/2024). Disponible en https://www.datacenterdynamics.com/es/opinion/claves-para-elegir-d%C3%B3nde-ubicar-un-data-center/

3. CAUSA ROL R-270-2020 acumulada a causa ROL R-271-2020 DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL SEA / FUENTES LIZAMA (2020), Segundo Tribunal Ambiental Reclamación del Art. 17 N°8 de la Ley 20600, en contra de la Res. Ex. N°544 del 28/10/2020 de la Dirección Ejecutiva del SEA. (73pág). SENTENCIA del 26.02.2024 (consulta: 21/07/2024) Disponible en: https://2ta.lexsoft.cl/2ta/search?proc=3&idCausa=400134

4. CHILE. MINISTERIO de Medio Ambiente (2017) Decreto Supremo 31 Establece Plan De Prevención Y Descontaminación Atmosférica Para La RM.

5. DCM (2023): "Requisitos de un Data Center eficiente: todas las claves", (consulta: 23/07/2024). Disponible en: https://www.datacentermarket.es/tendencias-ti/requisitos-para-una-data-center-eficiente/

6. EOS (2019) Data Centers: su historia a través de los años. (consulta: 03/09/2024). Disponible en: https://tec-eos.com/data-centers-su-historia-a-traves-de-los-anos/,

7. TECNOLOGIAS EOS (2019) “Data Centers: su historia a través de los años” (consulta: 25/07/2024). Disponible en https://tec-eos.com/data-centers-su-historia-a-traves-de-los-anos/

8. FURUKAWA ELECTRIC (2021). Topologías de conexión en Data Centers: ¿Qué considerar en la infraestructura de redes? (consulta: 16/11/2024) Disponible en: https://www.furukawalatam.com/es/conexion-furukawa-detalles/topologias-de-conexion-en-data-centers-que-considerar-en-la-infraestructura-de-redes.

9. UPTIME INSTITUTE (2024): Consorcio de empresas estadounidense, fundado en 1993 por Kenneth G. Brill y con sede en Seattle. dedicadas a los data centers y empresas de TI. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://uptimeinstitute.com/

10. NORMA ISO/IEC 22237-1(2021) Information technology — Data centre facilities and infrastructures (consulta 11/08/2024).Disponible en: https://www.iso.org/standard/78550.html.

11. ADAM (2024) Tipos de Tier en Data Center (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://adam.es/blog/tipos-de-tier-en-data-center/

12. KIO (2024) TIER: ¿Por qué la certificación de un Data Center es crucial? (consulta: 15/11/2024).Disponible en: https://www.kio.tech/blog/data-center/por-qu%C3%A9-la-certificaci%C3%B3n-de-un-data-center-es-crucial

13. ONU (2015) AGENDA 2030**:** Nace en Nueva York para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Fue aprobada por la 70a. Asamblea General durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015, que tuvo lugar del 25 al 27.09.2015. (consulta: 06/09/2024). Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/ Actualizado en: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/our-common-agenda-summit-of-the-future-what-would-it-deliver.pdf

14. TIA ANSI/TIA- 942-C (2024) Para ahondar en las versiones (consulta: 12/08/2024). Disponible en: :https://store.accuristech.com/tia/standards/tia-ansi-tia-942c?product_id=2902413#jumps

15. PRNEWSWIRE (2014) “El Uptime Institute y la TIA acuerdan una separación clara entre sus respectivos sistemas de puntos de referencia”. (consulta:

11/08/2024). Disponible en: https://www.prnewswire.com/news-releases/el-uptime-institute-y-la-tia-acuerdan-una-separacion-clara-entre-sus-respectivos-sistemas-de-puntos-de-referencia-250770971.html

16. TIA (2024) "Centros de datos certificados según TIA-942" (consulta: 11/08/2024). Disponible en: https://tiaonline.org/942-datacenters/?fwp_regions=south-america&fwp_country=chile#

17. U.E. (2020)Comisión Europea "Estrategia Digital de la UE" (consulta: 23/07/2024). Disponible en: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/shaping-europes-digital-future_es

18. FRANCO, Henry (2024) "Presentación de ANSI/TIA-942-C: actualizaciones recientes de los estándares de los centros de datos" (consulta: 12/08/2024). Disponible en: https://www.belden.com/blogs/data-center/introducing-ansi-tia-942-c-recent-updates-to-data-center-standards.

19. GOLDMAN, Sachs (2024) "La IA está preparada para impulsar un aumento del 160 % en la demanda de energía de los centros de datos" (consulta: 12/08/2024). Disponible en: https://www.goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand

20. DCD ACADEMY GOODING, Matthew (2024) "El consumo eléctrico mundial de los centros de datos se duplicará en 2026, según un informe de la AIE, (consulta: el 12/08/2024). Disponible en: https://www.datacenterdynamics.com/en/news/global-data-center-electricity-use-to-double-by-2026-report/

21. SWITCH "Centros de datos Platinum de nivel 5" (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://www.switch.com/tier-5/

22. DCD RAMOS, Isidro (2024) "Los nuevos estándares de Centros de Datos: Tier 5" (consulta: 12/08/2024). Disponible en: https://www.datacenterdynamics.com/es/opinion/los-nuevos-est%C3%A1ndares-de-centros-de-datos-tier-5/

23. ESCUELA EUROPEA (2020) ¿En qué consiste el ciclo PDCA para la mejora continua? (consulta: 18/08/2024). Disponible en: https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdcapara-la-mejora

continua/#:~:text=El%20clico%20PDCA%20es%20un,y%20Actuar%20(Ciclo%20PHVA)

24. SINGAPORE STANDARDS COUNCIL (2020) Normativa Estatal 564-1:2020 Centros de datos sostenibles - Parte 1: Sistemas de gestión energética y medioambiental (consulta: 18.08.2024). Disponible en: https://www.singaporestandardseshop.sg/Product/SSPdtDetail/ac609aae-e97c-456f-a7a1-5258a2816b45

25. WIRED (2024) Los centros de datos de todo el mundo consumen más energía que Francia. (consulta 18/08/2024). Disponible en:https://es.wired.com/articulos/centros-de-datos-todo-el-mundo-consumen-mas-energia-que-francia

26. GREEN DATA CENTER TECHNOLOGIES AS (2024) Reducción Del Consumo Energético De Los Centros De Datos Hasta En Un 37,5 % (consulta: 18/08/2024). Disponible en: https://www.greendctech.com/

27. WIN EMPRESAS (2024) Green Data Center: ¿Qué son y por qué son importantes para el futuro? (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://winempresas.pe/blog/green-data-center-que-son-y-por-que-son-importantes-para-el-futuro

28. HYVONEN (2024) Potential of solar photovoltaics and waste hea/t utilization in cold climate data centers. Case study: Finland and northern Japan. (consulta: 18/08/2024). Disponible en:/ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032124003459

29. CHILE. SUPERINTENDENCIA de Servicios Sanitarios (2024) Emite Of. SISS NC-1743 de fecha 04/06/2024. Solicita informe, a la SEREMI MINVU RM, sobre área denominada Data Center de la comuna de San Bernardo´, Región Metropolitana de Santiago. (CO-4.286-2024). Solicitud de ampliación de concesión de agua potable y alcantarillado por empresa Aguas Andinas S.A. y plano.

30. RSEIA (2013) DECRETO 40 Art. N°3, literal ñ) subliteral ñ.3. 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 ochenta mil kilogramos (80.000 kg). Se entenderá por sustancias inflamables en general, aquellas señaladas en la Clase 2, División 2.1, 3 y 4 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace. Los residuos se considerarán sustancias inflamables si presentan cualquiera de las propiedades señaladas en el artículo 15 del decreto supremo Nº 148, que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, 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. (consulta: 17/11/2024) Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1067876&idVersion=2014-10-06

31. CHILE. MINISTERIO de Salud (2020) Circular B32/04, (consulta: 07/09/2024). Disponible en: https://neuvol.cl/wp-content/uploads/2023/06/Circular-B32-04-2020-Calificacion-Industrial-Guia-2020.pdf

32. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2022) Of. DDU Ord. N° 157 del 21/04/2022 responde carta del Abogado Carlos Claussen Calvo que consulta por la procedencia de exigir la calificación sanitaria a los proyectos destinados a Data Center. Siendo la Materia de respuesta el inciso quinto del Art. 2.1.29 OGUC.

33. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2023) Decreto 7 del 28/09/2023 Modifica Decreto Supremo Nº 47, De Vivienda Y Urbanismo, De 1992, Ordenanza General De Urbanismo Y Construcciones Para Entender Siempre Admitidas, Como Parte De Las Instalaciones Eléctricas Interiores, Las Instalaciones Necesarias Para La Generación De Energía Eléctrica Distribuida Para El Autoconsumo Mediante Tecnología Solar Fotovoltaica, Para Asimilar La Infraestructura Energética Calificada Como Inofensiva Al Uso De Suelo Equipamiento De Clase Comercio O Servicios, Y Para Adecuar Sus Disposiciones A La Ley 20.94. (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1196369

34. CHILE. SUBSECRETARIA de Energía (2021) OF. ORD. 1366 del 27/10/2021 Solicita ampliar tratamiento que se da a las actividades productivas para que la Infraestructura Energética pueda asimilarse a equipamiento siempre que su riesgo sea calificado de inofensivo, conforme al Art. 4.14.2 OGUC // Subsecretaria MINVU apoya la iniciativa y responde a través de Ord. N°103 de fecha 20/02/2020. Ambos oficios citan como Ant.: Of. Sub.Energía Ord, N° 1698 de fecha 10/12/2019.

35. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2024) Of. Ord. DDU N° 165 de fecha 11/04/2024 responde carta de la Arquitecto revisor independiente Sra. Oriana Foncea Jiménez quien consulta por los alcances del Art. 2.1.29 de la OGUC, para determinar si los data center corresponden a instalaciones o son parte de la red.

36. CHILE. MINISTERIO de Vivienda. (2016) Circular Ord. N° 0495 del 30.11.2016, DDU 323. PLANIFICACION URBANA, TIPO DE USO DE SUELO INFRAESTRUCTURA. Art. 2.1.9 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, complementa Circular Ord. N° 295 DDU 218. (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/circulares-division-de-desarrollo-urbano-ddu/

37. D.F.L N° 458 (1986) LGUC Artículo 58º.- Igualmente, el otorgamiento de patentes municipales será concordante con dicho uso del suelo. Las patentes, no regidas por normas especiales diversas, requerirán el informe previo favorable de la Dirección de Obras Municipales. El otorgamiento de patentes que vulneren el uso del suelo establecido en la planificación urbana acarreará la caducidad automática de éstas, y será causal de destitución del funcionario o autoridad municipal que las hubiere otorgado. (versión actualizada 2023).

38. CHILE. MINISTERIO de Salud (1961) Decreto 144 Establece Normas Para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos De Cualquiera Naturaleza Ministerio De Salud. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/Navegar?idNorma=9981

39. CHILE. MINISTERIO de Salud (2016) Decreto 43 Aprueba El Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas Ministerio de Salud, (modificado con fecha 17.08.2022). (consulta: 16/09/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088802&idVersion=2016-09-25

40. CHILE. MINISTERIO de Economía (1985) Ley 18.410 Crea La Superintendencia De Electricidad Y Combustibles. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2019/06/18410.pdf

41. CARTA DE VECINOS DE CERRILLOS de fecha 19/08/2019 dirigida a directora del SEA RM, firmada por Corporación Comunal Juntos por Cerrillos, Centro Cultural Swenke y Nilo, Junta de Vecinos Luchadores Silva Henríquez y Sindicato de

Trabajadores Independientes Luis Emilio Recabarren, adjunta 342 firmas. Posteriormente se tarjan todas las firmas y solo queda como firmante la ciudadana Claudia Fuentes Lizama.

42. 2DO. TRIBUNAL AMBIENTAL, CAUSA ROL R-270-2020 DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL SEA / FUENTES LIZAMA, acumulándose a la causa ROL R-271-2020 (2020), Reclamación del Art. 17 N°8 de la Ley 20600, en contra de la Res. Ex. N°544 del 28/10/2020 de la Dirección Ejecutiva del SEA. Sentencia del 26.02.2024. (73pág).

43. CHILE: MINISTERIO del Interior (1981) Decreto Fuerza Ley 1- 3260 del 17/03/1981. Determina Limites En La Región Metropolitana De Santiago; Crea Nuevas Comunas, Establece Y Describe Sus Límites. (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=3396&idVersion=1998-09-

44. Plan Regulador Comunal de Maipú (1965) Aprobado por D.S. MOP N° 1268 de fecha 28/09/1965, D. O. 30/10/1965. (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.mcerrillos.cl/plan_regulador/PLAN%20REGULADOR/instrumentos%20de%20planificacion%20vigentes%20en%20la%20comuna%20de%20cerrillos/prc%20maipu%20de%201965%20vigente%20para%20cerrillos/Ordenanza%20PRC%20Maipu%201965.pdf

45. Plan Regulador Metropolitano de Santiago, aprobado por RES. GORE N°20 del 06/10/1994. publicado en D.O. con fecha 04/11/1994. (consulta: 17/11/2024). Disponible en https://metropolitana.minvu.gob.cl/wp-content/files_mf/1549050083OrdenanzaPRMSENERO2019.pdf

46. RSEIA (2013) DECRETO 40. Art. 3 literal b) que señala el ingreso obligatorio de las *"b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones. b.1. Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que* conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV)".

47. CHILE. MINISTERIO de Energía (2009) D.S.160 Aprueba Reglamento De Seguridad Para Las Instalaciones Y Operaciones De Producción Y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución Y Abastecimiento De Combustibles Líquidos. fue modificado dos veces por el Decreto Supremo N° 101 de 2013 y el D.S. N° 138/2016, ambos del Ministerio de Energía. (consulta: 17/11/2024) Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1004120

48. CHILE. SUPERINTENDENCIA de Electricidad y Combustible (2019) PC SEC N° 103, “Estanques de Acero para Almacenamiento de Combustibles Líquidos. Parte 1: Ensamblados en fábrica, de capacidad hasta 90 m3”. (consulta: 17/11/2024). Disponible en:https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2019/10/16/42478/01/1667695.pdf

49. CHILE. MINISTERIO de Energía. Superintendencia de Electricidad y Combustible (2006) Resolución Exenta SEC N° 1128/2006, Literal f) TC4 Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos: Este trámite se utiliza para la declaración de instalaciones de combustibles líquidos nuevas o existentes, que posean una capacidad total de almacenamiento superior a 1,1 m3 (1.100 litros), y que contengan estanques, enterrados o de superficie, de pared simple o doble, con capacidad de almacenamiento individual menor o igual a 90 m3. (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=257016

50. DIA DATA CENTER III ENTEL-PUDAHUEL, Cap. III, pág. 45. Señala en numeral 3.3 Agua Potable *“Se abastecerá de agua potable a todos los trabajadores que se desempeñen en la Fase de Construcción del Proyecto (máximo 50 personas) y Fase de Operación (1 persona), para ello se utilizarán las conexiones a la red pública de distribución de agua potable, la cual asegura una disponibilidad de 100 lts/día para cada trabajador, tal como lo establece la presente norma. La demanda hídrica máxima podría alcanzar los 5 m3/día.*

51. CHILE. MINISTERIO de Economía (1983) Decreto 278 Aprueba Reglamento De Seguridad Para El Almacenamiento, Refinación, Transporte Y Expendio Al Publico De Combustibles Líquidos Derivados Del Petróleo. (consulta: 10/11/2024). Disponible en https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=258041

52. CHILE. Servicio de Evaluación Ambiental (2020) Of. SEA ORD. N° 0203 de fecha 04/02/2020, a DGA solicita informe adicional a raíz del Ord. N° 135 de fecha 31 de enero de 2020. (La Municipalidad de Maipú en Oficio N° 1800/03/2020 del 07/02/2020, se hace parte de las observaciones realizadas por la DGA, en el ORD. N° 135 por los impactos negativos sobre los recursos naturales no renovables).

53. INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CERRILLOS DATA CENTER” (2020)

Pág. 50 y 51. en su numeral 6.2. “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire”.

54. CHILE. MINISTERIO de Obras Públicas (2019) Res. DGA N° 22 de fecha 11.12.2019. Declara zonas de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas en los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común denominados Santiago Central, Chicureo, Vitacura, Lo Barnechea Y Las Gualtatas, Región Metropolitana de Santiago. (consulta: 16/11/2024). Disponible en: https://dga.mop.gob.cl/limitacionrestriccionagua/Documents/Resolucion%20DGA%20TR%2022-2019.pdf

55. CHILE. MINISTERIO de Obras Públicas, DGA (2019) Of. ORD. Nº 1024, del 12 de agosto de 2019, Se pronuncia Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Cerrillos Data Center". (consulta: 09/11/2024).Disponible en: https://www.sea.gob.cl/

56. CHILE. MINISTERIO de Salud (2020) Circular N° B32/04, Instruye a las SEREMI de Salud del país, criterios técnicos para la calificación de actividades productivas e infraestructura. (consulta: 03/09/2024). Disponible en: https://neuvol.cl/wp-content/uploads/2023/06/Circular-B32-04-2020-Calificacion-Industrial-Guia-2020.pdf

57. DIARIO CONSTITUCIONAL (2024) Ley Marco sobre Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información fue promulgada por presidente Boric. (Boletín N° 14.847-06) (consulta: 13/11/2024). Disponible en: https://www.diarioconstitucional.cl/2024/03/28/ley-marco-sobre-ciberseguridad-e-infraestructura-critica-de-la-informacion-fue-promulgada-por-presidente-boric/

58. PRC MAIPU (2004) Zona BLEVE define con un acróstico que significa explosión por expansión del vapor de un líquido en ebullición. Y que en el caso de la comuna de Maipú lo tiene normado en su Plan Regulador Comunal por presencia de estanques de ENAP, entre otros.

59. EOS (2019), concepto de colmena. pág. 17 de este artículo académico. (consulta: 03/09/2024). Disponible en: https://tec-eos.com/data-centers-su-historia-a-traves-de-los-anos/

60. CHILE. MINISTERIO de Economía. Sec. Comisión Nacional de Energía (1986) Reglamento Sobre Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y

Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Destinados a Consumos Propios. Decreto Nº379 Ministerio De Economía, Fomento Y Reconstrucción La autorización solo se necesita cuando se almacena más de 1,1 m3 de combustible por estanque (1.100 L). (consulta: 17/11/2024). Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=12872