

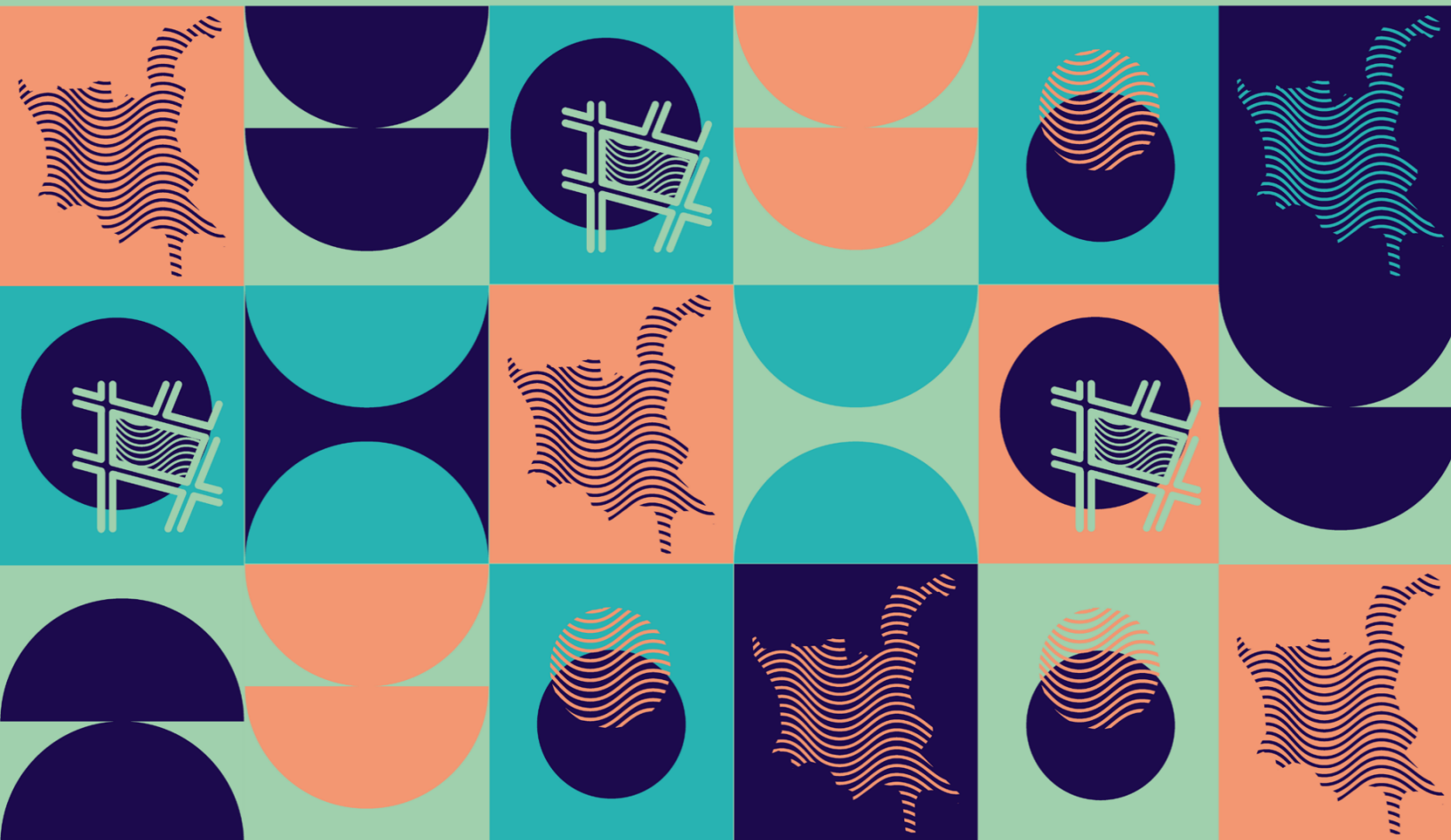
# ETAPA 7

## APROBACIÓN

### Actualización Plan Regulador Comunal de Valdivia

---

ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA  
Abril 2026





# **ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE VALDIVIA**

## **ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA**

**Abril 2026**

## Índice De Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO .....	7
1.2. ENFOQUE METODOLOGICO .....	7
1.3. ALCANCES DEL PRESENTE INFORME. ....	10
<b>2. MARCO ESTRATÉGICO SECTORIAL Y TERRITORIAL.....</b>	<b>11</b>
2.1. MARCO DE REFERENCIA ESTRATEGICO SECTORIAL.....	11
2.1.1. Política de Energía Nacional 2050 .....	11
2.1.2. Agenda de Energía 2022 – 2026.....	14
2.1.3. Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2022 – 2026. ....	15
2.1.4. Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Ministerio de Energía. ....	16
2.1.5. Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023–2030 .....	16
2.1.6. Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Energía .....	17
2.1.7. Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde .....	17
2.1.8. Estrategia Nacional de Electromovilidad .....	18
2.1.9. Informe Resumen de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 2019 ....	18
2.1.10. Estrategia de Transición Energética Residencial.....	18
2.1.11. Pliego Técnico Normativo N°07 .....	19
2.1.12. Síntesis.....	19
2.2. MARCO DE REFERENCIA ESTRATEGICO TERRITORIAL.....	20
2.2.1. Nivel Nacional.....	20
2.2.2. Nivel Regional.....	21
2.2.3. Nivel Comunal .....	22
2.2.4. Síntesis del contexto estratégico territorial .....	23
<b>3. DIAGNOSTICO ENERGETICO TERRITORIAL.....</b>	<b>25</b>
3.1. Identificación de oferta de energía térmica y eléctrica.....	25
3.1.1. Infraestructura de generación eléctrica.....	26
3.1.2. Infraestructura de transmisión eléctrica, líneas de transmisión .....	28
3.1.3. Infraestructura de transmisión eléctrica, subestaciones de transferencia .....	30
3.1.4. Infraestructura de distribución eléctrica, áreas de concesión y redes de distribución.....	32
3.1.5. Infraestructura de otras fuentes energéticas, leña e hidrocarburos .....	35
3.2. Identificación de demanda de energía térmica y eléctrica por sectores .....	37
3.2.1. Los tipos de consumidores .....	38
3.2.2. Los distintos usos energéticos.....	40
3.2.3. El acceso a servicios energéticos.....	41
<b>4. RECOMENDACIONES A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.....</b>	<b>43</b>
4.1. Interpretación pliego normativo RPTD N°07 .....	43
4.1.1. Faja de seguridad para tensión de 66Kv (Perfil Asimétrico) .....	44
4.1.2. Franja de seguridad para tensión de 66Kv (Perfil Simétrico) .....	47
4.1.3. Franja de seguridad para tensión de 220 Kv (Perfil Asimétrico) .....	48
4.1.4. Franja de seguridad para tensión de 220 Kv (Perfil Simétrico) .....	50
4.2. Criterio aplicado .....	50

## Índice De Ilustraciones Y Tablas

Tabla 3.1-1 Lista de chequeo de la infraestructura energética existente y proyectada en el área de estudio. ....	25
Tabla 3.1-2 Infraestructura eléctrica de generación, existente y proyectada en el área de estudio.....	26
Ilustración 3.1-3 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de generación, actual y proyectada .....	27
Tabla 3.1-4 Infraestructura eléctrica de transmisión, líneas existente y proyectada en el área de estudio.....	28
Ilustración 3.1-5 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de transmisión (líneas), actual y proyectada.....	29
Tabla 3.1-6 Infraestructura eléctrica de transmisión, subestaciones existente y proyectada en el área de estudio. ....	30
Ilustración 3.1-7 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de transmisión (subestaciones), actual y proyectada .....	31
Tabla 3.1-8 Infraestructura eléctrica de distribución, áreas de concesiones y red de distribución, actual y proyectada en el área de estudio. ....	32
Ilustración 3.1-9 Emplazamiento de las áreas de concesión de distribución, los proyectos programados, y la postación de la red de distribución.....	34
Tabla 3.1-10 Infraestructura de comercialización de otras fuentes energéticas, actual y proyectada en el área de estudio. ....	36
Ilustración 3.1-11 Emplazamiento de puntos de comercialización de leña e hidrocarburos .....	37
Tabla 3.2-1 Lista de chequeo de información de demanda energética en el área de estudio.....	38
Tabla 3.2-2 Consumo energético anual por tipo de consumidor, Región de Los Ríos...	39
Ilustración 3.2-3 Evolución del consumo eléctrico mensual 2015-2022, Comuna de Valdivia .....	40
Tabla 3.2-4 Consumo energético anual por tipo de consumidor, Región de Los Ríos. ..	41
Ilustración 3.2-5 Evolución del SAIDI mensual 2012-2023, Comuna de Valdivia .....	42
Ilustración 4.1-1 Síntesis de líneas de transmisión .....	44
Ilustración 4.1-2 Perfil asimétrico – tensión 66kv .....	46
Ilustración 4.1-3 Condominio residencial de 4 pisos en calle Sta. Lucrecia. ....	47
Ilustración 4.1-4 Perfil simétrico – tensión 66kv .....	48
Ilustración 4.1-5 Perfil asimétrico – tensión 220kv .....	49
Ilustración 4.1-6 Perfil simétrico – tensión 220kv .....	50
Ilustración 4.2-1 Criterio para zonificación – Línea de tensión 66 kv.....	51
Ilustración 4.2-2 Criterio para zonificación – Línea de tensión 220 kv .....	51

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento reporta el “Estudio de Infraestructura Energética” (en adelante EIE), para la comuna de Valdivia, en el contexto de la actualización del Plan Regulador Comunal (PRC).

La OGUC establece, conforme a la modificación del Decreto Supremo 57 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), del 05.04.2023, y los dispuesto por la Circular DDU 481 MINVU del 13.06.2023, que los IPT, en su Memoria Explicativa, deben contener, entre otros, el *“Estudio de Infraestructura Energética, como soporte al crecimiento urbano y seguridad de suministro.”*

Del planteamiento anterior, la Circular – DDU 481, deduce que el EIE tiene dos principales propósitos, que son:

- Actuar como soporte al crecimiento urbano, en el sentido de ser parte del sustento de la decisión de crecimiento urbano, tanto el crecimiento urbano por extensión como por densificación, en atención a que la energía es un servicio básico y esencial para el desarrollo humano y para los procesos productivos que ocurren en el territorio. Así, la infraestructura energética, en conjunto con las otras infraestructuras (de transporte y sanitaria), son la base de sustentación, sin la cual no se puede asegurar el buen funcionamiento de una ciudad o centro poblado.
- Servir como soporte a la seguridad de suministro: El concepto de seguridad de suministro, apunta a la constatación de la capacidad de los distintos sistemas energéticos (tales como el eléctrico, gas, hidrocarburos u otros) de ofrecer un flujo de energía con un nivel determinado de continuidad y calidad a precios asequibles.

Dichos propósitos deberán constatarse teniendo a la vista la información y antecedentes sobre la planificación energética con que cuenta el Ministerio de Energía.

Lo anterior es en base al convencimiento de que *la planificación del desarrollo de las ciudades incide directamente en el consumo energético del país, tanto en la cantidad de energía consumida como en la sustentabilidad de las fuentes energéticas utilizadas. En tal sentido y considerando los principios de los instrumentos de planificación territorial que subyacen a los citados propósitos del Estudio de infraestructura energética se estima que, en las decisiones de planificación, en especial en lo que se refiere al uso del suelo y forma de crecimiento urbano, debe incorporarse un enfoque energético, con énfasis en la sustentabilidad y la eficiencia energética.*

En lo que respecta a la normativa de urbanismo y construcciones, se debe tener referir al tipo de uso Infraestructura, contenido en el artículo 2.1.29. de la OGUC, que establece

los tipos de infraestructura (de transportes, sanitaria y energética), y señala los 3 componentes asociados a la infraestructura (edificaciones, instalaciones y redes o trazados), así como las reglas para su emplazamiento.

Asimismo, referirse a lo que respecta de las “zonas no edificables”, contenido en el artículo 2.1.17. de la OGUC, que corresponderán a aquellas franjas o radios de protección asociadas entre otros, a obras de infraestructura energética, tales como torres de alta tensión, oleoductos, gasoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.

Finalmente, considerando el proceso de planificación seguido para formular un IPT, se estima que las decisiones de planificación, en especial en lo que se refiere al uso del suelo y forma de crecimiento urbano, debe incorporarse un enfoque energético de diagnóstico, evaluación, y recomendación en post de la sustentabilidad y la eficiencia energética.

## 1.1. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo general del EIE es elaborar un adecuado diagnóstico y considerar las proyecciones de crecimiento de la infraestructura energética, conforme a la información sectorial ad hoc, para dar indicaciones al proceso de formulación del PRC, con énfasis en la sustentabilidad y la eficiencia energética del nuevo Plan Regulador Comunal de Valdivia.

## 1.2. ENFOQUE METODOLOGICO

Las dimensiones de análisis que se desarrollan, tienen relación a los siguientes aspectos:

- Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.
- Almacenamiento, Transporte y Distribución de Combustibles e Hidrocarburos.
- Generación de Energía en Base a Fuentes Renovables y Fuentes No Renovables.

Para esto se consultaron las fuentes de información ad-hoc relacionadas al sitio web del Ministerio de Energía, la Comisión Nacional de Energía (CNE), y otras fuentes aportadas por la Seremi de energía de Los Ríos. A continuación, se presentan las bases consultadas.

Sitio web del Ministerio de Energía, portal Energía Abierta:

<http://energiaabierta.cl/>

Portal de información georreferenciada de la comisión nacional de energía:

[www.energiamaps.cne.cl](http://www.energiamaps.cne.cl)

Política Energética Nacional 2050. Primera Actualización:

<https://energia.gob.cl/energia2050>

Agenda de Energía 2022-2026:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/agenda\\_energia\\_2022\\_-\\_2026.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/agenda_energia_2022_-_2026.pdf)

Planes de Expansión de la Transmisión:

<https://www.cne.cl/tarificacion/electrica/expansion-de-transmision>

Informe Final del proceso quinquenal 2023-2027 de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP):

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pelp2023-2027\\_informe\\_final.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pelp2023-2027_informe_final.pdf)

Estrategia Nacional de Electromovilidad 2021:

<https://energia.gob.cl/documentos/estrategia-nacional-de-electromovilidad-2021>

Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia\\_h2\\_-\\_espanol\\_final.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_h2_-_espanol_final.pdf)

Estrategia de Calor y Frío:

[https://caloryfrio.minenergia.cl/descargable/Estrategia\\_calor\\_frio\\_v1.1.pdf](https://caloryfrio.minenergia.cl/descargable/Estrategia_calor_frio_v1.1.pdf)

Estrategia de Transición Energética Residencial:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia\\_de\\_transicion\\_energetica\\_residencial13082020.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_de_transicion_energetica_residencial13082020.pdf)

Carbono Neutralidad en el Sector Energía. Proyección de Consumo Energético Nacional 2020:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe\\_resumen\\_cn\\_2019\\_v07.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe_resumen_cn_2019_v07.pdf)

Ministerio de Energía. Balance Nacional de Energía 2023:

[Balance nacional de energía – Energía Abierta | Comisión Nacional de Energía](#)

Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Energía 2018-2023:

<https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/PLAN-DE-ADAPTACION-ENERGIA.pdf>

Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector Energía 2024:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20241213\\_proyecto\\_definitivo\\_plan\\_sectorial\\_energia\\_13\\_dic.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20241213_proyecto_definitivo_plan_sectorial_energia_13_dic.pdf)

Ley 21.499, que Regula los biocombustibles sólidos:

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1183783&idVersion=Diferido>



Plan Nacional de Eficiencia Energética:

[https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/plan\\_nacional\\_de\\_eficiencia\\_energetica\\_2022-2026.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/plan_nacional_de_eficiencia_energetica_2022-2026.pdf)

Plan de Acción del Hidrógeno Verde: <https://www.planhidrogenoverde.cl/>

Infraestructura energética existente: <https://sig.minenergia.cl/>

Infraestructura de Generación de Energía Eléctrica, infraestructura eléctrica y de generación de la región y la comuna de Valdivia.

<https://infotecnica.coordinador.cl/geo/comuna/33>

<https://sig.minenergia.cl/>

Infraestructura de Transmisión de Energía Eléctrica, infraestructura de transmisión, es decir, subestaciones y líneas eléctricas, en la región:

[infotecnica.coordinador.cl/instalaciones/subestaciones](http://infotecnica.coordinador.cl/instalaciones/subestaciones)  
[infotecnica.coordinador.cl/instalaciones/secciones-tramos](http://infotecnica.coordinador.cl/instalaciones/secciones-tramos)

<https://sig.minenergia.cl/>

Infraestructura de Combustibles, ubicación y precios de los centros de almacenamiento y distribución de combustibles:

<http://www.bencinaenlinea.cl/>

<https://sig.minenergia.cl/>

Potenciales energéticos, potenciales energéticos solar, eólico, hidroeléctrico, bioenergía forestal, y otros potenciales de energías:

<https://exploradores.minenergia.cl/>

<https://sig.minenergia.cl/>

Cabe mencionar que la comuna de Valdivia no es parte de las 85 comunas que actualmente cuentan con Estrategia Energética Local, tipo de estudio que detalla más la información disponible en las fuentes ad-hoc. Importante es mencionar que dicho tipo de estudio busca constituirse en un documento orientado a fortalecer las decisiones municipales en materia energética local, así como otras dimensiones consideradas en el Sello Comuna Energética, como movilidad sostenible, planificación energética, organización y finanzas, energías renovables y generación local, las que conducirían a la comuna a contar con una estructura energética más eficiente y a un mayor compromiso de la población con los desafíos de incorporación de energías limpias.

La metodología seguida, si bien se reporta en los puntos específicos, tienden a apoyar un diagnóstico de oferta de infraestructura y capacidad actual y proyectada, y por otra parte una evaluación de la demanda actual, y también proyectada a los escenarios alternativos propuesto para el PRC de Valdivia.

Con esto se abordan un conjunto de **recomendaciones para la planificación**, en el ámbito de competencia del Plan Regulador Comunal de Valdivia, referidos en términos generales (si corresponden) a:

- Elementos a considerar en la Evaluación Ambiental Estratégica.
- La Zonificación de Usos de Suelo.
- La aplicación del artículo OGUC 2.1.17., en lo referido a las "zonas no edificables".
- Incentivos de normas urbanísticas (PRC) conforme al artículo 184 de la LGUC y artículo 2.1.10. de la OGUC.
- Proyectos, obras, medidas y programas de acción.

### **1.3. ALCANCES DEL PRESENTE INFORME.**

El presente informe se estructura en tres grandes capítulos, que corresponde a; 1) El marco estratégico de la política y normativa sectorial, 2) El Diagnóstico territorial, compuesto por el análisis de la infraestructura y su capacidad, y por otra parte de la demanda energética (demanda de energía térmica y eléctrica, y el potencial de energía renovable presente en el territorio), y 3) Recomendaciones para la planificación del nuevo Plan Regulador Comunal de Valdivia.

## 2. MARCO ESTRATÉGICO SECTORIAL Y TERRITORIAL

Dentro del área de planificación correspondiente al Plan Regulador Comunal de Valdivia, se busca aclarar y presentar en contexto estratégico en lo que se refieren a políticas y planes sectoriales y no sectoriales, que se relaciona directa o indirectamente con el sector energético. Es por lo anterior que primero se presentan el marco de referencia estratégico sectorial, y luego el marco de referencia estratégico territorial.

### 2.1. MARCO DE REFERENCIA ESTRATEGICO SECTORIAL

En este punto se presenta la Política Energética Nacional 2050, actualizada a febrero del año 2022, además, de la Agenda de Energía para los años 2022 a 2026.

#### 2.1.1. Política de Energía Nacional 2050

Publicada por primera vez en el año 2015 y actualizada en el 2022, esta política elaborada por el Ministerio de Energía *"...plasma los acuerdos de futuro que acompañan la transición energética, considerando los cambios en el contexto nacional y global de los últimos años y revalidando visiones y consensos"*<sup>1</sup>. Así, la política energética *"...impulsa un desarrollo energético sustentable, que se construye participativamente, con enfoque territorial, inclusivo e intercultural, para posibilitar una transición energética fundada en la confianza de las personas. La transición energética tendrá que ser sustentable, resiliente y eficiente, accesible e inclusiva, y respetuosa de los derechos humanos y de la diversidad de culturas en el territorio."*<sup>2</sup>

Por transición energética se entiende la promoción del uso de energías renovables sin emisiones. Esto se plasma en los siguientes objetivos generales y específicos de la política, basados en los siguientes propósitos:

- Protagonistas de la ambición climática (enfrentar participativa y efectivamente al cambio climático).
- Energía para una mejor calidad de vida (ciudades energéticamente sustentables; transporte sustentable y educación ciudadana en energía).
- Nueva identidad productiva para Chile (una industria sustentable desde la energía).

#### i Objetivos Generales

**OG1. Alcanzar una matriz energética sustentable, resiliente, flexible, baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes locales, adelantando el cumplimiento de la meta de Carbono Neutralidad de la manera más costo-efectiva, y**

---

<sup>1</sup> <https://energia.gob.cl/energia2050>

<sup>2</sup> Transición Energética de Chile. Política Energética Nacional. Febrero 2022 página 7

velando por el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

**OG.2. Asegurar el acceso universal y equitativo a servicios energéticos de calidad**, que sean seguros, confiables, eficientes y sustentables, así como el acceso a viviendas energéticamente adecuadas y saludables que permitan satisfacer las diversas necesidades energéticas de las personas, con el fin de reducir la pobreza energética y contribuir al desarrollo humano, atendiendo especialmente las brechas de acceso en población indígena.

**OG.3. Impulsar una mejora de la calidad de vida de las personas en las ciudades**, abordando la eficiencia energética y sustentabilidad en la construcción y uso de las edificaciones, y apuntando especialmente a descontaminar el aire de las ciudades.

**OG.4. Promover la incorporación de vehículos, tecnologías y combustibles cero emisiones** con el mejor rendimiento y estándares en los distintos modos de transporte, para tener un sistema de movilidad sustentable y eficiente energéticamente, asegurando contar con la infraestructura necesaria para su implementación.

**OG.5. Desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes sobre energía en la ciudadanía**, desde lo nacional a lo local, a través de procesos educativos e informativos que consideren instancias de participación, para contribuir a un desarrollo y uso energético responsable, equitativo y sustentable del país.

**OG.6. Promover desde la energía el desarrollo económico y la productividad del país**, con un enfoque descentralizado, sustentable y armónico con el entorno, que garantice la inclusividad y equidad de los beneficios económicos para toda la población.

**OG.7. Fortalecer la formación de capital humano en energía**, adaptando la trayectoria educativa-laboral (\*) oportunamente a las nuevas tecnologías, los requerimientos de la industria y las necesidades del territorio y las personas que los habitan, para posibilitar un desarrollo sustentable y el aprovechamiento de las oportunidades de la energía para las personas. Se pondrá especial énfasis en fomentar la formación y capacitación de los pueblos indígenas, mujeres y personas trabajadoras involucradas directa e indirectamente en el cierre de las unidades generadoras a carbón, sus familias y las personas de dichas comunas, proponiendo la focalización en programas de capacitación y formación en energía.

**OG.8. Impulsar un desarrollo energético sustentable, participativo, con enfoque territorial**, inclusivo e intercultural, que garantice transiciones energéticas justas, habilitando herramientas y medios que aseguren el resguardo del medio ambiente y la biodiversidad, los territorios, los trabajadores directos e indirectos afectados de toda la cadena productiva, y el bienestar de las personas en el tiempo.

**OG.9. Desarrollar la eficiencia energética y las energías renovables** en forma integrada para los procesos productivos del país, que apoye su competitividad a la vez de minimizar su huella de carbono y su impacto al medio ambiente y los territorios.

**OG.10. Asegurar que el desarrollo energético favorezca el desarrollo local y respete el buen vivir de sus habitantes**, con un enfoque de género e intercultural, de manera coherente con las estrategias nacional y regionales de desarrollo y políticas locales, promoviendo la implementación de iniciativas y proyectos para generar valor compartido, asociatividad y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

**OG.11. Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad<sup>3</sup>**, al país y a cada una de las personas, considerando los desafíos actuales y futuros de la transición energética, para alcanzar un desarrollo económico sustentable del país y la satisfacción de las necesidades de las personas.

**OG.12. Garantizar que todos los usuarios de energía eléctrica puedan tomar decisiones informadas** sobre su relación con un sistema eléctrico flexible, sustentable y confiable, con servicios asequibles, que les permita satisfacer sus necesidades e intereses en armonía con su entorno.

**OG.13. Garantizar procesos formales de participación que sean permanentes, amplios, informados, accesibles, pertinentes, oportunos, simétricos, transparentes y resolutivos, con enfoque de género e intercultural, a nivel nacional, regional, comunal y local**, y que velen por el respeto y la promoción de los Derechos Humanos, incluidos los derechos de los pueblos indígenas, en todas las fases del desarrollo de políticas públicas

**OG.14. Promover una inserción equilibrada del sector energía en los territorios**, mediante el fortalecimiento del enfoque territorial en la planificación energética, orientando la localización de la infraestructura energética, identificando compatibilidades y sinergias con otros usos y definiendo lineamientos estratégicos y territoriales que permitan la articulación y retroalimentación con instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, acorde a sus respectivas escalas de intervención.

**OG.15. Garantizar el acceso a la información del ámbito energético a las personas, e instituciones públicas y privadas** de manera confiable y trazable, para mejorar el

---

<sup>3</sup>(\*) En la Ley Eléctrica se define la calidad del servicio eléctrico en cuanto a su calidad de producto (caracterizada, entre otras, por el voltaje, la frecuencia y el parpadeo causado por la contaminación del suministro), calidad del suministro (se caracteriza, entre otros, por la frecuencia y duración de las interrupciones de suministro) y calidad del servicio comercial.

Para el caso de los combustibles (líquidos, gaseosos y sólidos), diversos cuerpos legales regulan las especificaciones de calidad que deben cumplir por temas de medio ambientales (por ejemplo, contenido de azufre), de seguridad (por ejemplo, punto de inflamación) y de operación (por ejemplo, la viscosidad).

Para el caso del gas de red, está además regulada la calidad del servicio (DS N° 67, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, actualmente en modificación), tomando en consideración variables como la continuidad del suministro, la correcta y oportuna medición y facturación de los consumos, y adecuados sistemas de atención e información para los clientes y consumidores.

bienestar de las personas, la calidad de la política pública, y el involucramiento de los actores del sector.

**OG.16. Generar mecanismos de coordinación permanente entre instituciones públicas y otras organizaciones nacionales e internacionales de la sociedad civil, academia y el sector privado**, considerando distintas escalas territoriales, para la articulación efectiva para la implementación de los compromisos emanados de la Política Energética Nacional.

**OG.17. Fortalecer la institucionalidad y gobernanza del sector energético** para implementar la Política Energética Nacional, y realizar el monitoreo y seguimiento de sus compromisos, para asegurar una transición energética que logre los atributos de sustentabilidad, resiliencia, inclusividad, accesibilidad, eficiencia y respeto.

**OG.18. Propiciar un diálogo permanente, con miras a la interculturalidad**, para reflexionar sobre los avances en el desarrollo de la política energética, las dificultades no previstas y las acciones para su implementación.

### 2.1.2. Agenda de Energía 2022 – 2026

Otro referente nacional a considerar es la Agenda de Energía 2022 – 2026, publicada por el Ministerio de Energía en Agosto de 2022. Esta agenda se enmarca en la visión de largo plazo establecida participativamente en la Política Energética Nacional, y se enfoca en definir cuáles son las acciones de corto y mediano plazo que se deben adoptar para comenzar a implementar los compromisos establecidos en la Política.

La Agenda de Energía contempla los siguientes ejes programáticos:

- 1) Acceso equitativo a energía de calidad.
- 2) Matriz energética limpia.
- 3) Desarrollo energético seguro y resiliente.
- 4) Transición energética justa e infraestructura sustentable.
- 5) Descentralización energética.
- 6) Empoderamiento ciudadano y democratización de la energía.
- 7) Innovación y crecimiento económico inclusivo.
- 8) Modernización de la gestión pública.

El programa contempla la transición energética justa, eliminando progresivamente los combustibles fósiles del sector energético, para una transición acelerada de toda la matriz productiva del país.

La Agenda de Energía 2022-2026 busca fomentar la descarbonización de industrias locales; promover las tecnologías de almacenamiento y electromovilidad; mejorar los estándares térmicos y de calidad de servicio de la energía en edificaciones de uso comunitario. Además, se enfoca especialmente en las necesidades energéticas de zonas aisladas o con brechas en energía. Junto a lo anterior, impulsa el pleno desarrollo de una nueva industria para Chile: el hidrógeno verde. Para ello se creará una demanda nacional impulsando la creación de valor local, el uso eficiente y sustentable del territorio y con una explotación sostenible.

### 2.1.3. Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2022 – 2026.

El Plan Energético de Largo Plazo (PELP) de Chile es una estrategia nacional que busca garantizar la seguridad energética, diversificar las fuentes de energía y reducir la huella de carbono del país. A través de este plan, Chile busca fomentar el uso de energías renovables no convencionales, mejorar la eficiencia energética y desarrollar infraestructura para un sistema energético sostenible y resiliente. Además, establece metas para la descarbonización, promoviendo una transición energética que contribuya a los compromisos climáticos del país.

La metodología utilizada para la formulación del Plan Energético de Largo Plazo (PELP) de Chile se basa en un análisis detallado de diversas variables y factores clave del sector energético. Entre los principales elementos considerados para su cálculo y elaboración se encuentran:

- Proyecciones de demanda energética: Se analiza cómo evolucionará el consumo de energía en los próximos años, considerando variables como el crecimiento económico, el aumento de la población y la evolución de la tecnología. Esto ayuda a prever la demanda de energía para diferentes sectores (residencial, industrial, transporte, etc.).
- Potencial de fuentes de energía renovable: Se evalúa el potencial de las energías renovables no convencionales (solar, eólica, geotérmica, biomasa) en distintas zonas del país, considerando factores climáticos, geográficos y tecnológicos.
- Escenarios de transición energética: Se desarrollan distintos escenarios a futuro, analizando el impacto de políticas y decisiones relacionadas con la descarbonización, la eficiencia energética y la modernización del sistema eléctrico.
- Infraestructura y tecnología: Se calculan las inversiones necesarias en infraestructura energética, como redes eléctricas, plantas de almacenamiento de energía y sistemas de generación, para asegurar la integración y distribución eficiente de las energías renovables.
- Impacto ambiental: Se toman en cuenta las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto ambiental de las diferentes fuentes de energía para cumplir con los compromisos climáticos de Chile.
- Marco regulatorio y políticas públicas: El cálculo también considera las leyes y regulaciones existentes, así como los objetivos nacionales e internacionales en términos de sostenibilidad y cambio climático.

Los resultados de esta metodología se usan para definir metas específicas, como la participación de las energías renovables en la matriz energética, los plazos para la descarbonización, y las inversiones necesarias para alcanzar estos objetivos a largo plazo.

#### 2.1.4. Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Ministerio de Energía.

El documento "Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Ministerio de Energía" constituye un instrumento oficial del Estado de Chile, elaborado en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático, con el objetivo de orientar la transición energética del país hacia el carbono neutralidad al 2050. Desarrollado por el Ministerio de Energía, su enfoque se basa en una planificación territorial y estratégica, proponiendo medidas de mitigación y adaptación específicas para el sector energético. Uno de sus ejes centrales es la infraestructura energética, concebida como elemento habilitante para la reconversión productiva y resiliencia ante los efectos del cambio climático.

En el contexto de un Plan Regulador Comunal (PRC), la infraestructura energética adquiere un rol estratégico al condicionar la localización de proyectos energéticos, líneas de transmisión, sistemas de almacenamiento y generación renovable. El plan propone reconocer ciertas obras de transmisión como "Obras Estratégicas para la Carbono Neutralidad", lo que implica su priorización y tramitación expedita, incorporando Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en su planificación.

Esta visión exige que los PRC integren criterios de planificación energética, identificando zonas aptas para infraestructura crítica, considerando variables como riesgos climáticos, resiliencia territorial y acceso equitativo a la energía. La planificación comunal debe adaptarse a estos desafíos mediante normativas que promuevan el uso eficiente del suelo, eviten conflictos de uso y aseguren compatibilidad entre infraestructura energética y el entorno urbano o rural. Así, el enfoque del Plan exige una coordinación efectiva entre planificación energética y territorial, donde los PRC deben ser instrumentos que habiliten y regulen, a nivel local, las condiciones necesarias para una transición energética.

#### 2.1.5. Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023–2030

El "Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023–2030" establece una hoja de ruta detallada para el desarrollo de esta industria estratégica en Chile, incluyendo acciones orientadas a su inserción territorial. En el contexto de un Plan Regulador Comunal (PRC), este plan promueve la incorporación de la infraestructura energética del hidrógeno – como plantas de electrólisis, redes de transporte, zonas logísticas e instalaciones de almacenamiento– dentro de los instrumentos de planificación urbana y rural.

Se propone habilitar normativas específicas en los PRC que definan zonas aptas para este tipo de infraestructura, resguardando la compatibilidad territorial y ambiental. Asimismo, se impulsa la elaboración de planes maestros y hojas de ruta regionales que articulen los proyectos de hidrógeno con los usos de suelo permitidos. Esto exige que



los estudios especiales de los PRC anticipen los impactos y requerimientos espaciales de esta infraestructura, incluyendo aspectos como accesibilidad, seguridad, servicios básicos y vínculo con la comunidad local. Así, el PRC se transforma en una herramienta clave para viabilizar localmente la transición energética, asegurando ordenamiento, sustentabilidad y valor público.

#### 2.1.6. Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Energía

El “Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Energía” define lineamientos para fortalecer la resiliencia del sistema energético frente a eventos climáticos extremos, con foco en la infraestructura crítica.

Aplicado a un Plan Regulador Comunal (PRC), este enfoque implica identificar y planificar zonas que resguarden infraestructuras como subestaciones, líneas de transmisión, centros de generación distribuida y sistemas de respaldo energético. Los estudios especiales del PRC deben incorporar criterios de riesgo climático, como exposición a inundaciones, olas de calor o incendios forestales, para evitar vulnerabilidades. Además, se recomienda promover la descentralización energética mediante equipamientos locales renovables y sistemas de almacenamiento, incorporando normativas que habiliten su localización adecuada.

Lo anterior exige coordinar la planificación urbana con la infraestructura energética desde una lógica preventiva, asegurando continuidad operativa, seguridad y adaptación territorial. El PRC, al integrar esta perspectiva, se convierte en una herramienta clave para una transición energética segura y sostenible en el contexto del cambio climático.

#### 2.1.7. Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

La “Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde” establece un marco para el desarrollo de infraestructura energética asociada al hidrógeno como vector clave para la descarbonización. En el contexto de un Plan Regulador Comunal (PRC), esta estrategia implica integrar en los estudios especiales la localización de plantas de electrólisis, almacenamiento, distribución y uso del hidrógeno en zonas urbanas y rurales. La infraestructura necesaria –como corredores logísticos, puntos de abastecimiento, y redes de transmisión asociadas– debe planificarse considerando su compatibilidad con los usos de suelo existentes y proyectados.

Los PRC pueden definir zonas industriales habilitadas para proyectos de hidrógeno, establecer resguardos normativos y promover sinergias con energías renovables locales. Asimismo, la transición energética exige contemplar variables de seguridad, accesibilidad y sostenibilidad en el diseño urbano. La incorporación de esta infraestructura en los instrumentos de planificación comunal fortalece el vínculo entre desarrollo energético y ordenamiento territorial, asegurando una implementación ordenada, equitativa y con beneficios concretos para las comunidades locales.

### 2.1.8. Estrategia Nacional de Electromovilidad

La “Estrategia Nacional de Electromovilidad” establece lineamientos para el despliegue masivo de vehículos eléctricos y su infraestructura asociada, lo que plantea implicancias directas para los Planes Reguladores Comunales (PRC). En este contexto, la infraestructura energética se refiere principalmente a la red de carga eléctrica, tanto pública como privada, que debe ser planificada territorialmente.

Los estudios especiales de un PRC pueden identificar zonas preferentes para electrolineras, definir normativas que habiliten su instalación en equipamientos existentes, y promover estacionamientos con preinstalación eléctrica en nuevas edificaciones. Además, la planificación urbana debe prever refuerzos a la red eléctrica local y considerar la integración con transporte público eléctrico. El PRC también puede fomentar corredores de electromovilidad en áreas metropolitanas y definir estándares urbanos que garanticen el acceso equitativo a esta infraestructura. Así, el instrumento regulador se convierte en un facilitador clave para una transición energética sostenible en el transporte urbano y rural.

### 2.1.9. Informe Resumen de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 2019

El “Informe Resumen de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 2019” establece metas climáticas que impactan directamente la planificación territorial, especialmente a través de la infraestructura energética. En el marco de un Plan Regulador Comunal (PRC), estas metas exigen adaptar el ordenamiento del suelo para permitir y facilitar el despliegue de infraestructuras bajas en emisiones, como generación distribuida, redes de energía limpia, sistemas de almacenamiento y eficiencia energética en edificaciones.

Los PRC deben incorporar zonas habilitadas para infraestructura energética compatible con las metas de carbono neutralidad, considerando criterios como resiliencia climática, eficiencia territorial y justicia ambiental. Además, se promueve la planificación de ciudades más compactas, con menor demanda energética, donde la normativa urbana incentive tecnologías limpias.

### 2.1.10. Estrategia de Transición Energética Residencial

La “Estrategia de Transición Energética Residencial” elaborada por el Ministerio de Energía busca reducir la dependencia de combustibles contaminantes en el sector residencial, promoviendo el uso de energías limpias y eficientes, especialmente en calefacción y cocción.

En el marco de un Plan Regulador Comunal (PRC), esta estrategia cobra relevancia al orientar la planificación del uso del suelo hacia una infraestructura energética más limpia y distribuida, fomentando equipamientos de apoyo como redes de distribución eléctrica reforzada, infraestructura para energías renovables domiciliarias y zonas habilitadas para sistemas distritales de calefacción.

La identificación de áreas críticas por contaminación y pobreza energética permite al PRC priorizar instrumentos normativos que incentiven soluciones tecnológicas limpias y una localización adecuada de estas infraestructuras. Además, se plantea la necesidad de coordinación con políticas de vivienda y ordenamiento territorial, integrando criterios energéticos en los estudios especiales para promover barrios más eficientes, equitativos y resilientes. Esta visión requiere actualizar normativas urbanas para compatibilizar los estándares constructivos con la transición energética, asegurando acceso justo a infraestructura energética moderna en contextos urbanos y rurales.

#### 2.1.11. Pliego Técnico Normativo N°07

Se hace referencia al Pliego Técnico Normativo N°07 el cual establece los criterios obligatorios de franjas y distancias de seguridad para líneas eléctricas, fundamentales para la localización adecuada de infraestructura energética dentro de un Plan Regulador Comunal (PRC).

Estos parámetros definen áreas de exclusión para prevenir riesgos a personas, edificaciones e instalaciones urbanas, asegurando condiciones seguras de operación y mantención de redes de distribución y transmisión eléctrica.

En los estudios especiales del PRC, estas disposiciones permiten delimitar zonas de protección en torno a infraestructura energética, evitando conflictos con usos de suelo residenciales, equipamientos o áreas verdes. Asimismo, aportan información clave para definir restricciones normativas, orientar el diseño urbano y prever interferencias con proyectos eléctricos nuevos o existentes. La incorporación de estas normativas técnicas en la planificación urbana fortalece la compatibilidad entre infraestructura crítica y desarrollo comunal, asegurando la sustentabilidad y seguridad del sistema energético a escala local.

#### 2.1.12. Síntesis

El Marco Estratégico Sectorial de Infraestructura Energética reúne los principales lineamientos de política pública que orientan la transición energética en Chile, estableciendo objetivos como la carbono neutralidad, la equidad territorial y la resiliencia climática. A través de instrumentos como la Política Energética Nacional 2050, la Agenda de Energía 2022–2026 y el Plan Energético de Largo Plazo, se definen metas integrales para diversificar la matriz energética y fortalecer la infraestructura crítica.

Estos lineamientos se traducen en acciones concretas vinculadas a los Planes Reguladores Comunales (PRC), los que deben anticipar y habilitar territorialmente proyectos estratégicos como redes de transmisión, sistemas de almacenamiento, hidrógeno verde y electromovilidad. Además, los PRC deben incorporar criterios de riesgo climático, compatibilidad territorial, equidad en el acceso y estándares de eficiencia energética.

La planificación energética debe articularse con el ordenamiento territorial, fortaleciendo la gobernanza local, la participación ciudadana y la coherencia

normativa. Así, la infraestructura energética se consolida como eje estructurante del desarrollo urbano y rural, promoviendo una transición segura, sustentable y justa.

## 2.2. MARCO DE REFERENCIA ESTRATEGICO TERRITORIAL

El objetivo de este capítulo es revisar las distintas políticas y programas de orden estratégico, asociados al territorio y no directamente del sector energético, que, en sus cuerpos (objetivos, misiones, lineamientos, etc) mencionan de manera explícita al sector energético.

Es así que se encontraron a nivel nacional 2 política que se refiere explícitamente al sector energético, 1 a nivel regional, y 2 a nivel comunal. A continuación, se presentan de manera breve los resultados de este análisis.

### 2.2.1. Nivel Nacional

#### 1.1.1.1. Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014)

Cabe recordar que la Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014) corresponde a uno de los instrumentos estratégicos para la planificación territorial establecidos por la legislación urbana vigente. Su ámbito de acción es de escala nacional y su formulación corresponde al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Esta política no es una ley o un reglamento, sino un mandato compuesto por principios, objetivos y líneas de acción capaces de congrega voluntades, para luego concretarse en leyes, reglamentos y programas públicos orientados a lograr una mejor calidad de vida. En ese contexto la actual Política Nacional de Desarrollo Urbano se funda en el convencimiento de que "nuestras ciudades y centros poblados podrían ser mucho mejores con base en el acuerdo de algunos aspectos fundamentales que rigen su conformación y desarrollo", a fin de lograr una mejor calidad de vida "no solo respecto de la disponibilidad de bienes o condiciones objetivas sino también en términos subjetivos, asociados a la dimensión humana y relaciones entre las personas".

En relación al sector energético, uno de sus lineamientos es "Gestionar eficientemente recursos naturales, energía y residuos" en los territorios. Este lineamiento se enmarca en el objetivo de "Equilibrio ambiental", que plantea que *los asentamientos humanos y productivos deben desarrollarse de forma sustentable, equilibrada con el medio natural, reconociendo y valorando los sistemas en que se insertan.*

#### 1.1.1.2. Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Cabe mencionar que la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) tiene por objetivo un desarrollo territorial armónico, integrado, seguro, resiliente e inclusivo, a través de una gobernanza con sentido estratégico y sinérgico, orientada al desarrollo sustentable. Sus principios rectores son: sustentabilidad, diversidad territorial, equidad territorial, integralidad, dinamización productiva y competitividad territorial, participación, descentralización y gradualidad. Se identifican como los sistemas a

regular: asentamientos humanos, económico-productivo, natural, de infraestructura y logística, y socio-territorial integrado.

En relación al sector energético, se puede destacar que:

- El eje estratégico 3 (sistema natural para un territorio diverso y rico en recursos naturales y culturales), en su objetivo 3.1 que se refiere a Impulsar un desarrollo sustentable del territorio y sus recursos naturales, reduciendo los efectos adversos en el medio ambiente y los asentamientos humanos, se plantea la directriz 3.1.d, que se refiere a propiciar inversiones públicas y privadas de todo tipo de infraestructura, y la generación de conocimiento que contribuya al uso sustentable de los recursos naturales críticos, como los hídricos, las energías renovables y los suelos.
- El eje estratégico 4 (sistema de infraestructura y logística para fortalecer redes, servicios, conectividad y comunicaciones), en su objetivo 4.1 (que busca contribuir a una mayor cohesión social y territorial, fortaleciendo la conectividad, las comunicaciones y las redes de interconexión en los diversos sistemas territoriales que mejoren y faciliten la accesibilidad y movilidad de personas, bienes y servicios), se plantea la directriz 4.1.d que se refiere a integrar funcionalmente el territorio, considerando las necesidades económicas, sociales y ambientales, mediante el despliegue de redes de infraestructura estratégica, de telecomunicaciones, conectividad digital, energética, red hídrica, ecológica, y de transporte y de movilidad.
- El eje estratégico 5 (sistema socio-territorial integrado que promueva complementariedad y sinergia territorial), en su objetivo 5.1 (facilitar los procesos de integración territorial, a través de sistemas interconectados en sus distintos ámbitos y escalas territoriales), se plantea la directriz 5.1.b, que busca impulsar la infraestructura estratégica, de conectividad, comunicación, transmisión energética y digital, hídrica y ecológica, acorde a las características geográficas del país.

### 2.2.2. Nivel Regional

Se recopila en este título los antecedentes relativos a planes y políticas de nivel regional, estableciendo su relación explícita con el sector energético.

#### a) Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2009-2019, Región de Los Ríos

La ERD es el instrumento rector del sistema regional de planificación y puede definirse como la carta de navegación de la Región al 2037. Como tal, buscará orientar las decisiones del mundo privado, regirá las decisiones que tome el Gobierno Regional y su Consejo e incidirá en la gestión de los servicios públicos presentes en el territorio regional, en pro del desarrollo de la Región y, por ende, de sus habitantes. Sus ejes estratégicos transversales son: Desarrollo y Cohesión Social, Pueblo Mapuche, Igualdad de Género, Equidad Territorial, Bienes Naturales Comunes, Articulación Social y Gestión del Conocimiento. Las líneas de acción relacionadas con el PRC por objetivo estratégico, ámbito y lineamiento son:

En relación al sector energético, en su lineamiento 2 de “Habitabilidad y equidad territorial”, plantea consolidar la integración, el equilibrio, la planificación y el ordenamiento de los territorios rurales y urbanos, con énfasis en la inclusión social, la pertinencia cultural y la igualdad de género, generando mejores condiciones para la productividad, la habitabilidad, equidad, reducción de la pobreza energética, y la valoración de los espacios públicos.

### 2.2.3. Nivel Comunal

#### a) Plan de Descontaminación Comuna de Valdivia

El Plan de Descontaminación de Valdivia es establecido por el Ministerio de Medio Ambiente, fue aprobado mediante decreto supremo N°25 de 23-06-2017. La declaración de zona saturada por MP10, tanto para la norma diaria como anual, y de MP2,5 para la norma diaria, para la comuna de Valdivia, se fundamentó en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de estos contaminantes en la estación de monitoreo continuo de la calidad del aire, ubicada en Parque Krahmer, que cuenta con representatividad poblacional (EMRP) y fue instalada en el año 2008. A partir del 17 de enero de ese año se dio inicio a la medición del contaminante MP10 en dicha estación, y en agosto del mismo año se incorporó la medición continua de MP2,5.

En relación al sector energético, entre las medidas del plan se incluye la mejora de la eficiencia energética en la calefacción residencial. Además, se establecen medidas específicas para reducir la emisión de contaminantes en la quema de leña, como la promoción del uso de estufas y calderas más eficientes y la implementación de programas de recambio de calefactores.

#### 1.1.1.3. Hoja de Ruta de Mitigación de la Comuna de Valdivia

El documento Hoja de Ruta de mitigación de la comuna de Valdivia se enmarca en la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que se desarrolla con el apoyo de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). El documento contiene un desarrollo pormenorizado del inventario de emisiones que se desarrolla en base a 12 capítulos, que abarcan desde el Marco conceptual y definición del ámbito de análisis: en él se sintetiza la metodología usada y las interrelaciones con los otros tres estudios que forman parte de la iniciativa.

En relación al sector energético, se puede mencionar que la línea de actuación de “fomentar la eficiencia energética y energías más limpias en la edificación”, se centra en reducir las necesidades energéticas de los edificios a través de medidas pasivas da respuesta a la debilidad relativa a la mala calidad de las edificaciones. Entre las medidas se propone mecanismos de subvención para rehabilitaciones con criterios energéticos de edificios. Respecto de la planificación urbana es importante destacar el sistema de beneficios e incentivos normativos orientados a la sustentabilidad y eficiencia energética como mecanismo adecuado para implementar la transformación energética y el acondicionamiento de las edificaciones.

## 2.2.4. Síntesis del contexto estratégico territorial

A modo de síntesis, se tiene que los puntos más relevantes sobre infraestructura energética y su integración en el marco de la planificación territorial a nivel regional son:

**Energía y sostenibilidad:** Se busca consolidar una red de transporte e infraestructura con criterios de sostenibilidad, lo que incluye tecnologías limpias e innovadoras para favorecer la conectividad regional.

Se fomenta la eficiencia energética y la incorporación de energías limpias, principalmente en edificaciones, a través de medidas pasivas como subsidios para la rehabilitación energética de edificios y mejoras en la planificación urbana

**Conectividad energética:** Se propone fortalecer la infraestructura para la transmisión energética dentro de un sistema interconectado de redes eléctricas, digitales, y de movilidad. Esto se acompaña de la creación de redes viales y áreas para la infraestructura de energía y transporte.

La región debe planificar adecuadamente la instalación de infraestructura para transporte acuático, aéreo, ferroviario y eléctrico, asegurando la sostenibilidad ambiental.

**Adaptación y resiliencia climática:** El plan regional destaca la importancia de integrar las dimensiones del cambio climático en la planificación territorial, asegurando que las decisiones sobre infraestructura energética tomen en cuenta las vulnerabilidades climáticas y la capacidad adaptativa de los sistemas humanos y naturales.

En resumen, el desarrollo de infraestructura energética en la Región de Los Ríos se plantea como una prioridad dentro de una estrategia más amplia de sostenibilidad y adaptación climática, buscando un equilibrio entre el crecimiento económico, la conectividad y la protección ambiental.

Los puntos más relevantes sobre infraestructura energética y su integración en el marco de la planificación territorial a nivel intercomunal son:

- **Desarrollo Sostenible y Eficiencia Energética:** Se promueve la eficiencia energética y el uso de energías limpias en edificaciones, mediante medidas como la rehabilitación con criterios energéticos. También se fomenta la infraestructura azul, que incorpora la gestión hídrica sostenible.
- **Conectividad Energética:** Se destaca la necesidad de impulsar la infraestructura energética como parte de una red estratégica intercomunal que integre distintos sectores, tales como telecomunicaciones y movilidad. Se busca que la planificación energética esté alineada con las características geográficas y las demandas del territorio.
- **Infraestructura de Movilidad y Transporte Sostenible:** Se pone énfasis en el desarrollo de infraestructuras de transporte que permitan la movilidad sostenible, con especial atención a la electrificación del transporte público y la promoción de modos no motorizados, como bicicletas y peatones. Estos



esfuerzos incluyen la mejora de vías y zonas de conectividad energética intercomunal.

- **Proyectos Específicos de Infraestructura:** Entre los proyectos de infraestructura energética intercomunal, se contempla el mejoramiento de las redes viales y el desarrollo de infraestructura asociada al transporte fluvial y marítimo, en particular para fines turísticos y pesqueros, lo que también implica un componente energético relevante para asegurar la conectividad.

Estos esfuerzos se integran en el marco de un sistema territorial interconectado que prioriza la eficiencia energética y la reducción de la pobreza energética en las zonas rurales y urbanas, conforme a la planificación estratégica regional.

Finalmente, los puntos más relevantes sobre infraestructura energética y su integración en el marco de la planificación territorial a nivel comunal son:

- **Fomento de la eficiencia energética:** El Plan de Movilidad Urbana de Valdivia incluye objetivos que buscan mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones de gases contaminantes. Esto se relaciona con la infraestructura de calefacción y transporte, que fomenta el uso de combustibles más limpios y mejoras en la eficiencia energética de los sistemas de calefacción residencial.
- **Movilidad sostenible:** Se promueve el uso de modos de transporte sostenibles, como la bicicleta y el transporte público, reduciendo el uso de vehículos privados. Esto implica una reestructuración de las redes de transporte y la mejora de la infraestructura vial y fluvial.
- **Planes de descontaminación:** Uno de los mayores desafíos es la reducción de emisiones contaminantes generadas por la quema de leña en la calefacción residencial. El plan propone medidas como el recambio de calefactores y la promoción de estufas más eficientes.
- **Infraestructura de transporte y uso del río:** El Plan Maestro de Borde Fluvial de Valdivia tiene como objetivo recuperar el uso ciudadano del espacio fluvial, integrando el río en la infraestructura de transporte, con la creación de embarcaderos, espacios públicos y corredores fluviales.

Estos esfuerzos forman parte de un enfoque integral para avanzar hacia un modelo más sostenible en términos de energía, movilidad y medio ambiente en Valdivia, apoyado por estrategias nacionales y locales que buscan la reducción de la huella de carbono y la mejora de la calidad de vida.



### 3. DIAGNOSTICO ENERGETICO TERRITORIAL

#### 3.1. Identificación de oferta de energía térmica y eléctrica

El objetivo de este punto es diagnosticar la situación actual, o referida al último año de información disponible, de la infraestructura energética para el área de estudio. Cabe mencionar que el área de estudio es un territorio mayor que lo que se refiere al límite urbano del PRC de Valdivia. Lo anterior por la lógica propia (no acotada administrativamente) de este tipo de infraestructura.

En función a los distintos tipos de infraestructura energética registrados en el portal del Ministerio de Energía, y de la información levantada según las fuentes indicadas, se construyó el siguiente checklist aplicado al área de estudio del PRC.

Tabla 3.1-1 Lista de chequeo de la infraestructura energética existente y proyectada en el área de estudio.

			PRESENCIA EN		
			AREA DE ESTUDIO	Existente	Proyectos
<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>GENERACION</b>	CENTRALES EOLICAS	SI	1	14
		CENTRALES BIOMASA	SI	1	1
		CENTRALES TERMoeLECTRICAS	SI	2	1
		CENTRALES SOLARES	SI		1
		CENTRALES HIDROELECTRICAS	NO		
	<b>TRANSMISION</b>	LINEAS SEA	NO		
		SUBESTACION SEA	NO		
		LINEAS SEM	NO		
		SEBESTACION SEM	NO		
		LINEAS SING	NO		
		SEBESTACION SING	NO		
		LINEAS SIC	SI	11	3
		SUBESTACION SIC	SI	14	4
	<b>DISTRIBUCION</b>	CONCESIONES	SI	15	
		CONEXIÓN FINAL USUARIOS	SI		2
		POSTES	SI	7726	
<b>TELECOMUNICACIONES</b>		ANTENAS	SI	18	
<b>FUENTES ENERGETICAS</b>		CONCESIONES GEOTERMICAS	NO		
		HIDROGRAFIA	NO		
		LENA	SI	124	
<b>HIDROCARBUROS</b>		GASEODUCTOS	NO		
		OLEODUCTOS	NO		
		ALMACEN DE COMBUSTIBLE	NO		
		TERMINALES MARITIMOS	NO		
		ESTACIONES DE SERVICIO	SI	23	

Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

Cómo se puede apreciar de la tabla, en el área de estudio de Valdivia predomina la infraestructura eléctrica, y sólo puntos de comercialización (distribución) de leña e hidrocarburos.

A continuación, se detalla la infraestructura existente y los proyectos levantados en cada caso.

### 3.1.1. Infraestructura de generación eléctrica

En la siguiente tabla se detalla la infraestructura existente (al año 2016), los proyectos aprobados, y también los proyectos no calificados, en términos de generación eléctrica.

**Tabla 3.1-2 Infraestructura eléctrica de generación, existente y proyectada en el área de estudio.**

#### Centrales generadoras existente al año 2016

Nombre	Propiedad	Capacidad MW	Fecha operación	Fecha calificación
Central Antihue TER	COLBUN SA	102,5	2005	25-mar-1999
Central Calle Calle TER	PSEG Generación y Energía Chile Ltda	11,6		20-ene-2009
Parque Eólico el Alemán II	PARQUE EOLICO EL ALEMAN SpA	13,5		2-jun-2022

#### Centrales Proyectos aprobados SEIA 2024

Nombre	Fecha calificación
Planta de Cogeneración Bioenergía de los Ríos	19-nov-2015
Parque Fotovoltaico Los Arrayanes	2-sept-2024
Parque Eólico Caman	23-nov-2020
Extensión vida útil central Calle Calle (2 presentaciones No Calificadas 2021 y 2022)	No calificado
Estudio de Impacto Ambiental "Parque Eólico Pililín" (3 presentaciones Desitidas 2013, 2016, y 2018)	No calificado

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio de Evaluación ambiental

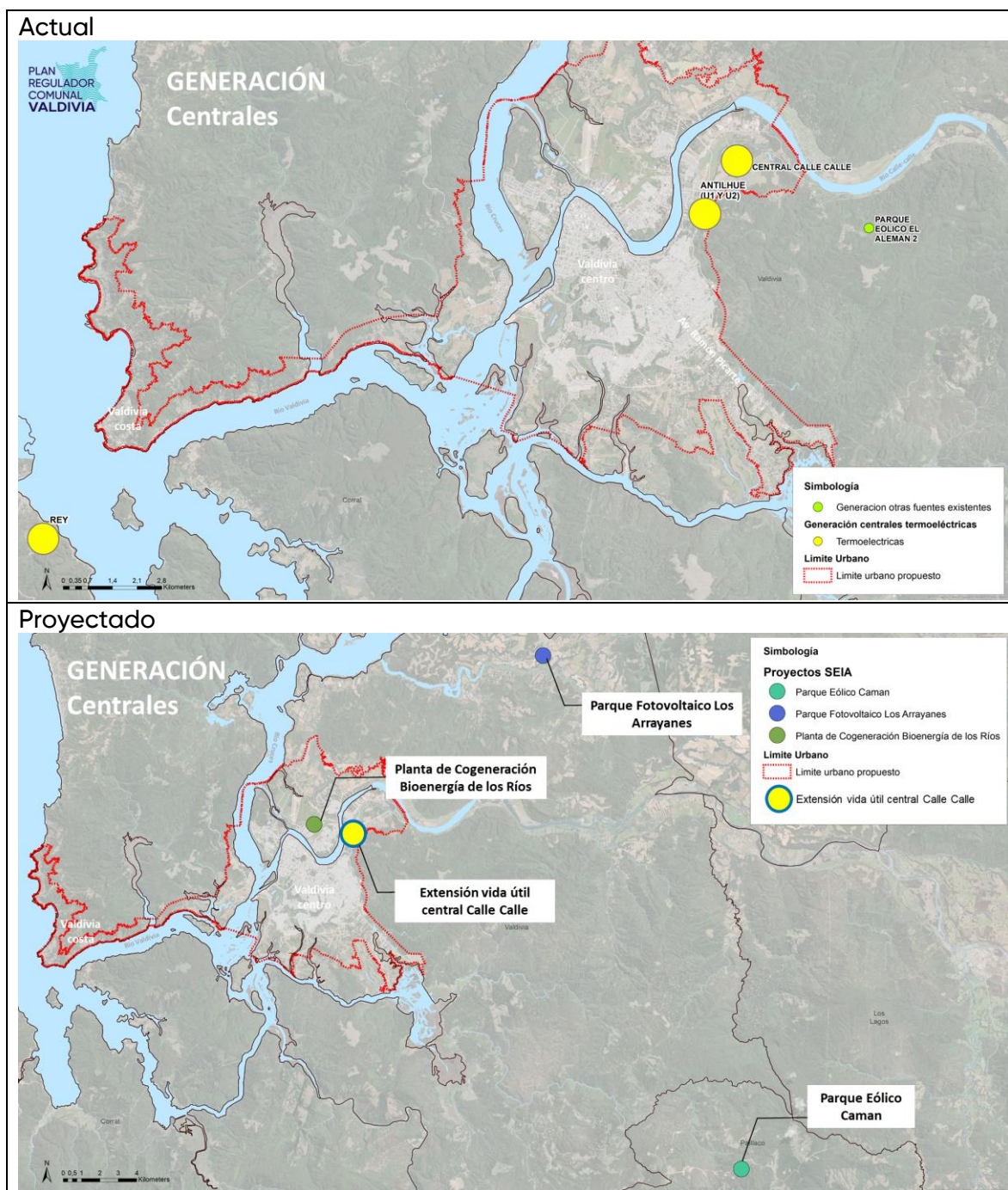
La capacidad de generación en la comuna es de 127,6 MW. De estos, lo que corresponde a la Central Calle Calle (11,6 MW) no tiene asegurada su continuidad, por el hecho que se ha sometido a calificación dos veces al SEA, las cuales han sido no calificadas.

Respecto de los proyectos, hay tres proyectos aprobados, de los cuales no se tiene antecedente respecto de la fecha de operación. Los proyectos aprobados se asocian a fuentes renovables. En este sentido, también hay un proyecto eólico que no ha sido calificado en tres ocasiones.

Cabe mencionar que el PELP (Plan Energético de Largo Plazo), considera 13 proyectos de generación eólica con un total de 2.514MW.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración espacial de la infraestructura actual y la proyectada.

### Ilustración 3.1-3 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de generación, actual y proyectada



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

### 3.1.2. Infraestructura de transmisión eléctrica, líneas de transmisión

En la siguiente tabla se detalla la infraestructura existente (al año 2016), los proyectos aprobados, y también los proyectos no calificados, en términos de líneas de transmisión eléctrica.

Tabla 3.1-4 Infraestructura eléctrica de transmisión, líneas existente y proyectada en el área de estudio.

Líneas existente al año 2016				
Nombre	Propiedad	Tension_kv	Tramo	Fecha operación
LA UNION-PICARTE 66KV	STS	66	LA UNION-PICARTE 66KV C1	1944
CAUTIN - VALDIVIA 220KV	TRANSELEC	220	CIRUELOS - VALDIVIA 220KV C2 / EST 270 - CIRUELOS 220KV C2 / CAUTIN - EST 270 LONCOCHE 220KV C2	1990
CIRUELOS - VALDIVIA 220KV	TRANSELEC	220	CIRUELOS - VALDIVIA 220KV C1	1990
LA UNION-PICARTE 66KV	STS	66	LA UNION-PICARTE 66KV C1	1944
TRES BOCAS-CORRAL 66KV	STS	66	TRES BOCAS-CORRAL 66KV C1	2000
VALDIVIA-PICARTE 1 66KV	STS	66	VALDIVIA-PICARTE 1 66KV C1	2001
VALDIVIA-CHUMPULLO 66KV	STS	66	VALDIVIA-CHUMPULLO 66KV C1	1992
VALDIVIA-LOS LAGOS 66KV	STS	66	VALDIVIA-LOS LAGOS 66KV C1	1962
VALDIVIA-LOS LAGOS 66KV	STS	66	VALDIVIA-LOS LAGOS 66KV C1	1962
VALDIVIA - PUERTO MONTT 220KV	TRANSELEC	220	VALDIVIA - EST 795 220KV C2 / EST 795 - EST 813 220KV C2 / EST 1118 - EST 1123 PUERTO MONTT 220KV C2	1990
VALDIVIA - RAHUE 220KV	TRANSELEC	220	VALDIVIA - RAHUE 220KV C1	1990
Línea Proyectos aprobados SEIA 2024				
Nombre				Fecha calificación
NUEVA LINEA 2x66 KV NUEVA VALDIVIA - PICARTE, TENDIDO DEL PRIMER CIRCUITO				12-dic-2022
proyecto "Incorporación de barra de transferencia en 220 kV en la S/E Valdivia"				23-may-2012
Modificación del Trazado Línea A. T. 66 Kv. La Unión Picarte Sector Huachocophue				9-sept-1999

Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

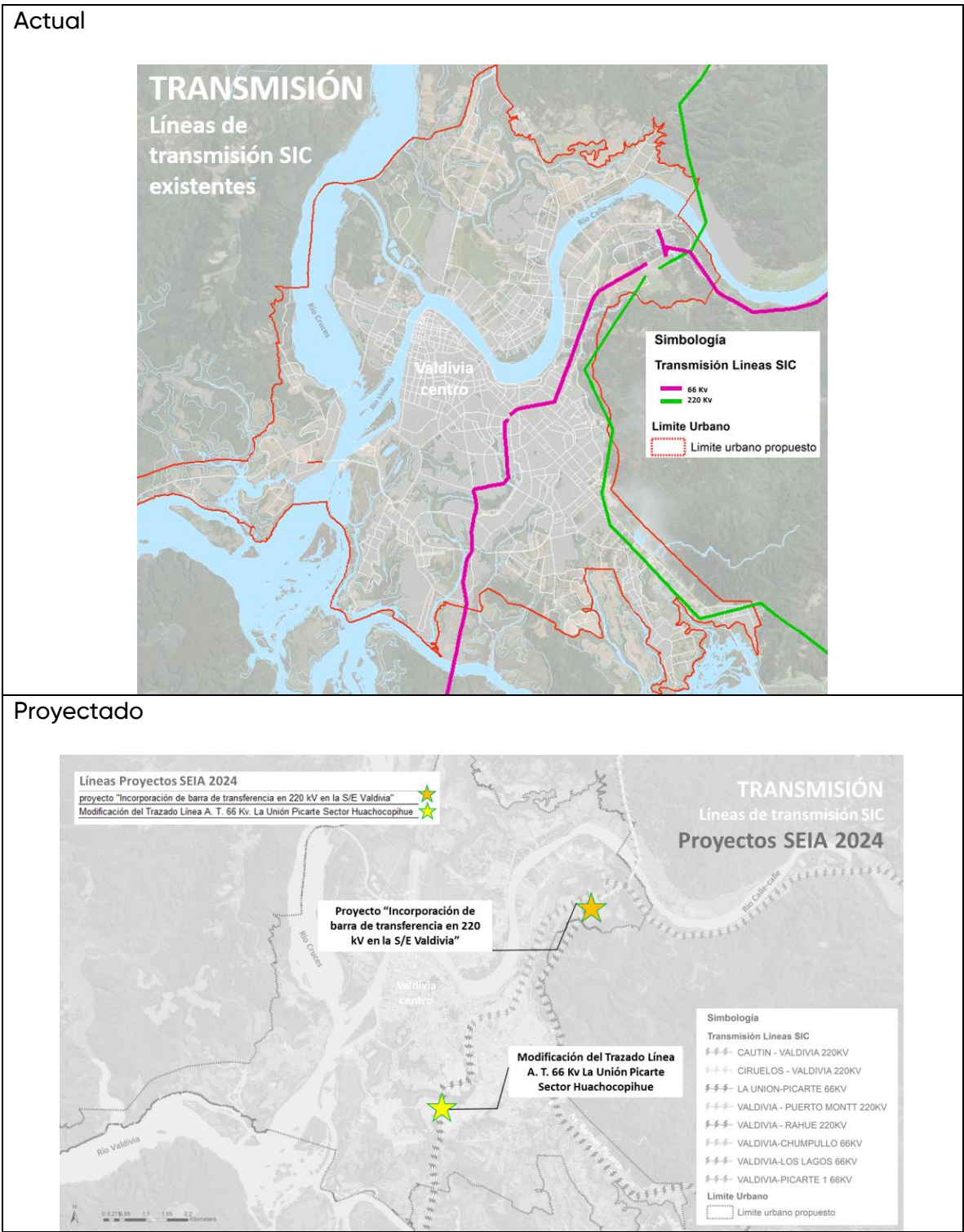
Las capacidades de las líneas de transmisión en el área de estudio son principalmente de 66kv. El año promedio de entrada en operación de las líneas actuales es 1987, con un mínimo de 1990 y un máximo de 2001, lo que denota una red relativamente antigua.

Respecto de los proyectos, hay tres proyectos aprobados, siendo el más reciente el 2022 que modifica la línea Valdivia-Picarte ya existente. Los otros dos corresponden a una modificación de trazado, y una barra de transferencia.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración espacial de la infraestructura actual y la proyectada de líneas de transmisión eléctrica.



Ilustración 3.1-5 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de transmisión (líneas), actual y proyectada



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

### 3.1.3. Infraestructura de transmisión eléctrica, subestaciones de transferencia

En la siguiente tabla se detalla la infraestructura existente (al año 2016) y los proyectos aprobados, en términos de subestaciones eléctricas.

**Tabla 3.1-6 Infraestructura eléctrica de transmisión, subestaciones existente y proyectada en el área de estudio.**

#### S/E existente al año 2016

Nombre	Propiedad	Tension_kv	Tipo	Fecha operación
ANTILHUE	COLBUN SA	220	S/I	2005
CENTRAL CALLE CALLE	SAGESA	23	ELEVADORA	2011
CHUMPULLO	CMPC	66	PRIMARIA/REDUCTORA	2003
CIRUELOS	TRANSELEC S.A	23	TRANSFORMACION	2003
CORRAL	STS	66	PRIMARIA	1905
LA UNION	STS	66	PRIMARIA	1905
LOS LAGOS	STS	66	PRIMARIA	1905
MARIQUINA	STS	220	DISTRIBUCION	1905
PAILLACO	SOCOPEA	66	PRIMARIA	1992
PICARTE	STS	66	PRIMARIA	1905
PICHIRROPULLI	STS	66	PRIMARIA	1905
PLANTA VALDIVIA	CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S.A.	220	ELEVADORA/PRIMARIA	2003
VALDIVIA	TRANSELEC S.A	13	MANIOBRA	1989
S/E EL LAUREL	TRANSELEC S.A	220	NACIONAL	2019
S/E Valdivia	Indicada en of 62	220		

#### S/E Proyectos aprobados SEIA 2024

Nombre	Fecha calificación
Ampliación Subestación Nueva Valdivia	27-dic-2021
Subestación Seccionadora Nueva Valdivia	31-ene-2018
S/E California 2x60 MVA 220/66 Kv.	12-jul-2000

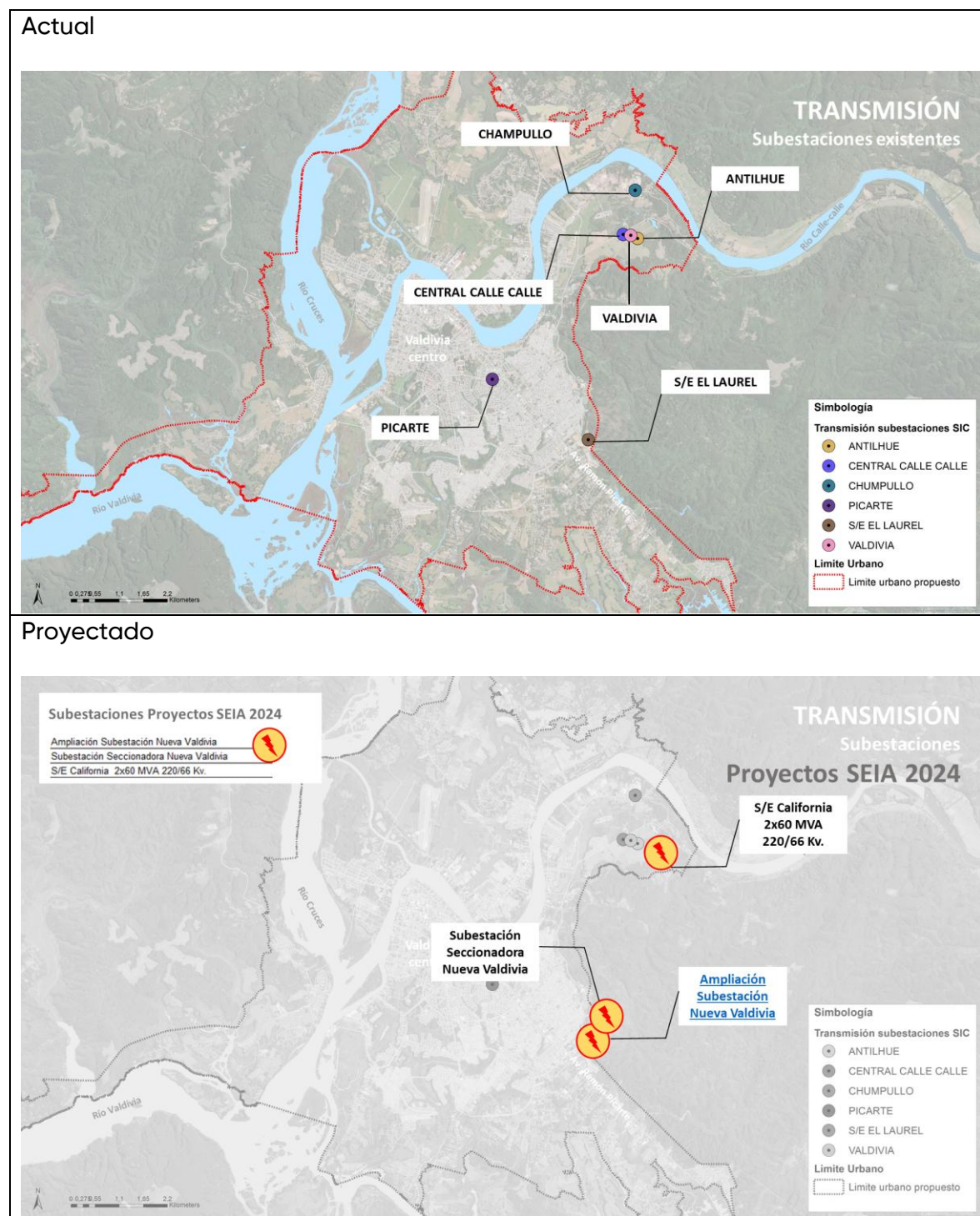
Fuente: Elaboración propia en base Servicio de Evaluación Ambiental.

Las capacidades de las subestaciones de transmisión en el área de estudio son variadas, con un promedio de 108kv, con un mínimo de 13kv y un máximo de 220kv. El año promedio de entrada en operación de las subestaciones actuales es 1961, con un mínimo de 1905 y un máximo de 2011, lo que nuevamente denota una red relativamente antigua.

Respecto de los proyectos, hay tres proyectos aprobados, siendo el más reciente el 2021 la que amplía una subestación existente. Los otros dos corresponden a una subestación seccionadora y otra subestación nueva.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración espacial de la infraestructura actual y la proyectada de líneas de transmisión eléctrica.

Ilustración 3.1-7 Emplazamiento de infraestructura eléctrica de transmisión  
(subestaciones), actual y proyectada



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

### 3.1.4. Infraestructura de distribución eléctrica, áreas de concesión y redes de distribución

En la siguiente tabla se detalla la infraestructura existente (al año 2016) y proyectada, referidas a áreas de concesiones y redes de distribución.

**Tabla 3.1-8 Infraestructura eléctrica de distribución, áreas de concesiones y red de distribución, actual y proyectada en el área de estudio.**

#### Area de concesión existente al año 2016

Nombre	Propiedad	Fecha documento
Elect. Isla Caucahue	SAESA	
Sector Chancoyan II Etapa	SAESA	23-06-2009
Sector Guardiamo Playa	SAESA	23-07-2009
Sector Oiucho	SAESA	23-06-2009
Elect. Sector Futa	SAESA	03-11-2005
Isla Mota	SAESA	29-07-2002
Collico Alto Norte	SAESA	08-10-2001
Rebellin	SAESA	26-10-2001
Casa Blanca Morrompulli	SAESA	08-10-2001
Sector Trosco II	SAESA	08-10-2001
Construcción Red Punucapa	SAESA	16-07-1996
Línea Tenencia Carretera - Casma	SAESA	29-05-1995
Construcción Línea Valdivia - Punucapa	SAESA	24-08-1990
Electrificación Sector Los Liles- El Huape - Chaihuun	SAESA	13-05-1996
Elect. Rural Sector San Jose Valle Central	SAESA	03-10-1984

#### Distribución y conexión final de usuarios (BIP 2024)

Nombre	Estado	Fecha
HABILITACION SUMINISTRO ENERGÍA ELÉCTRICA SANTA ELVIRA	Ejecución	2023
HABILITACION SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA ALTOS DE SAN IGNACIO	Ejecución	2023

#### Postación existente (fuente IMV)

Tipo	Número
Torre Alta Tensión	18
Postes	7726

Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

Respecto de las áreas de concesiones de distribución eléctrica, en general son bastante antiguas, siendo la más antigua de 1984, y la más nuevas del 2009.

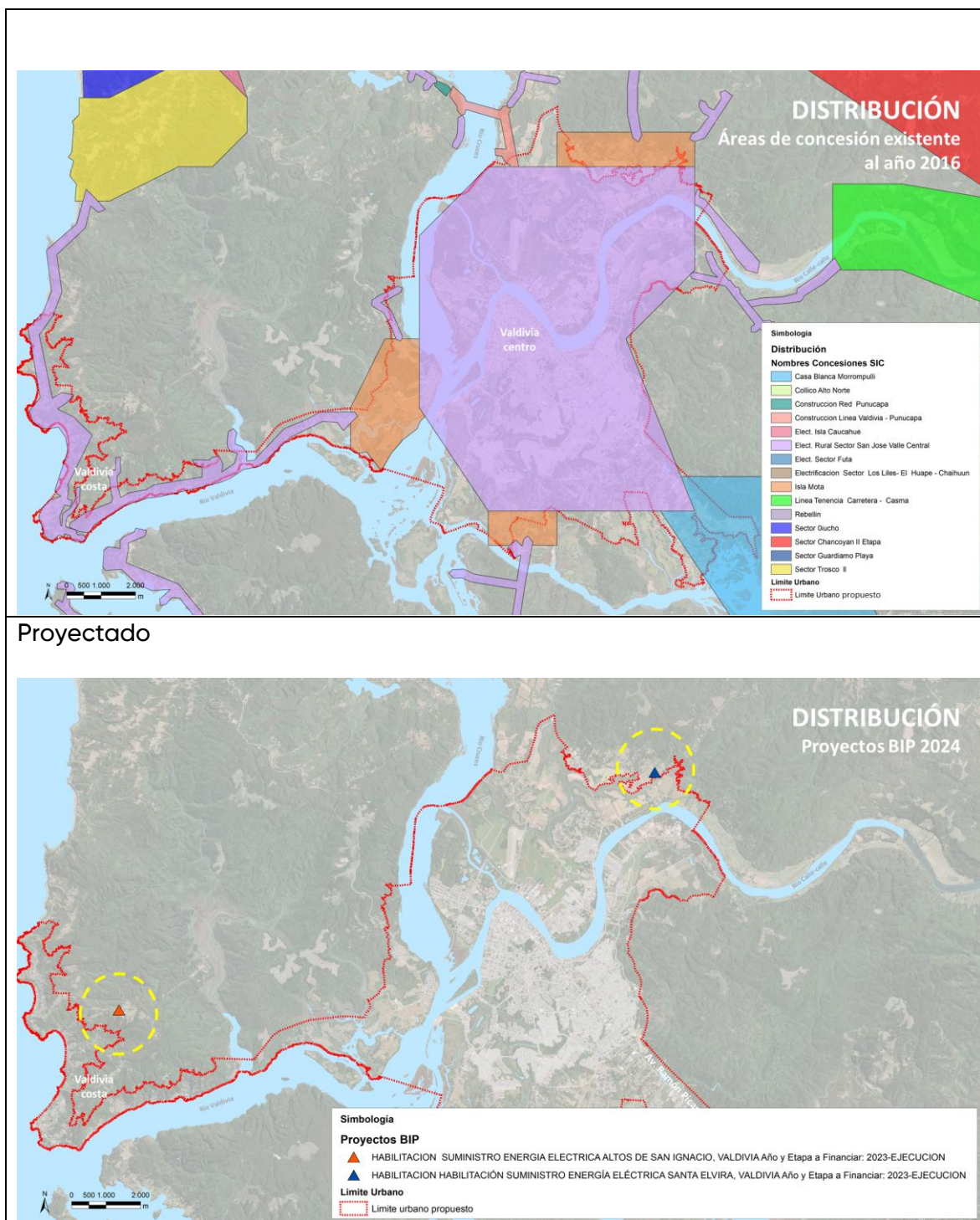


Hay dos proyectos aprobados de habilitación de suministro eléctrico, del banco integrado de proyectos (2024), que se encuentran en ejecución, para los sectores de Santa Elvira y Altos de San Ignacio.

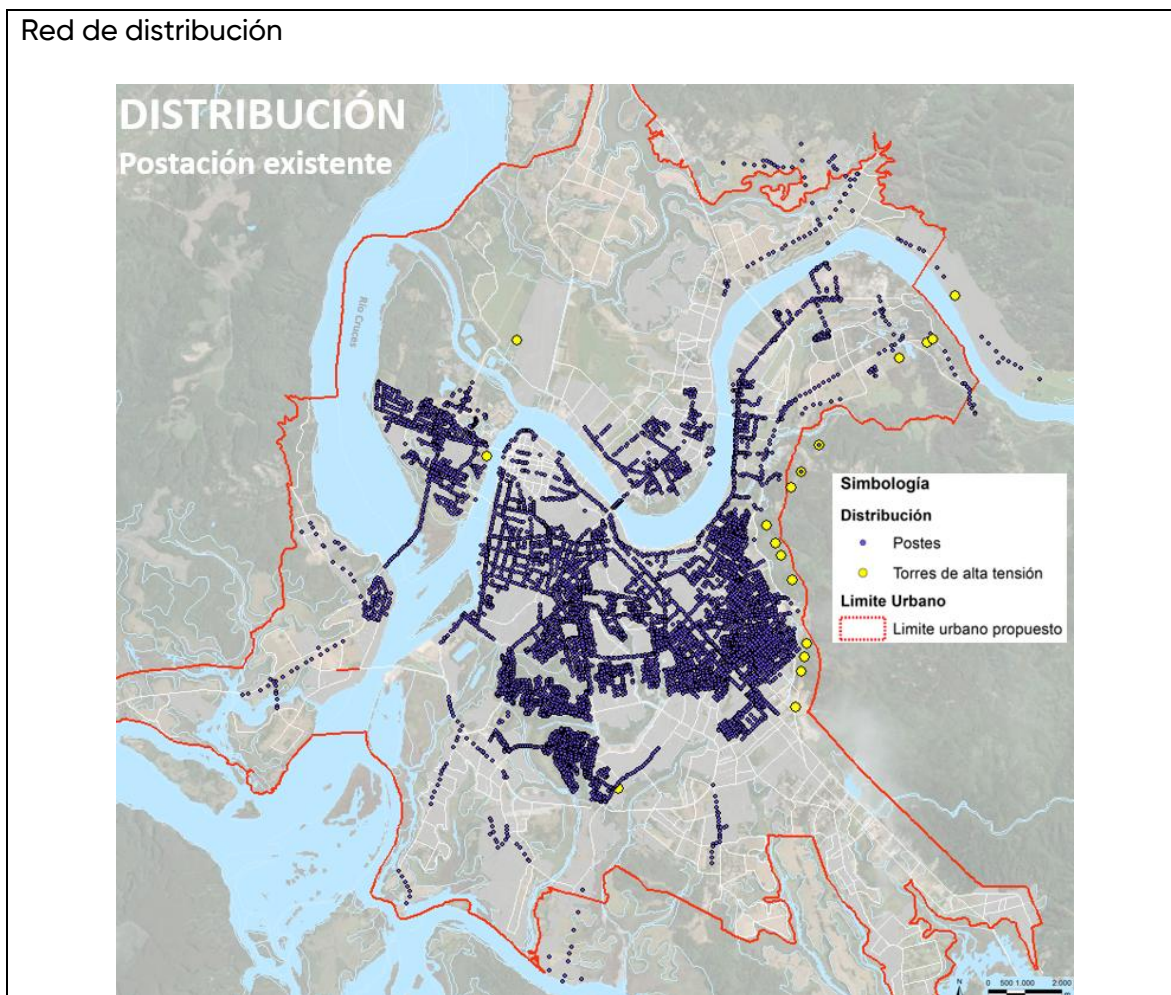
En relación a las redes de distribución, no se tiene certeza de la cobertura real, ni de la postación total real. Sólo se tiene referencia de 7.726 postes de distribución, y 18 torres de alta tensión.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración espacial de la infraestructura actual y la proyectada de áreas de concesión, y habilitaciones proyectadas de suministro eléctrico.

Ilustración 3.1-9 Emplazamiento de las áreas de concesión de distribución, los proyectos programados, y la postación de la red de distribución



## Red de distribución



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

### 3.1.5. Infraestructura de otras fuentes energéticas, leña e hidrocarburos

En la siguiente tabla se detalla la infraestructura existente (al año 2016) y proyectada, respecto de puntos de comercialización/producción de leña e hidrocarburos.

Tabla 3.1-10 Infraestructura de comercialización de otras fuentes energéticas, actual y proyectada en el área de estudio.

**Distribución de leña/carbón**

<b>Tipo</b>	<b>N° de Comercializadores</b>	<b>N° de Productor/Comercializador</b>
Carbón	1	
Leca	3	
Lena	43	5
Lera	13	
Leta	58	1
Total general	118	6

**Distribución de combustible**

<b>Tipo</b>	<b>Número</b>
Estaciones de servicio	22
Electrolineras	1

Fuente: Elaboración propia

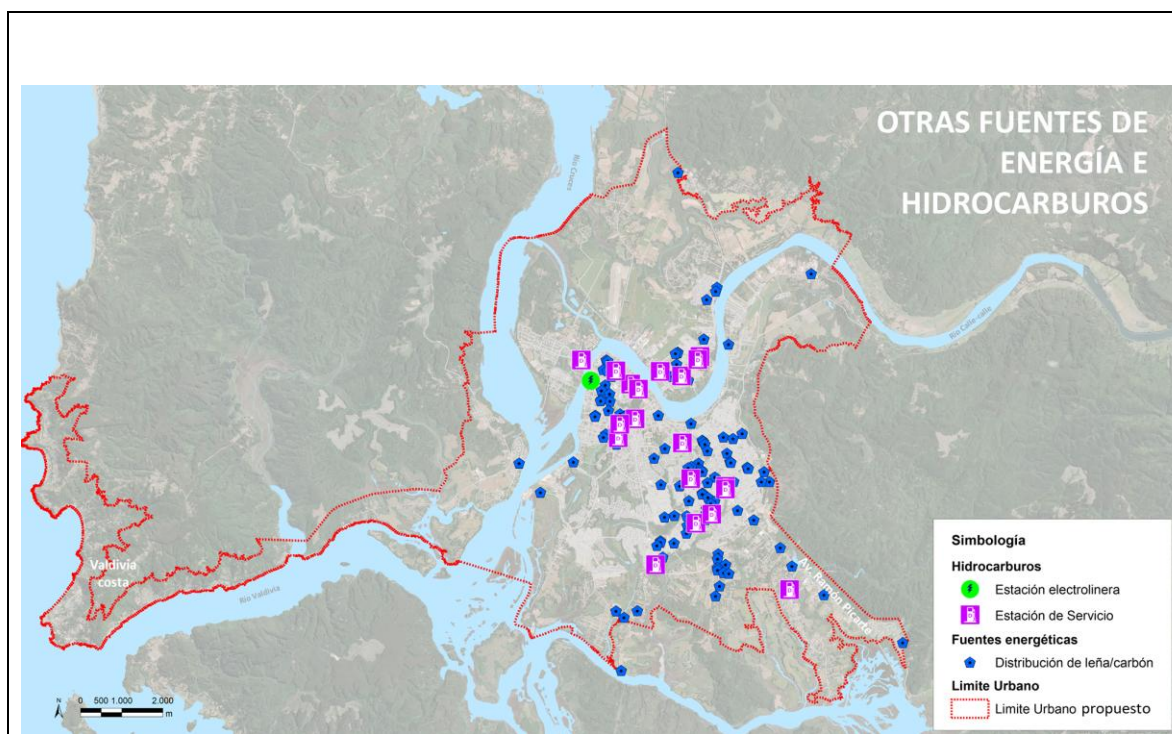
Respecto de otras fuentes energéticas, en el área de estudio existente 124 puntos de comercialización de leña, de los cuales 6 son productores y comercializadores.

Respecto de la comercialización de hidrocarburos, en el área de estudio se registra un total de 22 estaciones de servicio, y sólo una electrolinera.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración espacial de los puntos de comercialización reportados.



### Ilustración 3.1-11 Emplazamiento de puntos de comercialización de leña e hidrocarburos



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

## 3.2. Identificación de demanda de energía térmica y eléctrica por sectores

El objetivo de este punto es diagnosticar la situación actual, o referida al último año de información disponible, del comportamiento de la demanda energética en área de estudio.

En función de lo anterior, y de los distintos tipos de demanda energética registrados en el portal del Ministerio de Energía y de otras fuentes indicadas, se construyó la siguiente lista de chequeo aplicado al área de estudio del PRC.

**Tabla 3.2-1 Lista de chequeo de información de demanda energética en el área de estudio.**

Identificación de demanda de energía térmica y eléctrica		PRESENCIA EN AREA DE ESTUDIO	Todas las fuentes		Sólo electricidad	
			Escala	Fuente	Escala	Fuente
Tipos de consumidores	Público	SI	Región	BER 2014-2022		
	Privado Residencial	SI	Región	BER 2014-2023	Comuna-Mes	CNE Facturación 2015-2022
	Privado No Residencial	SI	Región	BER 2014-2024	Comuna-Mes	CNE Facturación 2015-2022
Usos energéticos	Comercial, público y residencial	SI	Región	BER 2014-2022		
	Energía	SI	Región	BER 2014-2022		
	Industria y Minería	SI	Región	BER 2014-2022		
	Transformación	SI	Región	BER 2014-2022		
	Transporte	SI	Región	BER 2014-2022		
Acceso a servicios energéticos	SAIDI externa	SI			Comuna-Mes	CNE SAIDI mensual 2012-2023
	SAIDI fm	SI			Comuna-Mes	CNE SAIDI mensual 2012-2023
	SAIDI interna	SI			Comuna-Mes	CNE SAIDI mensual 2012-2023

Potencial de energías renovables			
POTENCIAL HIDROELECTRICO	SI	3,3 MW	CNE 2016
POTENCIAL EOLICO	SI		CNE 2016
POTENCIAL MAREOMOTRIZ	NO		
POTENCIAL SOLAR	NO		
POTENCIAL BIOMASA	NO		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, en la tabla se muestra el tipo de demanda que se puede analizar, y la escala de la información. Es así que, para los tipos de consumidores (diferenciados en público, privado residencial, y privado no residencial), se cuenta con información regional de todas las fuentes de energía (balance energético regional BER), y comunal sólo para consumo eléctrico.

Respecto de los usos energéticos (diferenciados en comercial-público-residencial, energía, industria minera, transformación, y transporte), se cuenta sólo con información regional de todas las fuentes de energía (balance energético regional BER).

Respecto de acceso a servicios energéticos, se cuenta sólo con información SAIDI A nivel comunal. SAIDI es el "tiempo medio de interrupción por cliente" (por sus siglas en inglés), que se mide en horas al año, y se calcula como el tiempo promedio de interrupciones que sufren los clientes en una determinada área.

Finalmente, respecto del potencial de energías renovables en el área de estudio, se dispone de zonas de potencial de generación hidroeléctrico y eólico.

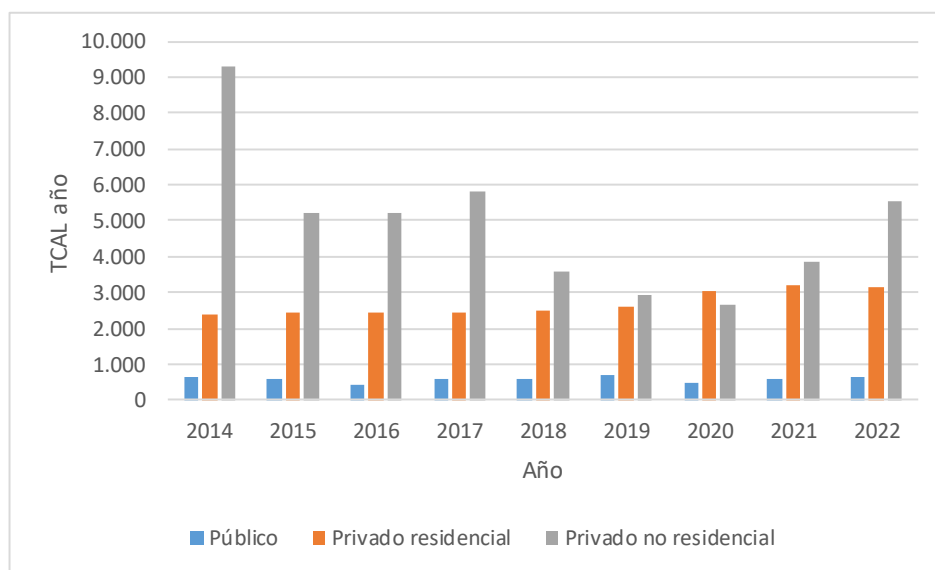
A continuación, se presenta en detalle la información indicada en la lista de chequeo.

### 3.2.1. Los tipos de consumidores

Los tipos de consumidores analizados son el sector público, el consumidor privado residencial, y el privado no residencial. La siguiente tabla y gráfico se muestra el consumo anual en tera calorías (TCAL), que surge del balance energético anual, para la Región de Los Ríos.

Tabla 3.2-2 Consumo energético anual por tipo de consumidor, Región de Los Ríos.

Tera Calorias (TCAL) por año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Público	650	578	432	562	595	675	487	591	641
Privado residencial	2.381	2.426	2.445	2.432	2.520	2.622	3.062	3.226	3.126
Privado no residencial	9.279	5.240	5.202	5.837	3.559	2.924	2.677	3.866	5.527
<b>Total</b>	<b>12.310</b>	<b>8.244</b>	<b>8.079</b>	<b>8.831</b>	<b>6.674</b>	<b>6.221</b>	<b>6.226</b>	<b>7.682</b>	<b>9.294</b>



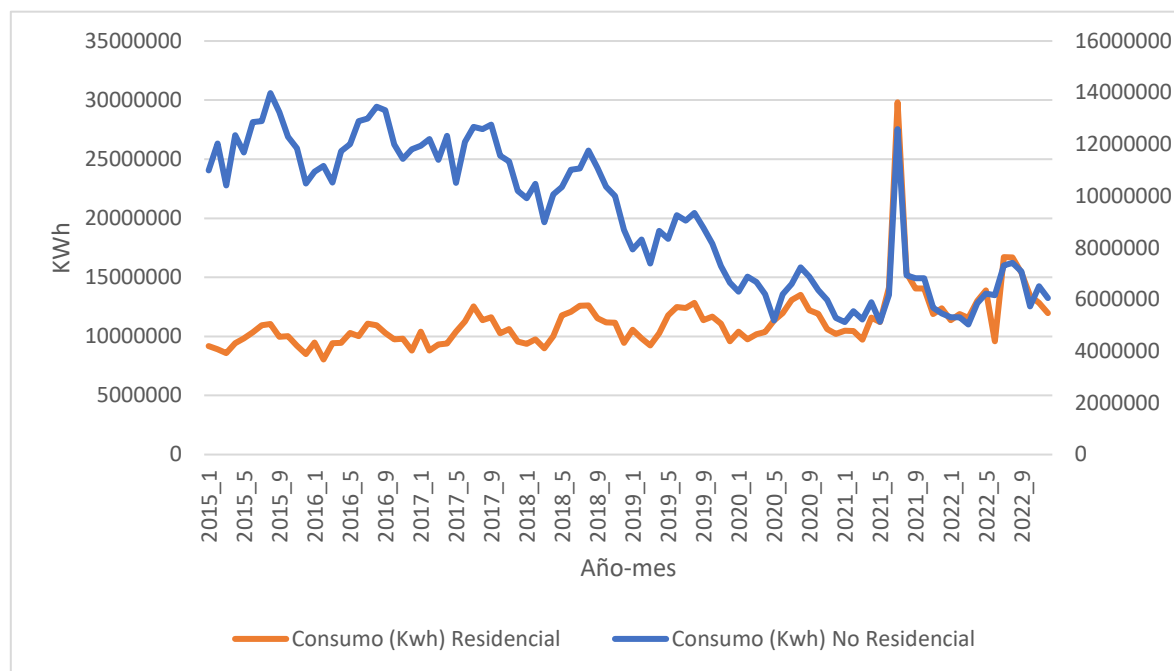
Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar de la tabla y el gráfico, dentro del consumo energético total, el sector público participa con un 7,4% de promedio para todos los años (pasando de un 5,3% el 2014 a un 6,9% el 2022). Por su parte, el consumidor privado residencial participa con un promedio de 34,6% (pasando de 19,3% el 2014 a un 33,6% el 2022), y el privado no residencial con un promedio de 58,1% (pasando de un 75,4% el 2014 a un 59,5% el 2022).

De la gráfica se aprecia el efecto marcado de la pandemia en el consumo del privado no residencial, consumiendo por bajo el privado residencial, quienes también muestran un aumento de consumo menos significativo el mismo año 2020. Ya el 2022 se aprecia una recuperación del consumo a nivel similares al período pre-pandemia.

Respecto sólo del consumo eléctrico, se tiene la información para la comuna de Valdivia, la que se presentan en la siguiente ilustración.

### Ilustración 3.2-3 Evolución del consumo eléctrico mensual 2015-2022, Comuna de Valdivia



Fuente: Elaboración propia

Es necesario aclarar que la gráfica muestra el consumo eléctrico en escalas comparables entre consumidores privados residencial y no residencial.

Nuevamente se verifica el efecto pandemia en el consumo privado no residencial.

La tasa de consumo promedio por cliente de los privados no residenciales es de 4.238 Kwh/mes, mientras que la tasa de los clientes privados residenciales es de 198 Kwh/mes. Este comportamiento muestra una estacionalidad marcada los meses de invierno.

#### 3.2.2. Los distintos usos energéticos

Los distintos usos energéticos analizados son comercio-público-residencia, energía, industria y minería, transformación (auto productores), y transporte. La siguiente tabla muestra el consumo anual (TCAL) de cada uno de estos usos, según el balance energético anual de la Región de Los Ríos.



Tabla 3.2-4 Consumo energético anual por tipo de consumidor, Región de Los Ríos.

TCAL por año									
USOS ENERGETICOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Comercial, público y residencial	2.794	2.670	2.701	2.728	2.891	2.993	3.463	3.782	3.617
Energía	3	11	5			8		0	
Industria y Minería	3.752	5.032	4.960	5.572	3.300	2.659	2.382	3.385	5.111
Transformación	5.762	3.489	680	818	3.684	3.637	3.611	4.183	2.196
Transporte	1.963	2.057	2.655	1.751	1.710	2.119	2.057	2.226	2.476
<b>Total general</b>	<b>14.274</b>	<b>13.260</b>	<b>11.001</b>	<b>10.868</b>	<b>11.584</b>	<b>11.416</b>	<b>11.514</b>	<b>13.576</b>	<b>13.399</b>

Fuente: Elaboración propia

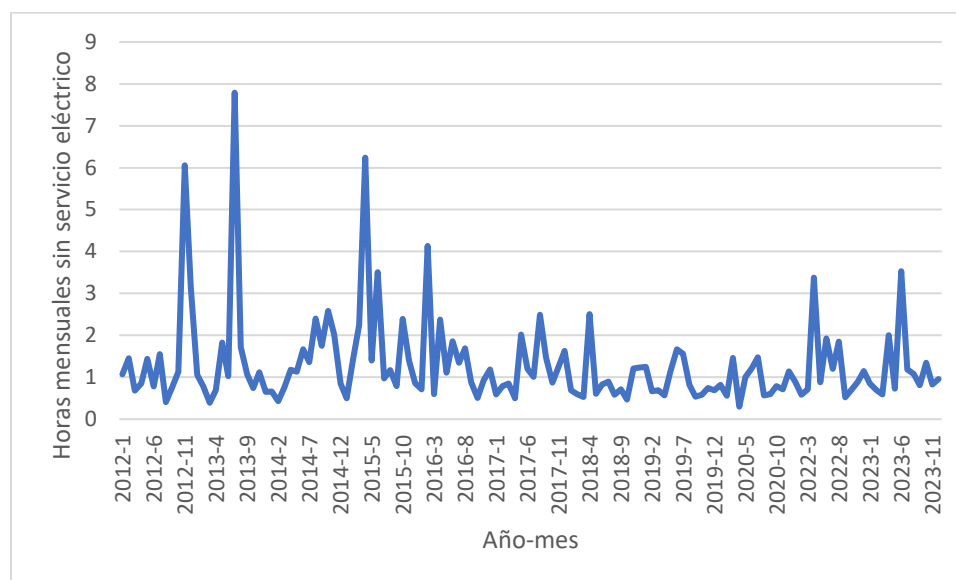
Como se puede apreciar de la tabla, dentro del consumo energético total, el uso de comercio-público-residencia participa con un 25% de promedio para todos los años (pasando de un 20% el 2014 a un 27% el 2022). El uso de energía es muy poco significativo con un promedio de 0,02%. El uso de industria y minería es el de mayor consumo, con un promedio de 32,9% (pasando de un 26% el 2014 a un 38% el 2022). El uso de transformación tiene una participación promedio de 24,7% (pasando de un 40% el 2014 a un 16% el 2022). Finalmente, el uso de transporte muestra una participación promedio de 17,3% (pasando de un 14% el 2014 a un 18% el 2022)

### 3.2.3. El acceso a servicios energéticos

Cómo se indicó antes, el análisis del acceso a servicios energéticos se analizará sólo a nivel comunal, con la información del nivel comunal SAIDI (tiempo medio en horas de interrupción por cliente).

En la siguiente ilustración se muestra el comportamiento del SAIDI mensual para la comuna de Valdivia.

## Ilustración 3.2-5 Evolución del SAIDI mensual 2012-2023, Comuna de Valdivia



Fuente: Elaboración propia

De la gráfica se aprecia un período de altas interrupciones del servicio eléctrico entre los años 2012 y 2016, para luego mostrar un comportamiento más estable hasta el 2023.

Analizando el SAIDI anual, se tiene que, en el año, los clientes pasan en promedio 15,6 hrs sin suministro eléctrico, pasando de 19,3 hrs el 2012 a 14,6 hrs el 2023. El promedio mensual es de 1,3 hrs, siendo los meses entre abril y agosto los de mayor interrupción de servicio (1,6 hrs al mes).

Con esta información, se puede decir que las interrupciones de servicio alcanzan un 0,17% de todas las horas de servicio, cifra que no es indicativa de problemas de servicio.

## 4. RECOMENDACIONES A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Las principales recomendaciones en materia de planificación territorial, derivadas del diagnóstico realizado, se relacionan con la incorporación del trazado de las líneas de alta tensión y la localización de las subestaciones –tanto existentes como proyectadas– dentro de la zonificación del plan regulador comunal. Del mismo modo, se considera relevante integrar las franjas de reserva asociadas a esta infraestructura, cuya definición ya fue proporcionada por la autoridad competente. Estos elementos se abordan en detalle en el presente capítulo, con el fin de asegurar una adecuada convivencia entre la infraestructura energética y los distintos usos del suelo en el territorio comunal.

En la medida que avance el anteproyecto, se podrá recomendar al proceso de elaboración del PRC, entre otras cosas lo siguiente:

- Aumento de consumidores residenciales y no residenciales en las distintas redes de distribución
- Exposición de infraestructura energética a amenazas naturales y antrópicas
- Ampliación de redes de distribución en zonas a ser desarrolladas por el plan
- Aumento de distribuidores de hidrocarburos que generaría la caída del anteproyecto.
- Población y hogares expuestos a externalidades de la infraestructura energética, en la propuesta de anteproyecto

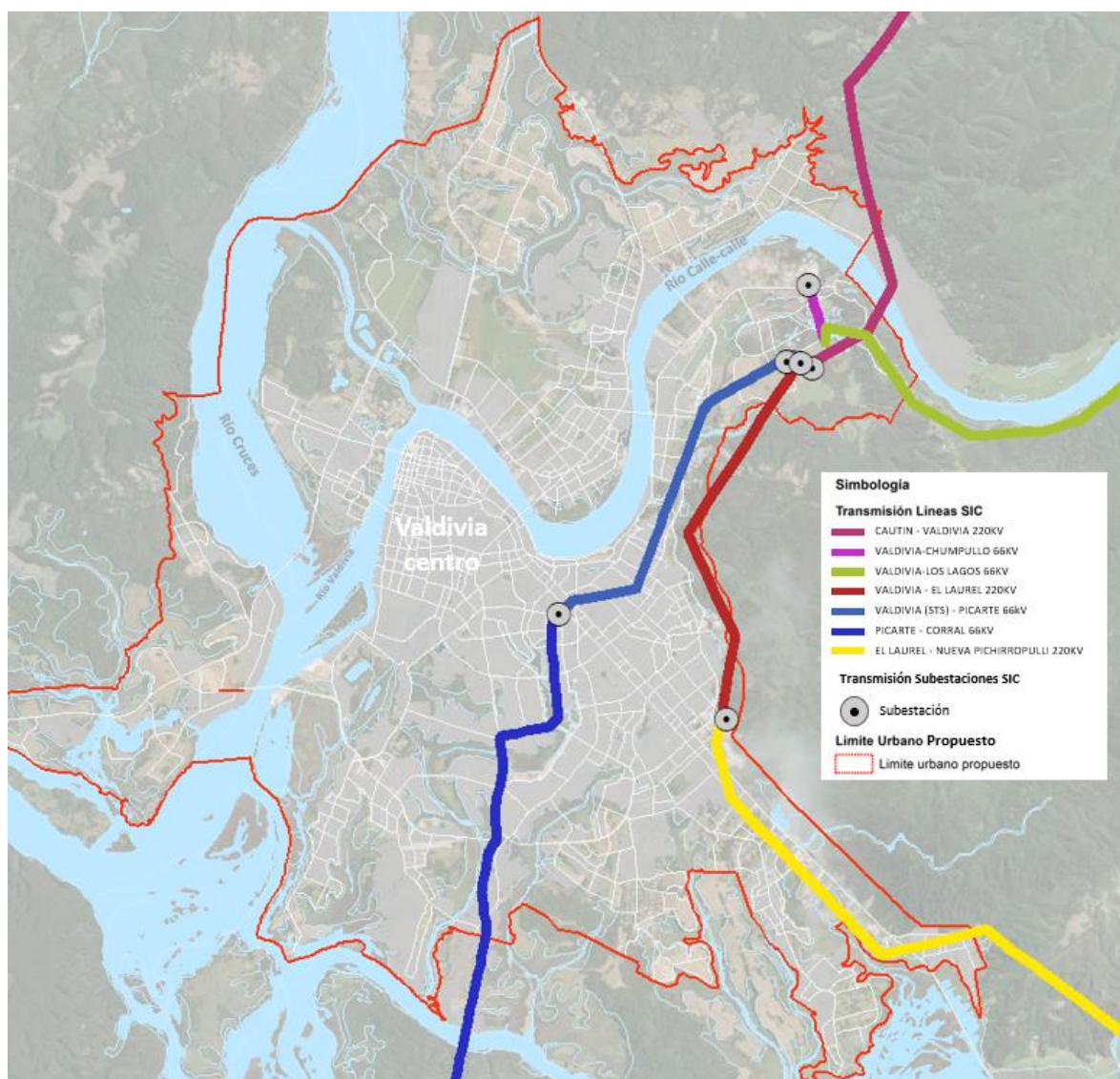
### 4.1. Interpretación pliego normativo RPTD N°07

De acuerdo con lo indicado por la Dirección Regional de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles de Los Ríos, mediante el Oficio N° 07321/2023, se establece la necesidad de aplicar los criterios del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7, que regula las franjas y distancias de seguridad asociadas a instalaciones eléctricas.

En este contexto, se ha considerado dicha normativa para el cálculo de las fajas de seguridad requeridas en torno a líneas de alta tensión, específicamente para los casos de 66 kV y 220 kV. El análisis contempla las condiciones establecidas por la norma, teniendo presente que el resultado del cálculo puede variar dependiendo de la configuración estructural de las torres, particularmente si estas presentan simetría o asimetría en su diseño.

Esta interpretación tiene como objetivo contribuir a una planificación territorial adecuada, garantizando la seguridad y la compatibilidad entre los usos del suelo y la infraestructura energética existente. En la ilustración siguiente se pueden observar las líneas de transmisión presentes en el territorio comunal, cuya localización ha sido considerada en este análisis.

Ilustración 4.1-1 Síntesis de líneas de transmisión



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile.

#### 4.1.1. Faja de seguridad para tensión de 66Kv (Perfil Asimétrico)

Para el caso de las franjas de seguridad asociadas a una línea de transmisión asimétrica de 66 kV, se considera como referencia la línea Picarte–Corral 66 kV. Esta infraestructura presenta una altura tipo de 18 metros y una separación horizontal de 1,2 metros desde el eje de la torre hasta el conductor más cercano, según lo establecido en los planos técnicos disponibles en la plataforma del Coordinador Eléctrico Nacional.

A partir de estos antecedentes, y en concordancia con la Tabla N°3 del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7, se estima que la distancia mínima de seguridad para líneas con

tensiones entre 52 kV y 72,5 kV corresponde a 2,63 metros. Esta distancia se utiliza como base para definir la faja de seguridad requerida en torno a este tipo de infraestructura.

Tabla 4.1.1-1 Distancia de seguridad a considerar en la determinación de la franja

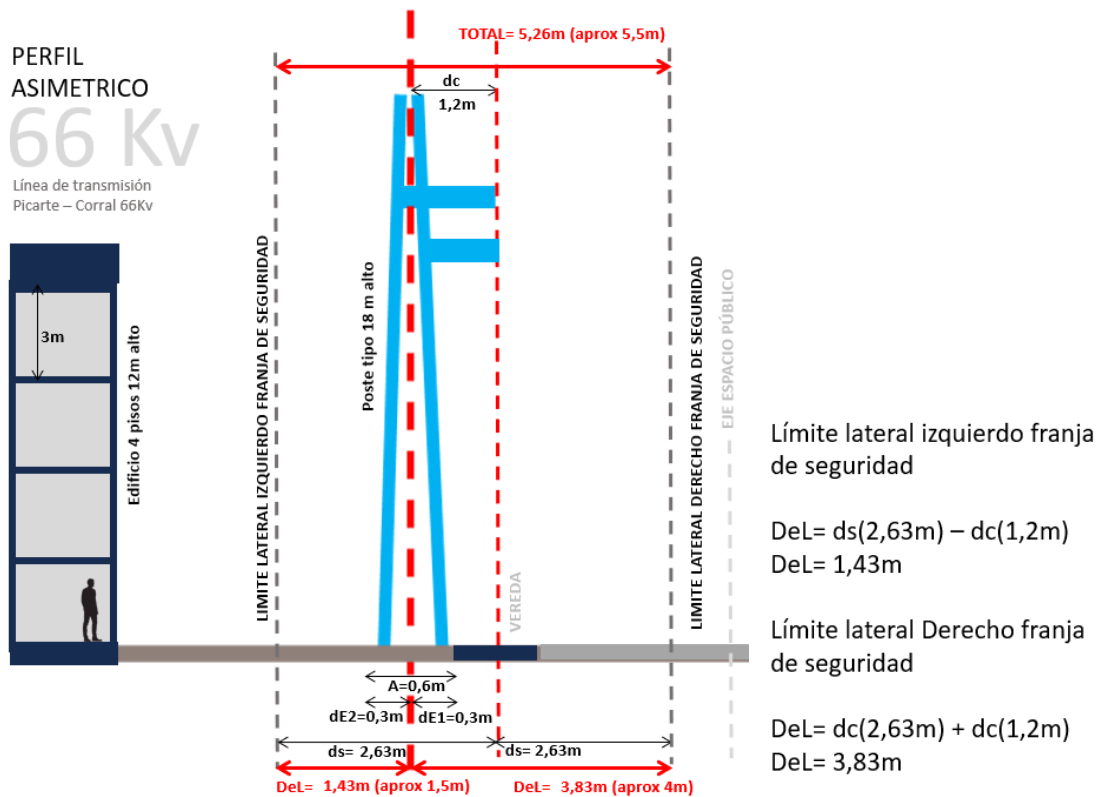
TABLA N° 3.

Tensión Máxima de la Línea (kV)	Distancia de Seguridad (m)
Hasta 1	1,50
Sobre 1 y hasta 36	2,00
sobre 36 y hasta 52	2,48
sobre 52 y hasta 72,5	2,63

Fuente: Pliego técnico normativo RPTD N°7

En el esquema que se presenta a continuación, se muestra el desarrollo del cálculo de la franja de seguridad, considerando la distribución espacial de los componentes eléctricos respecto del eje central del poste. En él se detallan las distancias resultantes hacia ambos lados –izquierdo y derecho– a partir del eje, permitiendo visualizar cómo se compone la totalidad de la franja de seguridad en función de la disposición asimétrica de la estructura. Esta representación gráfica facilita la comprensión del criterio aplicado para determinar el ancho total de la franja, de acuerdo con los parámetros establecidos por la normativa vigente.

### Ilustración 4.1-2 Perfil asimétrico – tensión 66kv



Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

En el caso de los condominios ubicados en calle Santa Lucrecia, se constata que las edificaciones respetan la franja de seguridad definida en torno a la línea de transmisión, cumpliendo con los requerimientos establecidos por la normativa vigente. En este sector, el cálculo de la franja considera una distancia aproximada de 1,5 metros desde el eje de la línea hacia el lado donde no se ubican aisladores, redondeada al decimal superior para efectos prácticos. Por el lado donde sí se encuentran los aisladores, la distancia alcanza los 4 metros desde el eje. Esto da como resultado una franja total de seguridad de 5,5 metros de ancho.

Esta condición puede apreciarse en la imagen adjunta, donde se evidencia que no existen construcciones dentro del área definida como zona de resguardo eléctrico, lo que garantiza la compatibilidad del uso del suelo con la infraestructura energética existente.



#### Ilustración 4.1-3 Condominio residencial de 4 pisos en calle Sta. Lucrecia.



Fuente: Google Earth 2025

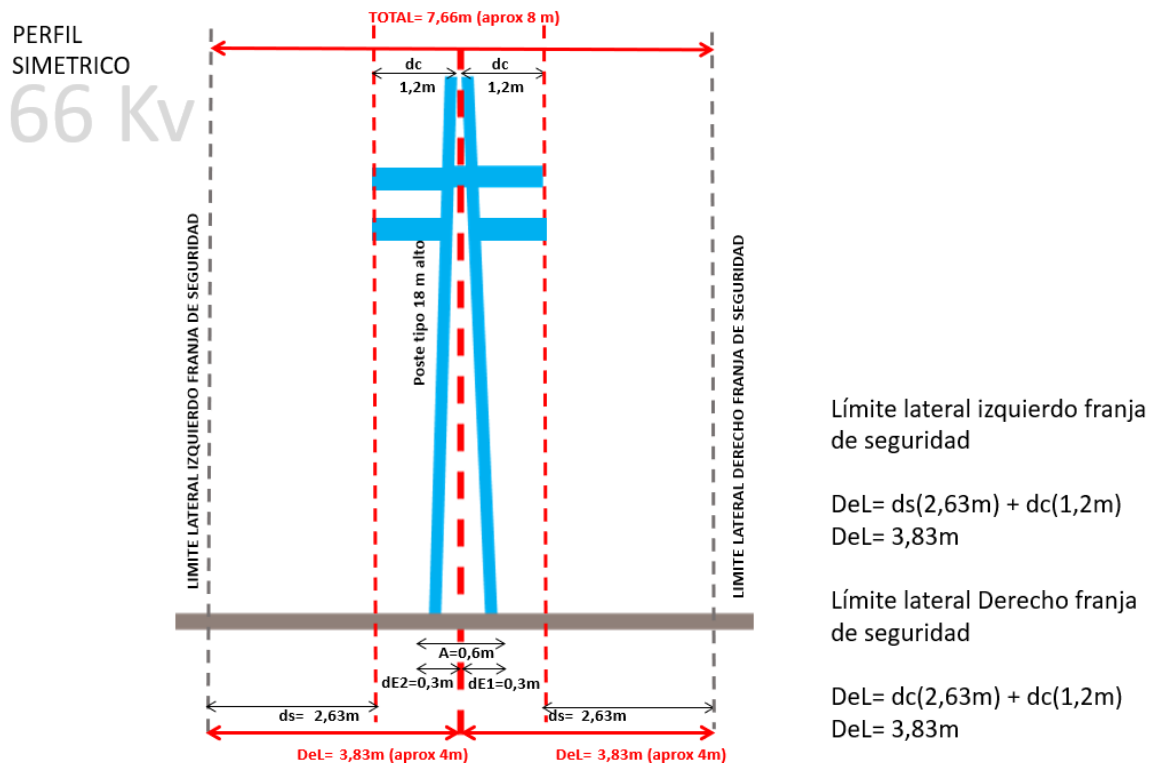
#### 4.1.2. Franja de seguridad para tensión de 66Kv (Perfil Simétrico)

Para el caso de una línea de transmisión con configuración simétrica, se aplica el mismo procedimiento de cálculo utilizado previamente, manteniendo como referencia la distancia de seguridad indicada en la Tabla N°3 del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7. En este contexto, al existir una disposición equidistante de los conductores respecto del eje central de la torre, la distancia de seguridad se distribuye de manera uniforme hacia ambos lados.

El resultado es una franja de seguridad de 4 metros a cada lado del eje, lo que determina un ancho total de 8 metros para la faja de resguardo. Esta medida permite garantizar las condiciones mínimas de seguridad eléctrica y debe ser considerada en la planificación del uso del suelo en las áreas donde se emplaza este tipo de infraestructura.



## Ilustración 4.1-4 Perfil simétrico – tensión 66kv



Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

#### 4.1.3. Franja de seguridad para tensión de 220 Kv (Perfil Asimétrico)

Para las líneas de alta tensión de 220 kV se aplica el mismo procedimiento de cálculo desarrollado en los ejemplos anteriores. En esta oportunidad, se utiliza como referencia una torre tipo correspondiente a la línea de transmisión El Laurel – Nueva Pichirropulli, la cual posee una altura total de 35 metros. Cabe destacar que no es necesario incorporar el dato de presión de viento señalado en la Tabla N°2 del punto 5.8.2 del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7, ya que dicho parámetro solo se considera para torres de hasta 50 metros de altura, medida desde el nivel del terreno hasta la punta del canastillo del cable de guardia.

En esta torre tipo, se registra una distancia de 3,85 metros desde el eje hasta el conductor, y una distancia de seguridad normativa de 4,10 metros. La suma de ambos valores entrega una franja de seguridad de 7,95 metros, aproximada a 8 metros, correspondiente a una estructura de tipo asimétrico.

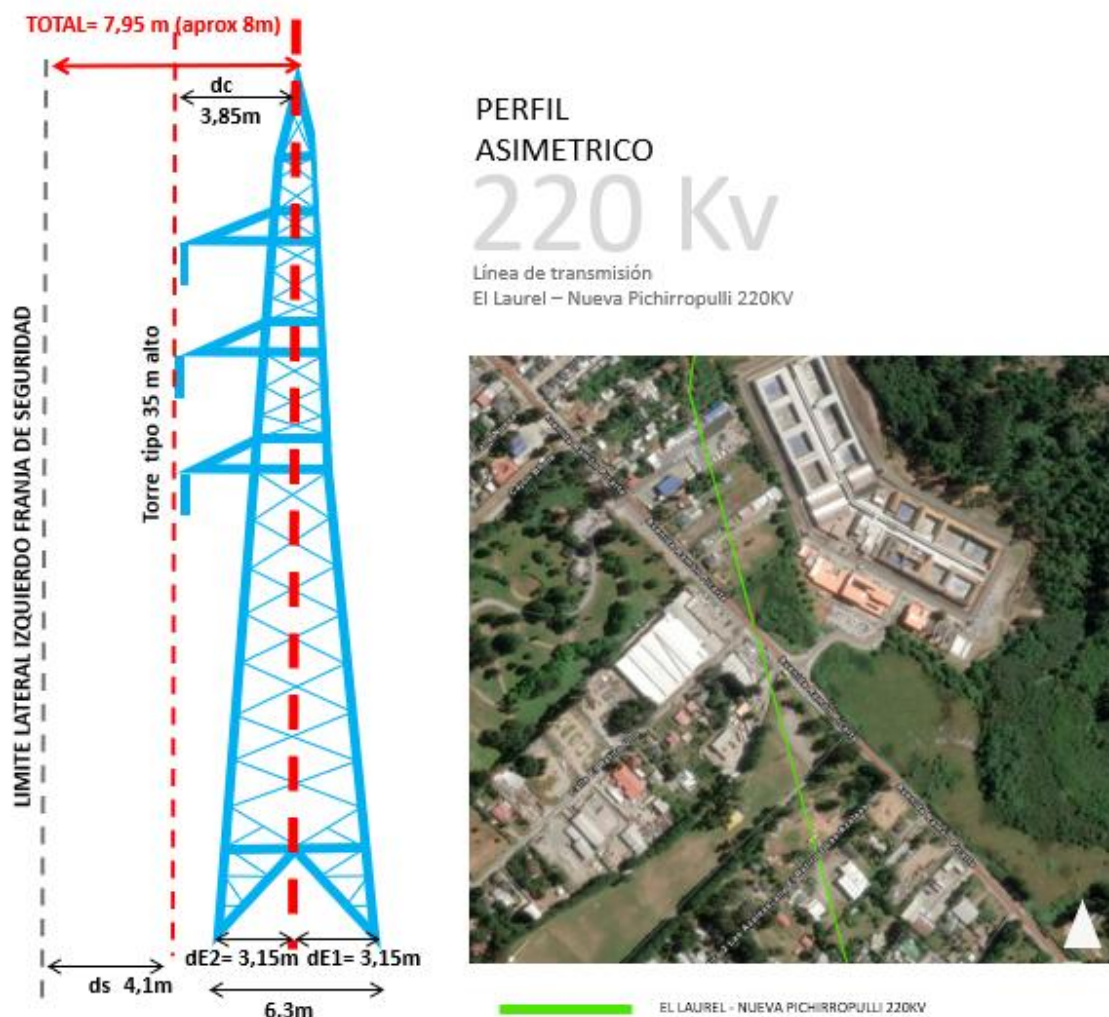
Tabla 4.1.3-1 Distancia de seguridad a considerar en la determinación de la franja

TABLA N° 3.

Tensión Máxima de la Línea (kV)	Distancia de Seguridad (m)
Hasta 1	1,50
Sobre 1 y hasta 36	2,00
sobre 36 y hasta 52	2,48
sobre 52 y hasta 72,5	2,63
sobre 72,5 y hasta 123	3,10
sobre 123 y hasta 145	3,30
sobre 145 y hasta 170	3,50
sobre 170 y hasta 245	4,10

Fuente: Pliego técnico normativo RPTD N°7

Ilustración 4.1-5 Perfil asimétrico – tensión 220kv

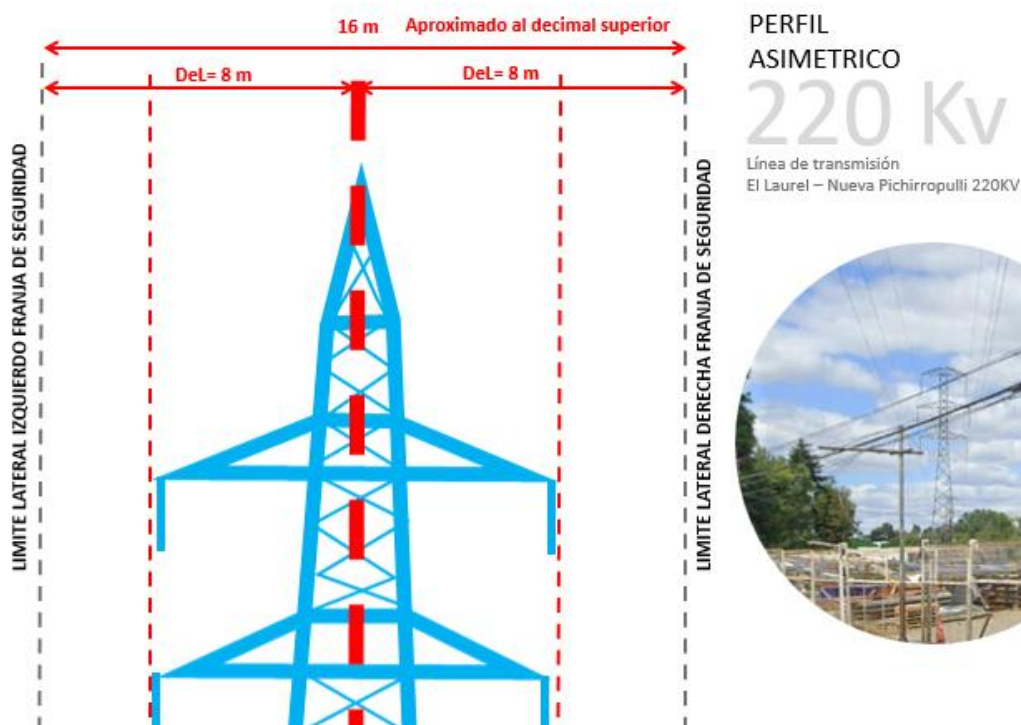


Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

#### 4.1.4. Franja de seguridad para tensión de 220 Kv (Perfil Simétrico)

Para una línea de transmisión con configuración simétrica, la franja de seguridad se determina aplicando el mismo procedimiento descrito en los cálculos anteriores, utilizando como base la distancia normativa establecida. En este tipo de estructuras, donde los conductores se disponen de manera equidistante respecto al eje central de la torre, se considera una distancia de seguridad uniforme hacia ambos lados. El resultado es una franja de 8 metros a cada lado del eje, lo que refleja una distribución simétrica del resguardo eléctrico en torno a la infraestructura. Esta definición es clave para delimitar correctamente el uso del suelo en las áreas cercanas a la línea de transmisión y garantizar condiciones adecuadas de seguridad.

Ilustración 4.1-6 Perfil simétrico – tensión 220kv



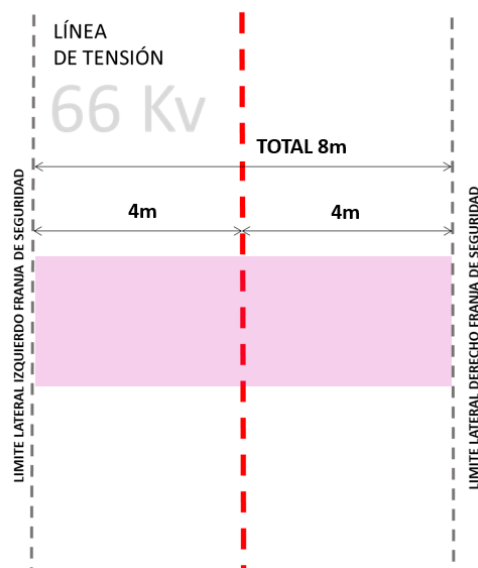
Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

#### 4.2. Criterio aplicado

A partir del análisis e interpretación del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7, se establece el criterio técnico para definir las áreas no edificables asociadas a las líneas de alta tensión existentes en el territorio comunal. Este criterio se aplica como base para la delimitación de las franjas de seguridad, y se representa gráficamente en los esquemas que se muestran a continuación, diferenciando los casos de líneas de 66 kV y 220 kV. Para las líneas de 66 kV, se considera una franja de 4 metros a cada lado del eje, mientras que para las de 220 kV, se establecen 8 metros por lado.

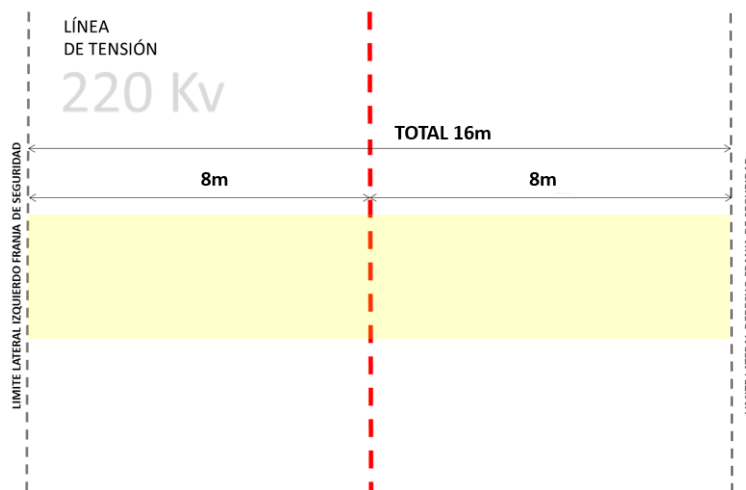
La adopción de este enfoque permite prescindir del uso de la Circular N°106 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, actualmente derogada, asegurando así la aplicación de una normativa vigente, con respaldo técnico actualizado y validado por la autoridad competente. Esta definición es clave para una correcta planificación del uso del suelo en torno a la infraestructura energética de alta tensión.

Ilustración 4.2-1 Criterio para zonificación – Línea de tensión 66 kv



Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

Ilustración 4.2-2 Criterio para zonificación – Línea de tensión 220 kv



Fuente: Elaboración propia en base a Pliego Técnico Normativo RPTD N°7

En resumen, la aplicación del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7 y el desarrollo de los distintos perfiles de fajas de seguridad –según nivel de tensión y tipo de estructura– permiten definir con precisión los resguardos mínimos que deben ser considerados tanto en la etapa de anteproyecto como en el desarrollo del proyecto final.