

**APRUEBA EL PLAN DE ACCIÓN COMUNAL
DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LO
BARNECHEA 2024-2030**

DECRETO DAL N°1420/2024

LO BARNECHEA, 05-12-2024

VISTOS: Lo dispuesto en el art. 19 N°8 de la Constitución Política de la República; los artículos 1, 2 y 12 de la Ley N°21.455, Marco de Cambio Climático; y los artículos 4 y 5 de la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades.

TENIENDO PRESENTE:

- 1) Que, desde el año 2021, Chile cuenta con una Estrategia Climática de Largo Plazo cuyo objeto es definir los lineamientos generales que el país seguirá para hacer frente al cambio climático y que establece metas de descarbonización al 2050.
- 2) Que, el 13 de junio de 2022 se publicó la Ley N°21.455, Marco de Cambio Climático que crea un marco jurídico para que el país pueda enfrentar el cambio climático en materia de mitigación y adaptación en una mirada de largo plazo y así dar cumplimiento a sus compromisos internacionales asumidos en el Acuerdo de París, que persigue limitar el aumento de la temperatura global del planeta.
- 3) Que, el artículo 12 de la Ley N°21.455, Marco de Cambio Climático, establece la obligatoriedad de que los municipios cuenten con un Plan de Acción de Cambio Climático que sean consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática a Largo Plazo y los planes de acción regional de cambio climático.
- 4) Que, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Comunal 2022-2030, la visión de la Municipalidad de Lo Barnechea es “crear una comuna próspera, siempre preocupados de nuestros vecinos y el medio ambiente” y que define 5 pilares estratégicos, uno de los cuales es “Que protege su patrimonio”. Este eje considera el plan de Patrimonio Ambiental, según el cual la municipalidad tiene un “compromiso con los vecinos de impulsar iniciativas y proyectos relacionados al cuidado de los recursos naturales y el medioambiente, ya sea protegiendo áreas y recursos estratégicos para la comuna, realizando operativos de conservación de flora y fauna y/o generando alianzas con otros organismos competentes”. Considerando además iniciativas en torno a: la eficiencia del uso del agua, la contaminación atmosférica y ruidos, el consumo de energía eléctrica, la biodiversidad, la economía circular, la gestión de residuos, la educación ambiental y el fomento de la vida al aire libre.
- 5) Que, de acuerdo con la Política Ambiental Municipal, la Municipalidad de Lo Barnechea se compromete a la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental dentro de la comuna, instalando una gestión local que integre las consideraciones medio ambientales en todas las áreas de su quehacer, incluyendo el proceso de toma de decisiones, para liderar el desarrollo sostenible de este territorio y contribuir a la paz social.
- 6) Que, mediante el Decreto DAL N°1276/2022 del 30-11-2022 se aprobó la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Municipalidad de Lo Barnechea 2022-2030, instrumento base para la elaboración del presente plan.

- 7) Que, de acuerdo con la Guía Metodológica para la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Ministerio del Medio Ambiente, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático considera un diagnóstico de la vulnerabilidad al cambio climático, un diagnóstico de emisiones de gases de efecto invernadero a escala comunitaria, medidas de mitigación y adaptación y una descripción detallada de las medidas considerando indicadores para su medición y reporte.
- 8) Que, desde el año 2022, la Municipalidad de Lo Barnechea lidera un Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica, que tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenible y el uso responsable del agua en la comuna de Lo Barnechea, para enfrentar adecuadamente los desafíos del cambio climático.
- 9) Que, desde el año 2024, la Municipalidad de Lo Barnechea cuenta con una Estrategia Energética Local, que busca promover la gestión energética local de la comuna de Lo Barnechea junto a la participación de actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible.
- 10) Que, en la sesión N° 8 del 17 de abril de 2024, el Consejo Regional Metropolitano de Santiago aprobó el Plan de Acción Regional de Cambio Climático.
- 11) Que, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea 2024-2030 fue aprobado por unanimidad por el Honorable Concejo Municipal en sesión ordinaria N°1205, de fecha jueves 21 de noviembre de 2024, por medio del acuerdo N°7463.
- 12) Que, el 22 de noviembre de 2024 mediante resolución exenta 1495, la Delegación Presidencial Regional Metropolitana de Santiago aprueba el Plan de Acción Regional de Cambio Climático.
- 13) Que, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea 2024-2030 fue presentado al Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil el día 26 de noviembre de 2024.

DECRETO

1. **DÉJASE SIN EFECTO** el Decreto DAL N°1276/2022 del 30-11-2022 que “Aprueba estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de la Municipalidad de Lo Barnechea”.
2. **APRUÉBESE** el Plan de Acción de Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea 2024-2030, cuyo texto se incorpora a continuación del presente decreto y que pasa a formar parte integrante del presente acto administrativo, para todos los efectos legales.
3. **PUBLÍQUESE** el presente decreto en el Portal de Transparencia de la Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

VIVIAN BARRA PEÑALOZA
SECRETARIO MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE LO BARNECHEA

JUAN CRISTÓBAL LIRA IBÁÑEZ
ALCALDE
MUNICIPALIDAD DE LO BARNECHEA

Este documento incorpora Firma(s) Electrónica(s) Avanzada(s)

PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO MUNICIPALIDAD DE LO BARNECHEA 2024-2030

**Noviembre, 2024
Lo Barnechea**

ÍNDICE

ACRÓNIMOS	10
GLOSARIO.....	11
PREAMBULO	13
1. CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL	14
1.1 Cambio Climático y efecto invernadero	14
1.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC).....	17
1.3 Impactos del Cambio Climático en Chile	19
1.4 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)	21
1.5 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)	22
1.6 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile.....	22
1.7 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de Lo Barnechea.....	24
1.8 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (PARCC)	26
2. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL	28
2.1 Perfil Socioambiental en Lo Barnechea.....	28
2.1.1 Contexto geográfico	28
2.1.2 Demografía	30
2.1.3 Dimensión socioespacial y fisonomía urbana	30
2.1.4 Topografía y clima.....	32
2.1.5 Geomorfología	33
2.1.6 Tipo de suelos: caracterización y usos	33
2.1.7 Hidrografía	34
2.1.8 Ecosistemas y biodiversidad	35
2.1.9 Problemáticas ambientales	36
2.1.10 Actividades económicas.....	37
2.1.11 Transporte y movilidad.....	38
2.1.12 Institucionalidad local	38

2.2 Resultados del diagnóstico comunal y principales tendencias vinculadas al cambio climático -----	41
3. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA COMUNAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS-----	43
3.1 Misión -----	44
3.2 Visión -----	44
3.3 Objetivo general y específicos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea -----	44
3.3.1 Objetivo general -----	44
3.3.2 Objetivos específicos -----	44
3.4 Participación ciudadana en el proceso de elaboración del Plan de Acción de Cambio Climático Comunal -----	45
4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGO CLIMÁTICO-----	49
4.1 Elementos clave para la evaluación del riesgo climático-----	49
4.2 Análisis de riesgos climáticos en la comuna de Lo Barnechea -----	50
4.2.1 Inundaciones -----	51
4.2.1.1 Amenaza -----	51
4.2.1.2 Exposición-----	52
4.2.1.3 Vulnerabilidad -----	54
4.2.2 Remoción en masa-----	55
4.2.2.1 Amenaza -----	55
4.2.2.2 Exposición-----	58
4.2.2.3 Vulnerabilidad -----	59
4.2.3 Incendios Forestales -----	59
4.2.3.1 Amenaza -----	59
4.2.3.2 Exposición-----	62
4.2.3.3 Vulnerabilidad -----	64
4.2.4 Sequía -----	65
4.2.4.1 Amenaza -----	65
4.2.4.2 Exposición-----	65
4.2.4.3 Vulnerabilidad -----	68

4.2.5 Olas de calor e islas de calor urbanas (ICU)	68
4.2.5.1 Amenaza	68
4.3 Índice de exposición comunal a amenazas climáticas	72
4.4 Análisis multidimensional de la vulnerabilidad	73
4.4.3 Vulnerabilidad social	73
4.4.4 Índice comunal de factores subyacentes del riesgo (ICFSR)	75
4.4.5 Vulnerabilidad Climática	76
4.5 Identificación y mapeo de riegos comunales	77
4.6 Tendencias, proyecciones climáticas y posibles impactos	78
4.6.1 Contexto nacional y regional	78
4.6.2 Contexto local	81
4.6.2.1 Atlas de Riesgos Climáticos ARClím	81
4.6.2.2 Proyección del clima comunal al 2050	82
4.7 Conclusiones de la evaluación del riesgo comunal	83
5. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	87
5.1 Resultados de inventario de emisiones GEI y análisis comparativo respecto a alcances e inventarios existentes	91
6. PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA	94
6.1 Líneas de acción	95
6.1.1 Gobernanza y Fortalecimiento Institucional	96
6.1.2 Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad	96
6.1.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos	96
6.1.4 Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	97
6.1.5 Transporte y Movilidad	97
6.1.6 Gestión de Residuos	97
6.1.7 Eficiencia Energética	98
6.1.8 Transversal	98
6.2 Medidas de Acción Climática	98
6.3 Medios de Implementación	100
6.3.1 Desarrollo y transferencia tecnológica.	100

6.3.2 Creación y fortalecimiento de capacidades -----	101
6.3.3 Lineamientos financieros -----	102
7. CONSIDERACIONES FINALES-----	103
8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN -----	104
9. ANEXOS-----	108
9.1 Fichas de Medidas de acción climática -----	108
9.2 Elaboración de cartografía temática del Plan Comunal de Acción Climática, Comuna de Lo Barnechea - Análisis SIG -----	3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema efecto invernadero y emisiones GEI

Figura 2. Infografía de la actualización de la NDC Chile (2020)

Figura 3. Institucionalidad asociada a las políticas e instrumentos de cambio climático en Chile

Figura 4. Compromisos establecidos por las ciudades adheridas al GCoM

Figura 5. Firma de adhesión al GCoM

Figura 6. ODS y áreas de trabajo de la Agenda de municipios ante el cambio climático

Figura 7. Ubicación de Lo Barnechea en el contexto nacional, regional y local

Figura 8. Mapa sectores en la zona urbana, comuna Lo Barnechea

Figura 9. Cuencas y afluentes, comuna Lo Barnechea

Figura 10. Consumo promedio de agua potable residencial per cápita (L/hab/día) por comuna.

Figura 11. Primer proceso de consulta ciudadana y mesas técnicas sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

Figura 12. Lineamientos Estratégicos PACCC Municipalidad Lo Barnechea

Figura 13. Segundo proceso de consulta ciudadana y mesas técnicas sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Figura 14. Conceptualización del riesgo climático

Figura 15. Catastro de Inundaciones ocurridas en la comuna de Lo Barnechea

Figura 16. Mapa de superficie comunal con peligro de inundación, Región Metropolitana

Figura 17. Mapa de superficie comunal con peligro de inundación, Región Metropolitana

Figura 18. Catastro de Remociones en Masa ocurridas en la comuna de Lo Barnechea

Figura 19. Mapa de superficie comunal con peligro alto de remoción en masa, Región Metropolitana

Figura 20. Mapa de susceptibilidad de propagación de incendio forestal, Región Metropolitana

Figura 21. Mapa de superficie comunal con alta susceptibilidad de propagación de incendio forestal, Región Metropolitana

Figura 22. Exposición comunal con alto peligro de propagación de incendio forestal

Figura 23. Mapa de frecuencia de años moderadamente secos y secos (IPE 48 meses -1 a -2) por comuna, período 1990-2019, Región Metropolitana

Figura 24. Evolución del valor mensual (entre abril y agosto) del Índice de Precipitación Estandarizado (IPE 48) de Lo Barnechea entre 1990-2019

Figura 25. Curvas de disponibilidad de agua, caudal ecológico y consumos de agua desde el sistema AC-AM en el Gran Santiago, Cuenca principal Río Mapocho en Los Almendros y Estero El Arrayán

Figura 26. Mapa Temperatura Superficial promedio según uso de suelo, Región Metropolitana

Figura 27. Mapas promedio estandarizados de las temperaturas de verano y otoño en el AMS

Figura 28. Mapas promedio estandarizados de las temperaturas de invierno y primavera en el AMS

Figura 29. Índice de exposición de población, Región Metropolitana

Figura 30. Evaluación general y resultado por dimensión año 2018, Municipalidad de Lo Barnechea

Figura 31. Mapa del índice de vulnerabilidad general frente a amenazas climáticas, Región Metropolitana

Figura 32. Mapa de riesgo climático general, Región Metropolitana

Figura 33. Condiciones actuales y cambios proyectados 2030-2060 en temperatura media anual y precipitación acumulada media anual a nivel nacional

Figura 34. Mapa identificación de sectores urbanos en zonas de riesgo

Figura 35. Fuentes y límites de las emisiones de GEI de la ciudad

Figura 36. Distribución de GEI por sector

Figura 37. Inventario GEI Lo Barnechea año 2022

Figura 38. Estimaciones logradas del inventario según sector y nivel de medición

Figura 39. Ejemplo de Ficha de Medida de Acción Climática

Figura 40. Síntesis de amenazas según superposición de capas

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gases efecto invernadero y sus fuentes de emisión

Tabla 2. Categorías y escenarios detonados por el cambio climático para el periodo 2035-2065 con posible afectación en Lo Barnechea

Tabla 3. Sectores del área urbana, comuna de Lo Barnechea

Tabla 4. Distribución de la superficie comunal según tipo de uso de suelo

Tabla 5. Empresas sanitarias con sus fuentes de agua que abastecen a la comuna de Lo Barnechea

Tabla 6. Principales problemáticas ambientales de la comuna de Lo Barnechea

Tabla 7. Unidades municipales y principales funciones

Tabla 8. Instrumentos de gestión ambiental

Tabla 9. Tendencias diagnóstico local

Tabla 10. Registro de inundaciones en Lo Barnechea

Tabla 11. Eventos asociados a aluviones en la comuna de Lo Barnechea, 1986-2021

Tabla 12. Eventos asociados a remoción en masa en la comuna de Lo Barnechea, 2000-2017

Tabla 13. Resumen de ocurrencia y superficie afectada período 1987-2023, comuna Lo Barnechea

Tabla 14. Porcentaje comunal según niveles de exposición a amenazas climáticas, comuna Lo Barnechea

Tabla 15. Indicadores base y de vulnerabilidad social frente a desastres. Resultados Región Metropolitana y Comuna Lo Barnechea

Tabla 16. Detalle de riesgo por ICFSR

Tabla 17. Sectores y cadenas de impacto para el periodo 2035-2065, Comuna de Lo Barnechea

Tabla 18. Parámetros usados en la caracterización climática y escenario climático, comuna de Lo Barnechea. Línea base 1980-2010 y proyección año 2050

Tabla 19. Definiciones y alcances

Tabla 20. Sectores y subsectores para la realización de inventarios GEI por tipo de alcance

Tabla 21. Potencial de Calentamiento Global (PCG) de GEI

Tabla 22. Resumen de medidas de Acción Climática, según tipo de medida y línea de acción.

ACRÓNIMOS

ASE	Agencia de Sostenibilidad Energética
ACA	Alianza para la Acción Climática
CC	Cambio Climático
CIIFEN	Centro Regional del Clima para el Oeste de Sudamérica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
CORECC	Comités Regionales de Cambio Climático
CR2	Centro de Investigación para el Clima y la Resiliencia
CDP	Carbon Disclosure Project
DGA	Dirección General de Aguas
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
EEL	Estrategia Energética Local
ERNC	Energías Renovables no Convencionales
ETICC	Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GCOM	Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a escala comunitaria
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de (expertos) en Cambio Climático
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
MIDESO	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PACCC	Planes de Acción Comunal de Cambio Climático
PARCC	Planes de Acción Regional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RM	Región Metropolitana
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SINAPRED	Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
UNCAF	Unión Comunal de Agrupaciones Folclóricas

GLOSARIO

Adaptación: proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2018).

Amenaza: acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2018).

Cambio climático: cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC, 1992).

Contribuciones determinadas nacionalmente (CDN o NDC por sus siglas en inglés): término utilizado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), conforme al cual un país que se ha adherido al Acuerdo de París especifica los planes del país para reducir sus emisiones. En las CDN de algunos países también se aborda la forma en que se adaptarán a los impactos del cambio climático, qué tipo de apoyo necesitan de otros países y qué tipo de apoyo proporcionarán a otros países para adoptar trayectorias de bajas emisiones de carbono y fortalecer la resiliencia al clima.

Efecto invernadero: efecto radiativo infrarrojo de todos los componentes de la atmósfera que absorben en el infrarrojo. Los gases de efecto invernadero y las nubes y, en menor medida, los aerosoles absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra y por cualquier punto de la atmósfera. La modificación de la concentración de los gases de efecto invernadero debida a emisiones antropógenas contribuye a un aumento de la temperatura en la superficie y en la troposfera inducido por un forzamiento radiativo instantáneo en respuesta a ese forzamiento, que gradualmente restablece el balance radiativo en la parte superior de la atmósfera (IPCC, 2013).

Exposición: la presencia de personas, medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2018).

Impactos: efectos en los sistemas naturales y humanos (IPCC, 2018).

Mitigación: intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. Intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático (IPCC, 2018).

Reducción del Riesgo de Desastres: el concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos (UNSDR, 2009).

Riesgo: potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de

acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (IPCC, 2018).

Vulnerabilidad: propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2018).

PREAMBULO

Los impactos del cambio climático ya se están sintiendo en diferentes partes del planeta y Chile no es la excepción: escasez hídrica y sequías prolongadas, eventos climáticos extremos como olas de calor, intensas lluvias en periodos cortos de tiempo, vientos huracanados, incendios forestales, inundaciones y aluviones, que se han ido tornando cada vez más frecuentes y severos como consecuencia de este fenómeno, convirtiendo lo que históricamente han sido situaciones excepcionales en desafíos permanentes para el país.

Todos estos eventos generan impactos que implican graves consecuencias para los sistemas humanos, incluyendo, daños en viviendas e infraestructura, pérdidas económicas para diferentes sectores, aumento del gasto público para responder a eventos extremos, aumentos de los costos de vida por consumo de bienes básicos (alimentos, agua, energía), hasta incluso pérdidas de vidas humanas.

Las proyecciones para mediados de siglo apuntan a la agudización de los efectos del cambio climático y sus impactos sobre la sociedad, así como en la disponibilidad de servicios ecosistémicos esenciales. Lo anterior pone en riesgo la capacidad de las futuras generaciones de desarrollarse de forma sostenible, de asegurar su bienestar y alcanzar una mejor calidad de vida.

En este contexto, desde mediados del 2022, y considerando como hito la entrada en vigor de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), se ha venido desarrollando un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), para poder hacer frente a estos desafíos con una visión de desarrollo sostenible para la comuna y sus vecinos, ya que se hace necesario contar con una hoja de ruta, que presente una visión de largo plazo y proponga metas concretas en adaptación y mitigación frente al cambio climático.

La publicación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático representa un enorme esfuerzo y compromiso de la Municipalidad de Lo Barnechea con el desarrollo sostenible de sus habitantes, de la Región Metropolitana y del país entero, consolidando el liderazgo de la comuna en materia de sostenibilidad y medio ambiente.

1. CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL

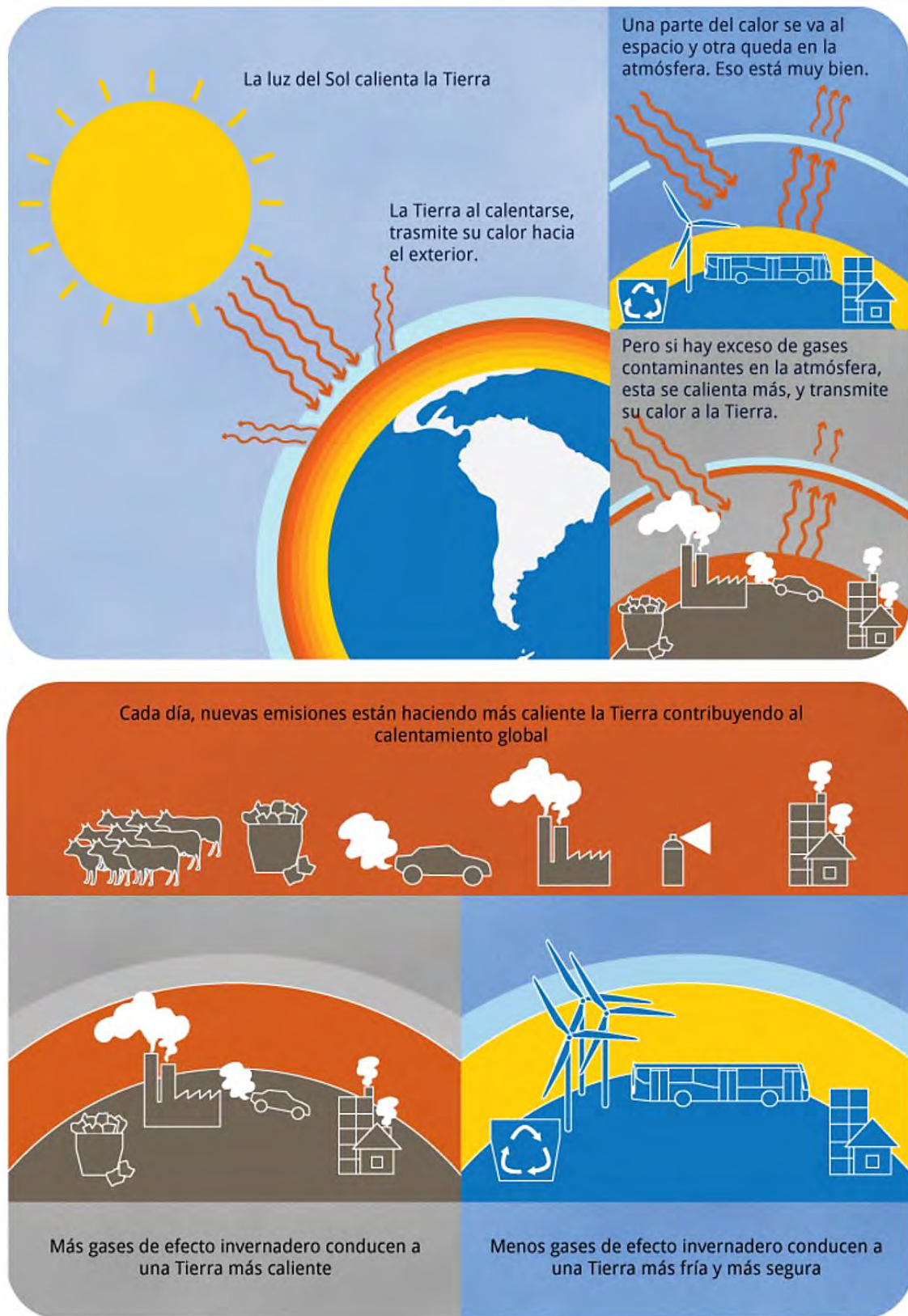
1.1 Cambio Climático y efecto invernadero

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático, a diferencia de la variabilidad climática de origen natural, es directamente atribuible a la acción humana, y por ello, el cambio climático, el efecto invernadero y el calentamiento global son tres fenómenos interconectados.

Existen los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son gases presentes en la atmósfera capaces de absorber y retener la radiación infrarroja de la tierra, reteniendo y aumentando la temperatura de ésta. Este fenómeno es conocido como el “efecto invernadero” de la atmósfera y existe desde hace millones de años, siendo esencial para la estabilización del clima en el planeta y dando posibilidad a la existencia de vida como la conocemos. El problema es que la actividad humana, sobre todo desde la revolución industrial, ha aumentado de forma drástica la emisión de los GEI, con el consecuente aumento de la concentración de estos en la atmósfera, provocando el aumento de la temperatura promedio de la superficie del planeta como nunca antes habíamos visto. A medida que la concentración de GEI en la atmósfera aumenta, se retiene más calor, lo que produce un cambio en los flujos de energía del balance energético terrestre, conocido como Forzamiento Radiactivo (FR). Siempre que el FR sea positivo, como lo ha sido desde la revolución industrial, el sistema climático terrestre gana energía neta lo que genera un calentamiento global. Conforme aumenta la temperatura promedio de la Tierra, los vientos y las corrientes oceánicas redistribuyen este calor alrededor del planeta, enfriando algunas zonas, calentando otras y alterando los ciclos hídricos.

Como resultado, el clima cambia de formas difíciles de prever y lo hace de manera distinta en diferentes áreas. Por ejemplo, se espera que los fenómenos meteorológicos extremos (tormentas fuertes, precipitaciones intensas, crecidas, sequías, olas de frío y calor) aumenten en intensidad y frecuencia. Por otro lado, este aumento de temperatura ha generado el derretimiento de los casquetes polares, lo que ha hecho aumentar el nivel de los océanos y cambiado su composición, entre otras. Lo anterior pone en riesgo la supervivencia de numerosas especies, incluida la nuestra, con graves efectos para la biodiversidad y para todos los sistemas económicos (MMA, 2017).

Figura 1. Esquema efecto invernadero y emisiones GEI



Fuente: Infografía Educarchile, 2022.

Los principales gases involucrados en el efecto invernadero son: vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y ozono (O₃)¹. Existen algunos totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro. Finalmente están también los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), clorofluorocarbonos (CFC) y los hexafluoruros de azufre (SF₆) (Tabla 1).

Tabla 1. Gases efecto invernadero y sus fuentes de emisión

GASES	FUENTES
Dióxido de Carbono (CO₂)	Quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) Deforestación Cambio de uso del suelo Quema de bosques Transporte y generación térmica Forestal Agricultura Incendios Forestales
Metano (CH₄)	Botaderos de basura Excrementos de animales Gas natural Descomposición de desechos orgánicos Ganadera Petrolera
Óxido Nitroso (N₂O)	Combustión de automóviles Fertilizantes Alimento de ganado Fertilización nitrogenada Estiércol Desechos sólidos
Carburos Hidrofluorados (HFC) y Carbonos Perfluorados (PFC)	Sistemas de refrigeración Industria frigorífica
Clorofluorocarbonos (CFC)	Sistemas de refrigeración Plástica Aerosoles Electrónica Sector Industrial
Hexafluoruro de azufre (SF₆)	Aislante, eléctrico y estabilizante Interruptores eléctricos (breakers) Transformadores Sistema interconectado de redes eléctricas Extintores de incendios

Fuente: CIIFEN, 2016

¹ Es un contaminante muy agresivo. No obstante, tiene un origen natural –proviene de las capas altas de la atmósfera– y es muy beneficioso, ya que protege de los rayos ultravioleta solares.

El Informe de Evaluación del IPCC (AR6 por sus siglas en inglés) publicado en febrero de 2022, proporciona un análisis completo de los impactos cada vez más intensos del cambio climático y los riesgos futuros -en particular para los países de escasos recursos y las comunidades marginadas- si no logramos reducir a la mitad las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en esta década y escalar los esfuerzos de adaptación de inmediato.

Las proyecciones indican que en las próximas décadas los cambios climáticos aumentarán en todas las regiones. Según el informe, con un calentamiento global de 1,5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud, e impactos directos e indirectos en múltiples sectores.

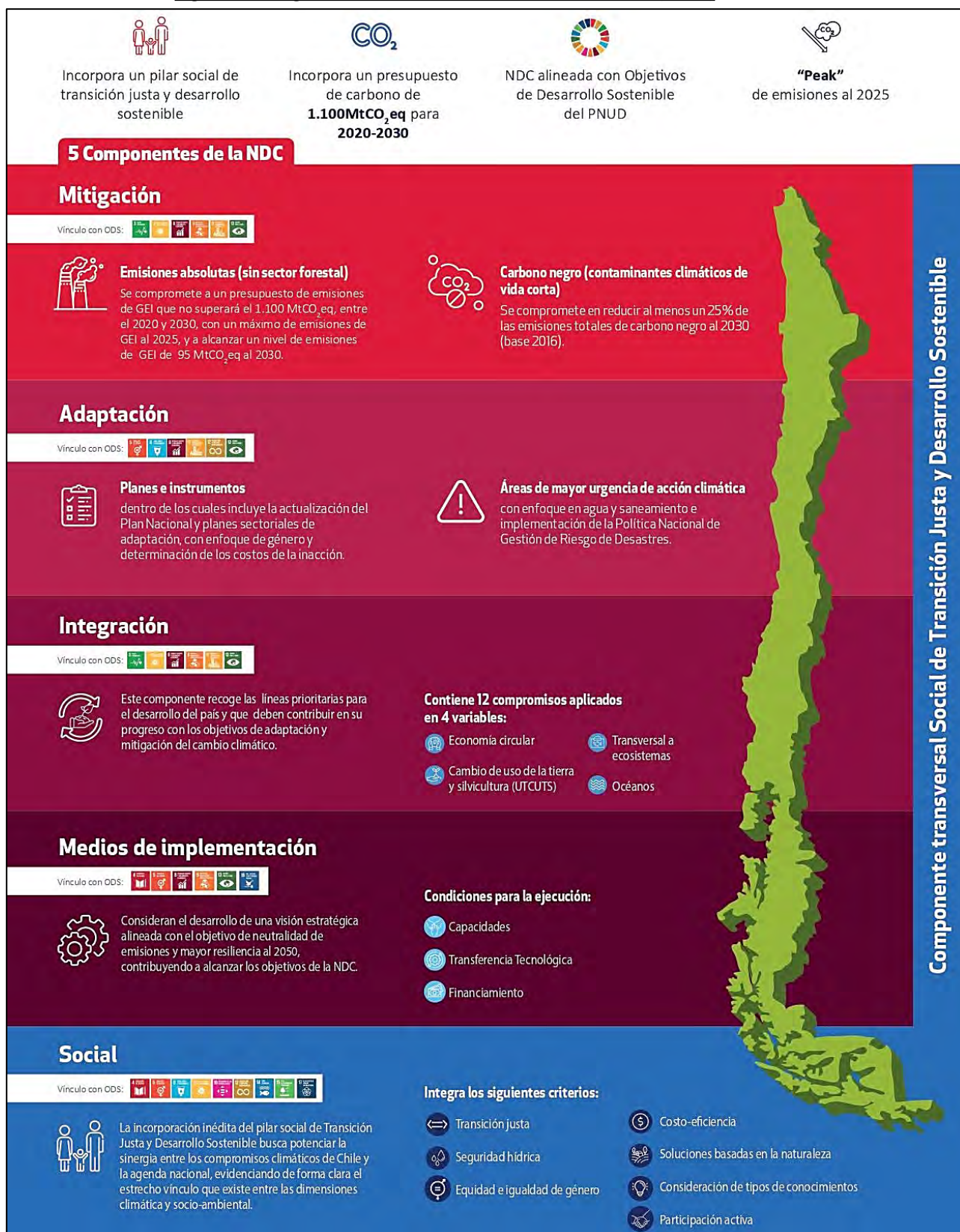
De esta forma, y en búsqueda de enfrentar el cambio climático y sus consecuencias, es necesario diseñar e implementar medidas de mitigación² y adaptación, las cuales deben trabajarse de manera paralela y complementaria para reducir la magnitud del cambio climático y fomentar la resiliencia de nuestras comunidades.

1.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)

Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) son compromisos que los países adquieren voluntariamente para hacer frente al cambio climático y contribuir al cumplimiento del objetivo de mantener la temperatura global media bajo los 2°C. Los NDC son un elemento clave para monitorear y evaluar el seguimiento de los acuerdos y la ambición climática de los países miembros de la Conferencia de las Partes (COP). En la Figura 2 se presenta la NDC de Chile, la cual es relevante para alinear las políticas públicas y estrategias nacionales en adaptación y mitigación, incluyendo, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea.

² Es importante indicar que el concepto de mitigación tiene un significado diferente dentro del contexto de la reducción del riesgo de desastres (RRD), el cual implica la implementación de medidas estructurales o no estructurales tomadas con anticipación que aumentan la resiliencia para reducir o eliminar a largo plazo el impacto (pérdida de vida y propiedad) proveniente de amenazas naturales y antropogénicas.

Figura 2. Infografía de la actualización de la NDC Chile (2020)



Fuente: Sitio Web MMA, 2022

Cabe señalar que la actualización de la NDC en el eje de financiamiento incluirá las siguientes acciones, las cuales se enmarcan en la Estrategia de Financiamiento frente al Cambio Climático, comprometida por el país en su primera NDC:

- Implementar y actualizar de forma periódica, cada 5 años, la Estrategia Nacional de Financiamiento frente al Cambio Climático.
- Perfeccionar la institucionalidad ante el Fondo Verde del Clima y de la Autoridad Nacional Designada.
- Análisis periódico del gasto público climático, a partir del 2020.
- Promoción de recomendaciones al sector financiero que permitan incorporar los riesgos climáticos en las decisiones de inversión, crédito y suscripción, e identificar oportunidades en la transición hacia una economía carbono neutral.
- Estimar la costo-efectividad y costo-eficiencia de la Estrategia Climática de Largo Plazo y de las nuevas NDC que presente Chile, priorizando aquellas medidas y acciones que permitan la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima de la forma más costo-efectiva y costo-eficiente en el uso de recurso.

1.3 Impactos del Cambio Climático en Chile

Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, pues cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad enunciados por la CMNUCC: posee áreas costeras de baja altura; zonas áridas y semiáridas; zonas de bosques; territorio susceptible a desastres naturales; áreas propensas a sequía y desertificación; zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos (MMA, 2017).

Como parte de los compromisos establecidos por Chile para la COP25, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) en colaboración con el Centro de Cambio Global UC y el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), lanzó a finales del 2020 la herramienta denominada Atlas de Riesgo Climático (ARClím) la cual genera una radiografía de los impactos del calentamiento global, que describe detalladamente cuáles son las principales amenazas que cada comuna de Chile enfrentará en el período 2035-2065 por efecto de la elevación de temperatura, además de las oportunidades que se generan para sectores específicos. Al observarlo se puede concluir que todas las comunas están sometidas a algún tipo de amenaza y 288 de ellas (84%) están expuestas a riesgos relativos altos o muy altos en una o más de esas dimensiones.

La Tabla 2 muestra los resultados más destacados del ARClím a mediano y largo plazo, que podrían afectar a la comuna de Lo Barnechea.

Tabla 2. Categorías y escenarios posible por el cambio climático para la Región Metropolitana (2035-2065) con posible afectación en Lo Barnechea

CATEGORÍA	ESCENARIO
	Seguridad hídrica En el sector urbano (a nivel doméstico), el riesgo de inseguridad hídrica derivada de la sequía amenazará con un riesgo muy alto en los valles de las regiones de Valparaíso y, sobre todo, en la Metropolitana.
	Anegamientos e inundaciones El Gran Santiago figura como más susceptible a sufrir un mayor impacto adverso frente a los eventos de precipitación extrema. Respecto del riesgo de inundaciones por desborde de colectores por razones derivadas del cambio climático, se advierten riesgos altos y muy altos en ciudades como Iquique, Antofagasta, La Serena, Coquimbo, el Gran Santiago, Colina, Machalí, Concepción, Temuco y Punta Arenas. En cuanto al potencial efecto del desborde de ríos y esteros, se ven aumentos en la susceptibilidad en casi todo el país, desde Arica hasta Lonquimay.
	Sequía Hidrológica Casi todo el corazón agrícola del país, entre La Serena y Puerto Montt se va a ver afectado, en particular en los valles transversales. Esto se traducirá en riesgos para contar con agua superficial de riego.
	Olas e islas de calor Todas las comunas del país verán aumentado en algún grado el riesgo del impacto de las olas de calor en la salud humana, tanto respecto de niveles de mortalidad como de morbilidad, especialmente entre las regiones de Valparaíso y del Biobío. En el caso de la mortalidad prematura asociada a cambios en la temperatura y a más olas de calor, se prevén aumentos significativos en las urbes del Norte Grande, el Gran Santiago, Rancagua, Los Ángeles y Temuco. El incremento del fenómeno de Isla de Calor Urbana (ICU) va a ocurrir en todas las ciudades de más de 50 mil habitantes, con mayores incidencias en Santiago, Melipilla y la conurbación Rancagua-Machalí.
	Heladas Se prevé una disminución en el número de días con temperaturas bajo 0 °C en las 25 ciudades con registros de heladas y, por lo mismo, casi todas disminuyen su riesgo.
	Aumento de Temperatura en Líneas de Transmisión Respecto del impacto que el mayor calor puede generar en las líneas de trasmisión, aparecen con mayor riesgo comunas como Iquique, Calama y algunos sectores del Gran Santiago. Por otra parte, el panorama para la generación solar resulta favorable, pues sus costos se reducirían por la mayor radiación para casi todo el Sistema Interconectado Central.
	Bosques nativos Si bien la Región Metropolitana no aparece como la más sensible a ser afectada por incendios forestales derivados de las condiciones climáticas, el calentamiento global va a incidir en que se incremente el nivel de riesgo en las comunas rurales de la Región Metropolitana (provincias de Melipilla y Maipo).

	Con respecto al riesgo de pérdida de verdor, que puede causar efectos como disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o de los árboles enteros, existe un alto riesgo en el valle central.
	Pérdida de Fauna por Cambios de Precipitación Las variaciones pluviométricas elevarán más el riesgo de pérdida de fauna entre las regiones de Valparaíso y Aysén.
	Impacto en Minería Las faenas mineras pueden ser impactadas de dos formas por el cambio climático. Una de ellas se produce por la falta de precipitaciones en las zonas donde habitualmente llueve, lo que les puede reducir el suministro para sus operaciones. Este riesgo estará más presente en las minas de la zona central. Por otro lado, la concentración de lluvias copiosas en episodios intensos puede impactar en la estabilidad de los tranques de relaves y producir deslizamientos de tierra que afecten a las faenas en las mismas zonas. Se requiere que las faenas ajusten a la baja las proyecciones futuras de uso de agua, ya sea por un mejor uso de esta o por el uso de fuentes alternativas, como el agua de mar.
	Impacto en Patrimonio Turístico Los incendios forestales podrían dañar el patrimonio turístico y el paisaje natural de zonas que hoy resultan de gran atractivo para los viajeros. Entre Zapallar y Chiloé (y también en la comuna de Coyhaique) se dan aumentos de algún tipo en los riesgos que enfrentan, siendo especialmente altos los riesgos en los valles del Maipo y el Cachapoal. Para los destinos de montaña también hay amenaza de pérdida de atractivo, debido al impacto del calentamiento global en las precipitaciones de nieve, sobre todo en los ubicados en las regiones Metropolitana y de Los Lagos.

Fuente: Elaboración propia con base a plataforma ARClím, 2020

1.4 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)

La LMCC (Ley N° 21.455) publicada el 13 de junio de 2022, es una normativa clave que fija la meta de carbono neutralidad para Chile al 2050 como aspecto principal, y considera una serie de instrumentos y obligaciones que apuntan a fijar e institucionalizar la lucha contra el cambio climático como una política de Estado.

Entre los instrumentos de gestión establecidos en la ley están la *Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)* que define un presupuesto nacional de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030 y 2050, así como presupuestos de emisión para sectores específicos establecidos en la ley que deberán cumplirse en un plazo de 10 años.

A ello se suma la *Contribución Nacional Determinada (NDC)*, los planes de mitigación y de adaptación al cambio climático nacionales y sectoriales, el *Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático* para el monitoreo e información de avance de las medidas en este ámbito, la creación de planes de acción regionales y comunales de cambio climático y de planes estratégicos de recursos hídricos en

cuencas. Se establecen además los sistemas de información, monitoreo, reporte y verificación, y establece la gobernanza climática que entrega las facultades, responsabilidades y obligaciones vinculantes de cada órgano del Estado, tanto a nivel vertical como horizontal.

De manera particular, el Artículo 12 de la Ley establece que:

“Las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático [...] en el plazo de tres años contados desde la publicación de esta ley [...] Los planes de acción comunal de cambio climático contendrán al menos:

- a) Caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna;
- b) Medidas de mitigación, adaptación a nivel comunal y relativas a los medios de implementación, incluyendo la identificación de sus fuentes de financiamiento a nivel comunal;
- c) Descripción detallada de las medidas que consideran, con indicación de plazos de implementación y asignación de responsabilidades, y
- d) Indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan, conforme a la Estrategia Climática de Largo Plazo.”

1.5 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

La ECLP (MMA, 2021) es el instrumento orientador de la política climática del país y está alineada con la visión y meta de largo plazo definida para Chile y la LMCC, la cual busca ser coherente con los esfuerzos mundiales de evitar el aumento de temperatura global, tal como establece el Acuerdo de París. En este contexto, Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050, lo que requiere de un gran esfuerzo de coordinación y sinergia en materia de política ambiental en el país. Esta estrategia, junto con la NDC, corresponden a los instrumentos de gestión del cambio climático de mayor jerarquía a nivel nacional, estableciendo objetivos, metas y lineamientos de mediano y largo plazo en materia de cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional. La ECLP busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el corto, mediano y largo plazo; a través de los planes sectoriales de mitigación, planes sectoriales de adaptación y planes de acción regional y comunal de cambio climático.

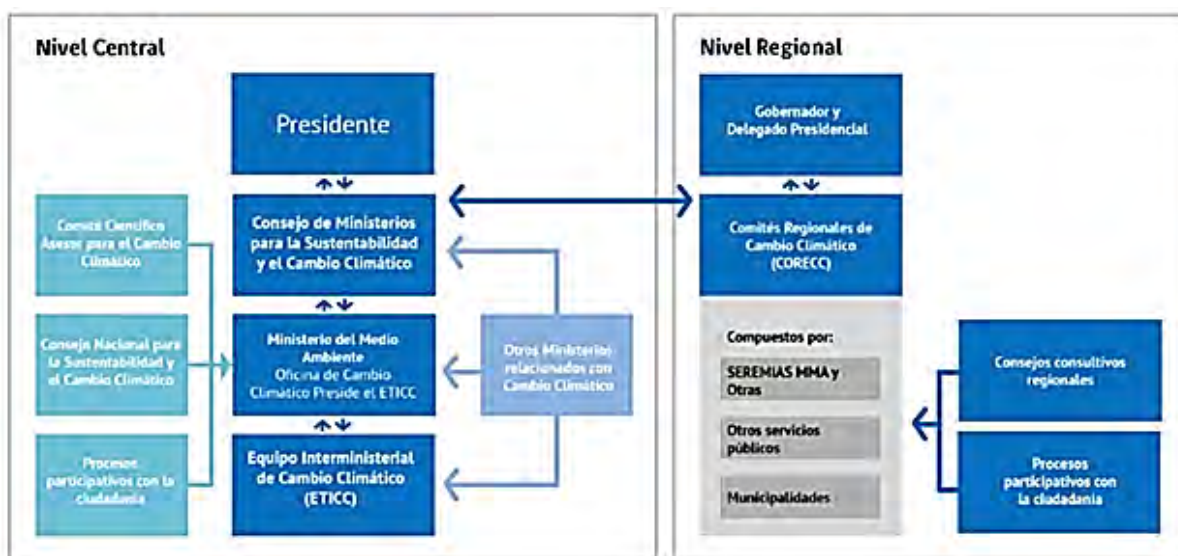
1.6 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile

La institucionalidad nacional en la materia está sustentada en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), la cual establece que el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es el ente encargado de elaborar las políticas y planes en esta materia, instaurando una coordinación con los distintos sectores y niveles de gobierno. En esta perspectiva, es posible señalar que el cambio

climático está presente de forma transversal en parte importante del organigrama estatal, y que actualmente, con la publicación de la LMCC los diversos órganos del Estado deberán incorporarlo dentro de sus agendas de trabajo.

Al respecto, destacan cuatro instancias que son determinantes en materia de elaboración, aprobación e implementación de la política climática, lo cual permite confirmar el carácter transversal de esta temática. Se trata, en primer lugar, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), que es la máxima instancia rectora para impulsar políticas y regulaciones con eje en la sustentabilidad; en segundo lugar, el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), que es la instancia de coordinación entre los diversos sectores públicos; los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), las instancias de coordinación a nivel regional del país; y, el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, la instancia representativa de los distintos actores de la sociedad (MMA, 2022) (Figura 3).

Figura 3. Institucionalidad asociada a las políticas e instrumentos de cambio climático en Chile



Fuente: MMA, 2020

Los CORECC son la principal estructura operativa de la gobernanza del cambio climático a nivel subnacional. Están presididos por el Gobernador Regional y tienen como misión coordinar los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y los lineamientos estratégicos relacionados con la mitigación y/o adaptación del cambio climático en los diferentes instrumentos de política pública subnacional, así como facilitar, identificar sinergias e incentivar la búsqueda de recursos regionales. De manera particular, estas instancias son las responsables de la elaboración y aprobación de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), y colaboradores en los Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC); instrumentos elaborados a partir de procesos formales de participación ciudadana y con diagnósticos de base técnico-científica para generar políticas públicas, estrategias y medidas para enfrentar el cambio climático a nivel regional y comunal, respectivamente.

1.7 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de Lo Barnechea

Durante el año 2022 se publica la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de lo Barnechea, la que sienta las bases del presente Plan de Acción. Los lineamientos de esta estrategia se basan en las iniciativas y objetivos mundiales de las Naciones Unidas, la institucionalidad a nivel nacional, así como directrices de trabajo para gobiernos locales en materia de acción climática, los cuales se señalan a continuación:

- Programas asociados de las Naciones Unidas: hace referencia a una serie de iniciativas y programas de trabajo que ha promulgado la ONU para dar respuesta a los desafíos relacionados con el desarrollo sostenible y el cambio climático -como parte de los grandes desafíos del siglo XXI a través de: La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2015-2030, El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 y La Nueva Agenda Urbana (NAU) Hábitat III (2017) y los acuerdos establecidos en la última Conferencia de las Partes (COP27) los cuales centran los diálogos y esfuerzos en todos los aspectos del cambio climático: los fundamentos científicos, las soluciones, la voluntad política de tomar medidas y la hoja de ruta para la acción por el clima.
- Normativas e instrumentos nacionales y regionales: la Ley Marco de Cambio Climático (2022), la Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), La Política Energética Nacional al 2050 (actualización 2022) y la NDC Chile (2020) como insumo básico, así como el análisis y vinculación de estrategias y estudios específicos tales como: Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025, Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades 2018-2022, Estrategia de Resiliencia Región Metropolitana de Santiago (2017), Cambio Climático en la Región Metropolitana (2017) e Informe de Riesgos Climáticos para la Región Metropolitana (2022); los cuales desde el ámbito nacional y regional incorporan los lineamientos y criterios para la adaptación y mitigación del cambio climático en Chile para su implementación a nivel local³.
- Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM): El GCoM “es la mayor coalición global de alcaldes y autoridades locales, con más de 10.000 comprometidos en más de 135 países alrededor del mundo”. A través de esta iniciativa los gobiernos locales adquieren un compromiso para disminuir su impacto en el cambio climático, específicamente para reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero y adaptarse a las nuevas condiciones ambientales y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos. De manera particular, al adherirse las ciudades o comunas, asumen en primer lugar una visión conjunta al 2050 destacando territorios sin carbono, resistentes y de acceso universal. Para dar cumplimiento a esta visión, comprometen la realización de una hoja de ruta, como se detalla a continuación (Figura 4). En septiembre de 2022 Lo Barnechea firmó su adhesión al

³ Aun cuando el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2018-2022 (PANCC II) sigue vigente, el seguimiento de las acciones ya está considerada tanto en la ECLP de acuerdo a lo dispuesto en la LMCC para la elaboración de los planes en adaptación y mitigación sectoriales y en sus diversos niveles de incidencia.

Pacto con lo cual la municipalidad recibió la medalla COMPROMISO o “COMMITTED” (Figura 5).

Figura 4. Compromisos establecidos por las ciudades adheridas al GCoM

Medallas	Barras de inventario/evaluación (en el plazo de 2 años)	Barras de objetivo (en el plazo de 2 años)	Barras de planes (en el plazo de 3 años)
	La medalla de compromiso se concede al comprometerse con la iniciativa enviando una carta de compromiso firmada por un funcionario adecuado conforme a los procedimientos del gobierno local, incluyendo la promesa de implementar políticas y emprender medidas para: (i) reducir/evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, (ii) prepararse para el impacto del cambio climático, (iii) aumentar el acceso a una energía sostenible y (iv) realizar el seguimiento de su progreso en la consecución de esos objetivos.		
Medalla de mitigación La medalla se ilumina tan pronto como se consigue el primer paso	Inventario Se ha presentado el Inventario de Emisiones de GEI de Referencia (incluyendo todos los criterios obligatorios) y se ha validado que cumple los requisitos del GCoM.	Metas Se ha establecido una meta de desarrollo de reducción de las emisiones de GEI/bajas emisiones de GEI y se ha validado que cumple los requisitos del GCoM.	Plan Se han presentado planes de acción en materia del clima separados o integrados en los que se trata de la mitigación del cambio climático (siguiendo el marco del GCoM) y se ha validado que cumplen los requisitos del GCoM.
Medalla de adaptación La medalla se ilumina tan pronto como se consigue el primer paso	Evaluación Se ha enviado la evaluación de los riesgos y vulnerabilidades relacionados con el clima y se ha validado que cumplen los requisitos del GCoM.	Objetivos Se han establecido los objetivos de adaptación al cambio climático y se ha validado que cumplen los requisitos del GCoM.	Plan Se han presentado planes de acción en materia del clima separados o integrados en los que se trata de la adaptación al cambio climático (siguiendo el marco del GCoM) y se ha validado que cumplen los requisitos del GCoM.
Acceso a la medalla de Energía 	Criterios en definición 	Criterios en definición 	Criterios en definición
	La medalla final se concede a las ciudades que han conseguido todos los pasos en los tres pilares. Conservarán la medalla siempre que continúen enviando reportes de seguimiento dentro del marco temporal exigido, con validación de que cumplen los requisitos del GCoM.		

Fuente: Sitio Web GCoM

Figura 5. Firma de adhesión al GCoM



- Agenda para municipios ante el cambio climático: guía de trabajo para gobiernos locales elaborada por Adapt Chile (2017) que define nueve áreas temáticas desde las cuales abordar el cambio climático a distintas escalas, insertándose en el marco de trabajo nacional e

internacional a través de su vinculación con numerosos instrumentos, planes y programas atingentes a desafíos en común respecto del cambio climático.

Para el componente de mitigación se consideran tres principales áreas de trabajo: energía, gestión de residuos y transporte y movilidad; mientras que para la adaptación se consideran seis áreas de trabajo: agua, ecosistemas, salud, cultura e identidad, gestión del riesgo de desastres e infraestructura crítica (figura 6).

Figura 6. ODS y áreas de trabajo de la Agenda de municipios ante el cambio climático



Fuente: ONU, 2015; Adapt Chile, 2017

- Instrumentos de planificación local: algunos de los instrumentos más relevantes asociados al desarrollo local y cambio climático que dispone Lo Barnechea son la Política Ambiental (2020), el Plan de Desarrollo Comunal (2022-2030), el Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea (2022), la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático 2022 - 2030 (2022) y la Estrategia Energética Local (EEL) (2023). Adicionalmente la municipalidad está actualizando el Plan Regulador Comunal (PRC) el cual se encuentran en proceso de anteproyecto aprobado.

1.8 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (PARCC)

En el contexto de las obligaciones establecidas por la LMCC, el Gobierno de Santiago elaboró su "Plan de Acción Regional de Cambio Climático" durante el año 2024, configurándose como un hito clave en la gestión del cambio climático a nivel regional. Este plan fue diseñado para abordar los crecientes desafíos ambientales que enfrenta la región, como la disminución de precipitaciones, el aumento de la temperatura media anual y la reducción de nieve en la Cordillera de Los Andes, fenómenos que agravan los riesgos climáticos. El PARCC tiene una vigencia inicial de diez años y será revisado cada cinco.

El PARCC se organiza en seis pilares estratégicos: Gestión Hídrica, Adaptación ante los Riesgos Climáticos, Manejo de Residuos, Conservación de la Biodiversidad, Eficiencia Energética y Fortalecimiento Institucional y Gobernanza. Estos ejes dan lugar a 21 medidas concretas, 14 enfocadas en la adaptación y 7 en la mitigación, con un total de 89 acciones climáticas viables. Entre los objetivos más ambiciosos se encuentra la reducción del 45% de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 y la aspiración de convertir a la RM en una región carbono neutral y resiliente para 2050.

El desarrollo de este plan fue un proceso participativo, que incluyó la colaboración de diversas entidades regionales, como el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC), el Consejo Regional Metropolitano de Santiago, y otros actores locales, junto con la ciudadanía, mediante consultas y talleres. Estas instancias permitieron validar las acciones propuestas, las cuales buscan reducir los riesgos de desastres asociados al cambio climático, mejorar la gestión de recursos críticos como el agua, y fomentar la eficiencia energética en la región.

2. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

La urbanización y los asentamientos humanos se vinculan directamente con el calentamiento global, tanto por la manera en que impactan en su entorno, así como por la capacidad que tienen para amortiguar o mitigar sus efectos.

Las ciudades son una de las principales fuentes de GEI, de hecho “son responsables de aproximadamente el 70% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero derivadas de la energía, que absorben el calor y provocan el calentamiento de la Tierra y consumen el 78% de la energía mundial, principalmente de fuentes provenientes del consumo de combustibles fósiles.” (ONU, 2020).

Las organizaciones administrativas-territoriales, como ciudades o comunas, no solo son grandes responsables del fenómeno, también son las principales afectadas por el mismo. Sin embargo, por la disponibilidad de recursos (humanos, económicos, tecnológicos), también tienen la capacidad de hacer frente a los desafíos climáticos. Es así como las ciudades tienen la gran oportunidad de abordar de manera directa el cambio climático y evidenciar el impacto que puede tener la correcta gestión local en sus comunidades y entorno.

En ese sentido, las ciudades o entornos urbanizados tienen responsabilidades directas en cómo abordar el cambio climático. Si bien este es un fenómeno global, las repercusiones e impactos se pueden apreciar hasta en las más pequeñas organizaciones. Por esta razón, y para que la gestión ambiental local sea efectiva, es crucial conocer y entender el entorno en donde se desarrolla la comunidad. La planificación territorial, a través de estrategias, acciones, políticas públicas, normativas locales y planes de desarrollo, deben considerar el contexto en el que se desenvuelven, en sus dimensiones social, ambiental, económica y territorial, para que las decisiones y medidas adquiridas sean acordes y exitosas.

A continuación, se describe la caracterización comunal de Lo Barnechea, sus atributos locales, compromisos y acciones implementadas en los últimos años.

2.1 Perfil Socioambiental en Lo Barnechea

2.1.1 Contexto geográfico

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Comunal 2022-2030, la comuna de Lo Barnechea está localizada en el sector nororiente de la provincia de Santiago de la Región Metropolitana, entre los 33°05' y 33°29' latitud sur y de los 70°36' a 70°10' de longitud oeste, limitando:

- Al norte con altas cumbres que la separa de las comunas de Colina y Los Andes.
- Al sur con la cumbre del Cerro Alvarado que separa de Vitacura, y avenida Las Condes hasta el puente San Francisco, separándola de la comuna de Las Condes.
- Al oriente con la precordillera de Los Andes.

- Al poniente con el cordón montañoso denominado cerro Manquehuito.

Según datos de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), la superficie de la comuna es de 1.024 km², equivalente al 50% de la Provincia de Santiago, de los cuales un 95,5% es considerado como Área de Preservación Ecológica (APE) y sólo un 4,5% está destinado al desarrollo urbano.

El DFL N°1-3.260, de 9 de marzo de 1981, establece la nueva comuna de Lo Barnechea, a partir de una subdivisión de la comuna de Las Condes; sin embargo, hasta 1991 formó parte de la agrupación comunal manejada por la Municipalidad de Las Condes. Mediante el DFL N°32-18.992, de 20 de mayo de 1991, se establece oficialmente la Municipalidad de Lo Barnechea.

Figura 7. Ubicación de Lo Barnechea en el contexto nacional, regional y local



Fuente: Elaboración propia con base a GORE Santiago



Fuente: PLADECO 2022-2030

2.1.2 Demografía

Lo Barnechea ha tenido una larga ocupación humana desde hace miles de años. Previo a los incas, el territorio fue ocupado por la Cultura Llolleo y la tradición Bato. Posteriormente, aparecieron la cultura Aconcagua, los Promaucaes, los Incas y posteriormente por los españoles, respectivamente. Sus habitantes prehispánicos eran llamados huaicoches (en mapudungún: waykoche “gente que viven en zona de huaicos”) debido a los huaicos o huaycos de la región (en quechua: wayqu “quebrada”), o también llamados lloclla (en quechua: llullla “aluvión”).

Según proyecciones, actualmente Lo Barnechea es el lugar de residencia de una población de 131.053 habitantes con edad promedio de 33 años y para el año 2030 se proyecta 137.425 habitantes (INE, 2017). Hasta el 2017, la densidad poblacional era de 103,43 hab/km², con el 97,4% de sus habitantes residiendo en el área urbana de la comuna (ciudad de Lo Barnechea) en una superficie de 4.908,79 hectáreas -equivalente al 4,7% superficie comunal-; mientras el resto está concentrado en seis asentamientos catalogados como caseríos con población menor a 500 habitantes.

Por otra parte, el 4,98% de su población total pertenece a grupos originarios (Mapuche-78%, Aymara-3% y Quechua-3%) y un 11% a inmigrantes provenientes de otros países como Perú, Argentina y otras nacionalidades.

2.1.3 Dimensión socioespacial y fisonomía urbana

Respecto a la distribución territorial, la comuna cuenta con dos áreas destinadas al desarrollo urbano establecidas por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, que abarcan el 4,7% del territorio comunal, las cuales corresponden al “Área Urbana Principal” (desarrollada sobre el antiguo poblado rural de Lo Barnechea) que consta de 4.908,79 hectáreas bajo la cota de los 1.000 m.s.n.m., en la cuenca del Río Mapocho y que a su vez, forma parte del área urbana del Gran Santiago; y el “Centro Cordillera”, localizado a 35 kilómetros al este del primero, conformado por las localidades de Farellones, La Parva, El Colorado y Valle Nevado, que cuenta con una superficie total de 756 hectáreas. El resto del territorio comunal está comprendido por una Zona de Preservación Ecológica y una Zona de Faenas e Instalaciones Mineras (Minera Los Bronces), según el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS).

Su población es heterogénea, ya que está habitada por familias de ingresos altos y medio-altos en zonas de La Dehesa, Los Trapenses, El Arrayán, El Huinganal, El Tranque; y también por familias de ingresos medio-bajos y bajos, principalmente en el Pueblo de Lo Barnechea, San Enrique, Población Las Ermitas y el Cerro Dieciocho. Respecto al desarrollo de su urbanización, la comuna se ha caracterizado por la construcción de viviendas unifamiliares de mediana y baja densidad, así como la consolidación paulatina de corredores de servicios, oficinas, hoteles y grandes comercios (edificación en altura) a lo largo de las principales vialidades de la comuna.

Hacia el 2009, esta comuna albergaba cerca de 1.000 familias viviendo en campamentos, situación que se fue revirtiendo gracias a los proyectos de soluciones definitivas de vivienda que para el 2021 contemplaban las siguientes soluciones habitacionales:

- Proyecto Nido de Águilas: 500 viviendas
- Proyecto Los Patos y Lo Barnechea: 68 viviendas
- Juan Pablo II: 380 viviendas
- Raúl Labbé: 64 departamentos

De acuerdo con el Catastro Nacional de Campamentos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2024), aun se identifican 4 polígonos como campamentos (ubicados al oriente de la zona urbana de la comuna y al norte del Río Mapocho) reconocidos como: Cerro 18 Norte, Cancha Cerro 18, Ascensor Cerro 18 Sur y Parque Las Rosas.

Por otra parte, para efectos de gestión y administración de la población y necesidades en el área urbana, la municipalidad de Lo Barnechea ha establecido en su PLADECO 16 sectores, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 3 y Figura 8. Cabe señalar que este criterio servirá como referente para focalizar las acciones propuestas de acuerdo a las áreas que presenten mayor nivel de vulnerabilidad y riesgo a escala comunal, con especial énfasis en la zona urbana por concentrar la mayor cantidad de población.

Tabla 3. Sectores del área urbana, comuna de Lo Barnechea

Sectores	
Sector 1	Los Trapenses
Sector 2	La Dehesa
Sector 3	Jardines de la Dehesa
Sector 4	La Dehesa Antigua
Sector 5	El Huinganal
Sector 6	Pueblo Lo Barnechea
Sector 7	Las Lomas
Sector 8	Ermita de San Antonio
Sector 9	Avenida Las Condes – San Enrique
Sector 10	Villa El Rodeo
Sector 11	Villa Cerro 18
Sector 12	Cerro 18 Norte
Sector 13	Cerro 18 Sur
Sector 14	El Arrayán
Sector 15	Camino a Farellones
Sector 16	Centro Montaña

Fuente: PLADECO 2022-2030

Figura 8. Mapa sectores en la zona urbana, comuna Lo Barnechea



Fuente: PLADECO 2022-2030

2.1.4 Topografía y clima

En términos generales, la comuna de Lo Barnechea presenta un clima mediterráneo, con precipitaciones en el invierno y un período seco en la época estival.

De acuerdo con Santibáñez (1990 en PLADECO 2022-2030), en la comuna de Lo Barnechea se distinguen dos sectores climáticos diferenciados por la altitud, los cuales corresponden a:

- Sector montañoso bajo, situado por debajo los 1.800 m.s.n.m., con un clima mediterráneo con estación seca prolongada, con temperaturas que oscilan entre una máxima en verano de 22,9 °C y una mínima en invierno de 1,2°C. Los promedios de precipitaciones anuales, para la comuna son de 358 mm, con un período seco de siete meses.
- Sector montañoso sobre los 1800 m.s.n.m. con un clima de hielo por efecto de la altura. Este clima está caracterizado por una reducción de la temperatura a medida que aumenta la altitud, las cuales fluctúan entre una máxima en la época estival de 19,1°C y una mínima de -2,4°C en invierno. Las precipitaciones medias anuales son de 774 mm con un período seco de seis meses.

Estos patrones climáticos presentan, en esta comuna, variaciones muy importantes debido a su condición de área piedemonte, sometido al factor altitud. Se estima (Santibáñez, 1990) que en ambiente montañoso las lluvias aumentan en unos 22 mm cada 100 m de altitud, mientras que la temperatura disminuye en unos 0,5 °C cada 100 m. Según esto, estando el área urbana del pueblo de Lo Barnechea localizada a 850 m.s.n.m., se reciben 65 mm más de precipitaciones que en la

comuna de Santiago. Esto varía, de acuerdo a lo extenso del territorio rural y montañoso de la comuna. En la distribución anual de las precipitaciones, y considerando toda el área montañosa, cuando llueve varios días seguidos se producen grandes caudales en los cauces, lo que ha causado inundaciones por acumulación y escorrentía a través de las pendientes.

2.1.5 Geomorfología

El carácter cordillerano de la comuna implica una gran proporción de regosuelos⁴, cercana al 80 %, un 15% de suelos detríticos finos fuertemente arcillosos y un 5% de suelos aluviales y coluviales. La capacidad de uso en la mayoría de los sectores de la comuna es de clase VII sin valor agrícola ni forestal. Los suelos urbanos bajo la cota de los 1.000 m.s.n.m. son de tipo aluvial y coluvial y están constituidos por ripios, gravas y gravillas envueltos en arenas medias y finas, con algo de arcilla y limo. En la zona de La Dehesa existe un subsuelo rico en detritos con un rango de erodabilidad moderado (PLADECO, 2022).

En términos geomorfológicos, corresponde a un territorio precordillerano que dispone de relieves andinos de baja, media y alta montaña, y se encuentra asociada a la subcuenca hidrológica del Río Mapocho. El área urbana “Lo Barnechea” se encuentra asociada al sector más bajo de la comuna, conformado por el paso del Río Mapocho, en su llegada a la depresión central y la conformación del Valle de La Dehesa hacia el norte. Al oriente de dicha área urbana se localiza el Área Urbana “Cordillera”, compuesto por los enclaves de Farellones, El Colorado, La Parva y Valle Nevado.

De acuerdo con el Plan Regulador Metropolitano de Santiago se identifican 5 cerros islas: Cerro Loma Larga, Cerro El Manzano, Cerro Dieciocho, Cerro del Medio y Cerro Alvarado (GORE, 1994). Con respecto a glaciares, a partir del diagnóstico realizado en el contexto del Acuerdo de Producción Limpia de Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea, realizado en conjunto por la municipalidad con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático en el año 2020, se identificaron en total 130 glaciares en la comuna, de éstos 121 son glaciares rocosos, 3 son glaciares cubiertos y 6 son glaciares descubiertos.

2.1.6 Tipo de suelos: caracterización y usos

De la superficie territorial de la comuna, destacan por orden de magnitud en primer lugar los terrenos catalogados como praderas y matorrales (44,41%), áreas sin vegetación (24,92%) y bosques (19,55%), mientras que las áreas urbanas e industriales solo representan el 5,07%. Cabe destacar que la presencia de humedales y nieves y glaciares en conjunto abarcan casi el 6% de la superficie comunal, superficie relevante para la dotación servicios ecosistémicos tanto para la comuna como para la región (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de la superficie comunal según tipo de uso de suelo

Tipología de uso del suelo	Hectáreas	%
----------------------------	-----------	---

⁴ Suelo incipiente poco desarrollado sobre materiales poco adhesivos

Áreas urbanas e industriales	5.200,4	5,07
Terrenos agrícolas	65,0	0,06
Praderas y matorrales	45.524,2	44,41
Bosques	20.045,4	19,55
Humedales	2.445,9	2,39
Áreas sin vegetación	25.545,1	24,92
Nieves y glaciares	3.497,3	3,41
Cuerpos de agua	190,6	0,19
TOTAL	102.513,9	100,0

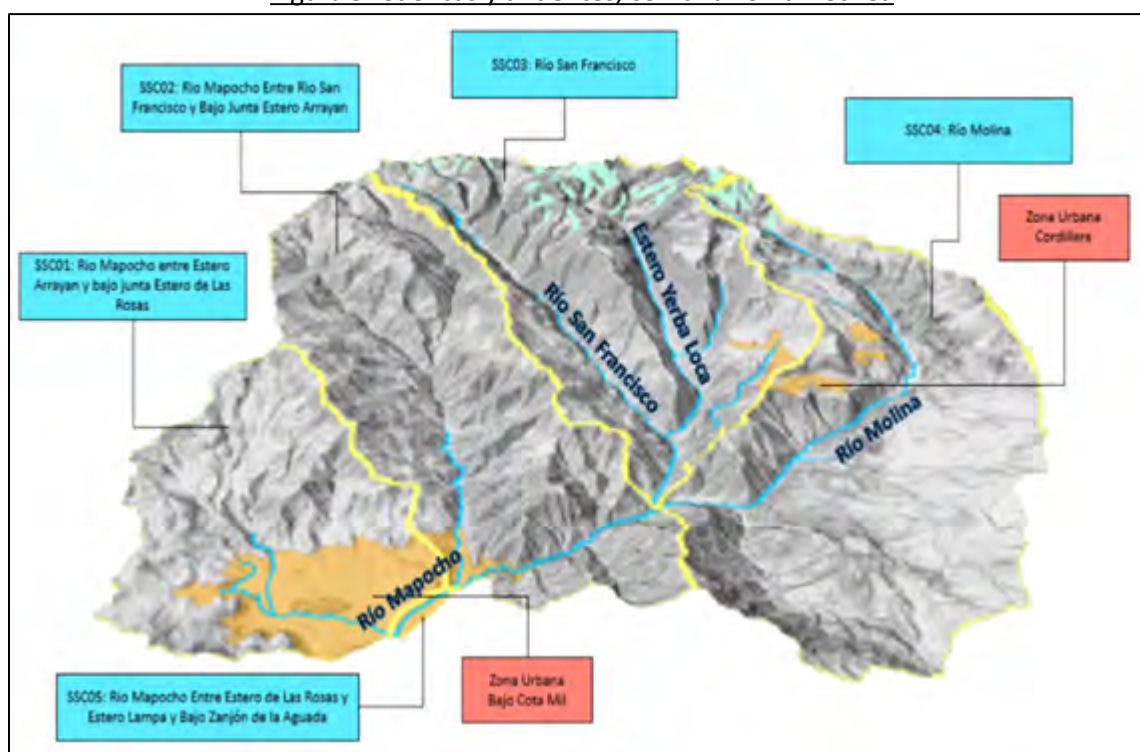
Fuente: Sistema de Información Territorial CONAF (SIT), 2019.

2.1.7 Hidrografía

La comuna de Lo Barnechea está ubicada en la cuenca del Río Mapocho, específicamente en la subcuenca denominada Río Mapocho Andino, cuyo dren es el principal afluente que recibe el Río Maipo antes de dejar la depresión central. La subcuenca Alta del Mapocho presenta un régimen nivo-pluvial, ya que, aunque la influencia nival es la más importante es posible advertir cierta influencia pluvial, salvo en el caso del Estero Yerba Loca, el cual es puramente nival. Los mayores caudales se observan entre noviembre y enero, mientras que los menores ocurren entre marzo y mayo. Los principales cursos de agua de la comuna son: Río Mapocho, Río San Francisco, Estero Yerba Loca y Río Molina (Figura 9); a lo que se deben agregar 2 acuíferos: Las Hualtatas y Lo Barnechea.

También, destaca la presencia de 762 humedales de acuerdo con el catastro del Ministerio de Medio Ambiente, de los cuales 21 son urbanos, distribuyéndose en el valle y el área urbana de cordillera y expresiones de Permafrost andino en el SN Yerba Loca -4 glaciares cubiertos y 23 glaciares rocosos (Valenzuela, 2020).

Figura 9. Cuencas y afluentes, comuna Lo Barnechea



Fuente: Municipalidad de Lo Barnechea

De manera particular, el suministro de agua para actividades humanas es realizado a través de 3 empresas sanitarias, dentro de las cuales Aguas Cordillera es la principal proveedora, cuyas fuentes son los Ríos Mapocho y Estero El Arrayán y el trasvase del Río Maipo (Tabla 5).

Tabla 5. Empresas sanitarias con sus fuentes de agua que abastecen a la comuna de Lo Barnechea

Empresa	Fuente	% de abastecimiento a la comuna
Aguas Cordillera*	Ríos Mapocho y Arrayán / Traspase del Río Maipo	66
Aguas Manquehue*	Pozos	25
Otras	Ríos y pozos	9

Fuente: Elaboración propia con base a CR2, 2022

2.1.8 Ecosistemas y biodiversidad

La flora y fauna de la comuna se caracteriza por la existencia de diversas especies de pre-cordillera y cordillera, donde coexisten aves, mamíferos y se encuentran en mayor abundancia reptiles y anfibios. Además, cuenta con un alto grado de endemismo, es decir, especies que solo se encuentran en este lugar de la Cordillera de los Andes. Los resultados del informe florístico y vegetal (MMA, ONU Medio Ambiente, 2020) indican una alta predominancia de especies nativas características del bosque esclerófilo (81,6%), de las cuales el 38,3% correspondieron a especies endémicas. Esto demuestra la relevancia de estas áreas en términos de su riqueza florística

única, constituyendo a nivel comunal y regional refugios para toda la biodiversidad local, incluyendo a la fauna y funga (hongos).

Asimismo, existen áreas naturales de distintas categorías: dos Santuarios de la Naturaleza (SN) Yerba Loca y Los Nogales; el Parque Puente Ñilhue, declarado como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad; 4 Sitios Prioritarios de acuerdo a la Estrategia Regional de Biodiversidad: Colina-Lo Barnechea, Chacabuco-Pedelhue, Alto de la Cuenca del Mapocho y Contrafuerte Cordillerano. Finalmente, otras áreas de valor natural: Santuario de la Naturaleza El Arrayán, el Río Mapocho y el Estero El Arrayán.

De manera integral, las áreas naturales y ecosistemas aledaños al área urbana aportan alto valor ecosistémico al sistema urbano, por lo cual constituyen un valor a ser conservado apuntando a un desarrollo gradual desde lo urbano hacia rural.

2.1.9 Problemáticas ambientales

Se han identificado algunas de las problemáticas ambientales tales como:

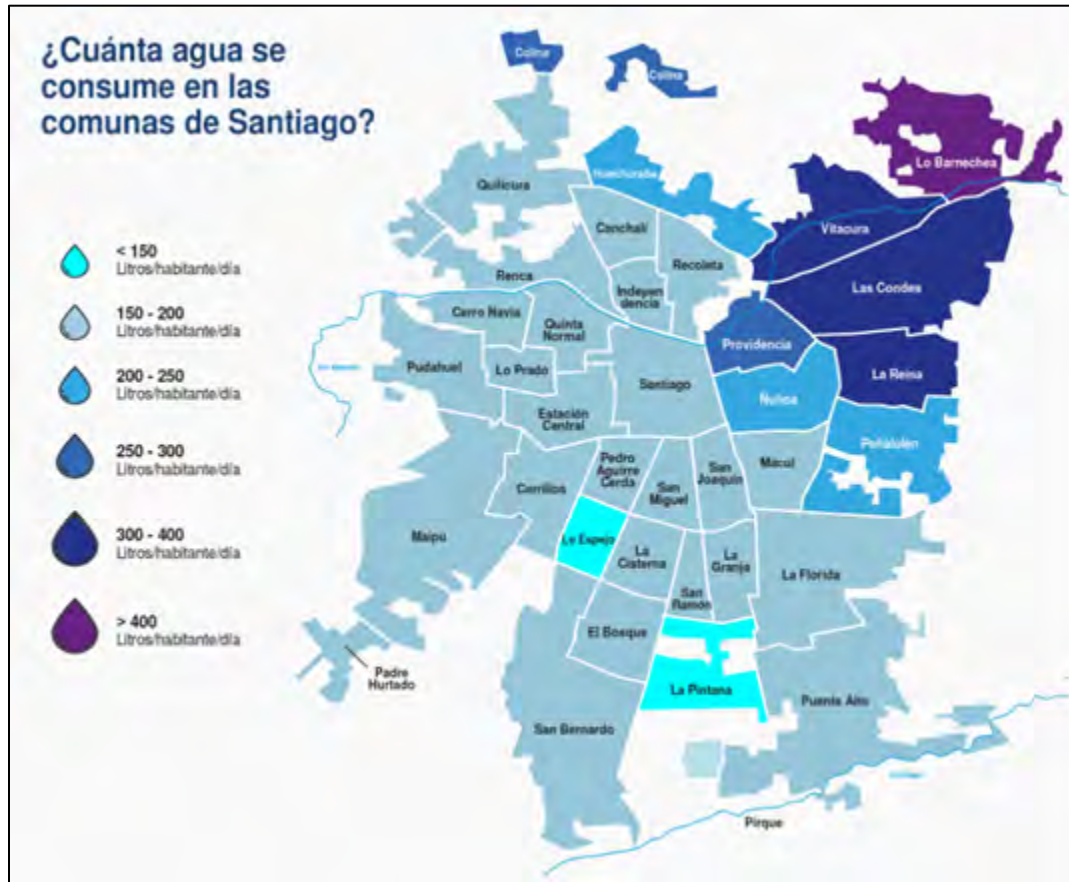
Tabla 6. Principales problemáticas ambientales de la comuna de Lo Barnechea

PROBLEMÁTICA	CARACTERÍSTICA
Presión de uso urbano sobre territorios de fragilidad ambiental	Desarrollo urbano presiona extensión. Intervenciones inmobiliarias en Áreas de preservación ecológica. Áreas Protegidas, borde urbano del Río Mapocho y Estero El Arrayán (necesidad de mejorar el saneamiento básico).
Fragmentación de las quebradas	No existe uniformidad con respecto al tratamiento de las quebradas, algunas se tratan como parques y otras solo se consideran como áreas de riesgo segmentando los recorridos de los espacios públicos en la comuna.
Actividades productivas de alto impacto	Presencia de faenas mineras, depósitos de relaves (Pérez Caldera) e infraestructura asociada (mineroducto).
Amenaza sobre las fuentes de agua subterránea	Aumento de la capacidad de carga de las napas freáticas. Falta de iniciativas que promuevan la reutilización de las aguas, con el propósito de protección.
Alta demanda hídrica	El consumo de agua per cápita para el sector residencial en Lo Barnechea alcanzó valores por sobre los 400L/hab/día, muy por sobre la media regional (160 L/hab/día) o nacional (150 L/hab/día). Esto se debe principalmente a una mayor concentración de áreas verdes residenciales y piscinas (Figura 10).
Zona de escasez hídrica	Lo Barnechea ha sido declarada 6 veces como zona de escasez hídrica por el Ministerio de Obras Públicas, a través de los decretos del MOP N°124/2019; N°58/2020, N°125/2020; N°126/2021, N°05/2022 y N°108/2022.
Contaminación atmosférica e Incendios Forestales	Vulnerabilidad frente a incendios forestales en la zona de interfaz urbana. Incremento de episodios con calidad de aire (partículas PM 2,5 y PM10).

Actividad Ganadera	Existen grupos de arrieros y talajeros que son parte de la cultura e idiosincrasia de la comuna, pero cuya actividad puede entrar en conflicto con la preservación de áreas protegidas.
--------------------	---

Fuente: Municipalidad de Lo Barnechea, 2022

Figura 10. Consumo promedio de agua potable residencial per cápita (L/hab/día) por comuna.



Fuente: CR2, 2022

2.1.10 Actividades económicas

Las principales actividades económicas que van definiendo las bases del territorio se van posicionando en el desarrollo inmobiliario focalizado en el sector de la vivienda unifamiliar y algunas tipologías de edificaciones en altura. Asimismo, las actividades económicas asociadas al comercio, incluyendo la construcción de malls han ido en aumento ante el crecimiento poblacional de la comuna. Fuera del área urbana, destacan actividades asociadas a los centros turísticos (balnearios cordilleranos y centros de ski) de Farellones, La Parva y El Colorado. Adicionalmente, en el sector rural se realizan actividades ganaderas.

2.1.11 Transporte y movilidad

Actualmente, la comuna se encuentra inmersa en la zona alimentadora C del Transantiago, junto con las comunas de Providencia, Las Condes y Vitacura. No obstante, cuenta con una baja conexión al transporte público interconectado de la ciudad, ya que es una de pocas comunas del Gran Santiago que aún no cuentan con estaciones de metro. En consecuencia, y al encontrarse en un extremo del área metropolitana, junto a Vitacura, lideran la mayor tasa de motorización per cápita en el Gran Santiago. En el año 2022 se registraron 84.778 permisos de circulación, mientras que la población proyectada por el INE para el mismo año alcanzó los 128.439 habitantes.

Existen otros medios de movilidad al interior de la comuna, tales como un ascensor en el Cerro 18 operado por la municipalidad que conecta dicho sector con la calle Los Quincheros y la cumbre del cerro, donde se ubica el Parque de la Chilenidad. Asimismo, existen vialidades que la conectan con otras comunas, por ejemplo, el Camino Juan Pablo II que enlaza al sector de la Dehesa Alta-Los Trapenses con el sector de Chicureo (comuna Colina).

En cuanto a ciclovías, se identifica una falta de red que permita conectar a la comuna internamente, pero también con los principales accesos a esta para así descongestionar algunos de los principales atascamientos vehiculares que se producen en las horas punta.

2.1.12 Institucionalidad local

El Municipio, a través de su política de calidad, tiene como objetivo asegurar el mejoramiento progresivo de la calidad de vida de la comunidad, mediante la prestación eficiente y oportuna de los servicios requeridos por los vecinos y usuarios de Lo Barnechea, garantizando su participación en el progreso económico, social, turístico, medioambiental, deportivo y cultural de la comuna.

Para ello, las diferentes direcciones y sus funcionarios se comprometen a crear y mantener un clima laboral que motive y garantice el compromiso con la calidad y la probidad, para el desarrollo creciente de la organización y las competencias de las personas, sosteniendo con sus proveedores estratégicos alianzas para alcanzar la modernización y mejoramiento continuo de los procesos del sistema de gestión de calidad del municipio.

A continuación, se describen las principales atribuciones de las direcciones municipales con mayor vinculación para efectos de la estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Tabla 7. Unidades municipales y principales funciones

Dirección	Funciones y unidades asociadas
Dirección de Asesoría Urbana y Espacio Público (DAEP)	Funciones: Promoción del desarrollo urbano. Presentar propuestas de desarrollo urbano que tengan relación con la renovación, conservación y mejoramiento del espacio público como vialidad, ciclovías, parques y áreas verdes.

	Elaborar el Plan Regulador Comunal y mantenerlo actualizado. Departamentos o secciones asociados: Departamento de Infraestructura, Departamento de Montaña, Sección de Espacio Público y Sección de Urbanismo.
Dirección de Seguridad Pública	Funciones: Coordinar y adoptar medidas en el ámbito de seguridad pública comunal. Coordinar a las instituciones pertenecientes al Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres e implementar las acciones y medios (humanos y materiales) necesarias para la respuesta para casos de emergencia comunal o emergencia menor con las respectivas unidades, para asegurar el funcionamiento de la municipalidad, los servicios públicos y los servicios a la comunidad. Departamentos o secciones asociados: Departamento de Gestión de Fiscalización y de Riesgo de Desastres, Sección de Inspección General y Sección de gestión de riesgo de desastres.
Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA)	Funciones: Formulación de la estrategia municipal, preparación de las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo de la comuna. Asesoría a las autoridades comunales, en materias de estudio y evaluación de proyectos. Departamentos o secciones asociadas: Departamento de Tecnología de Información y Comunicación, Departamento de Planificación Estratégica, Departamento de Proyectos de Inversión y Departamento de Vivienda.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Funciones: Desarrollar planes y programas que promuevan un desarrollo social y comunitario en la comuna. Monitorear la realidad socioeconómica y cultural de la comuna y detectar los requerimientos, necesidades y aspiraciones de la comunidad y de las organizaciones comunitarias, entre otras. Departamentos o secciones asociadas: Departamento Social y Departamento de Organizaciones Comunitarias.
Dirección de Aseo y Ornato e Higiene Ambiental (DAOH)	Funciones: Fiscalizar la construcción, conservación y administración de las áreas verdes en bienes nacionales de uso público, así como también del correcto cumplimiento del servicio de extracción y disposición final de residuos sólidos domiciliarios, evitando el depósito de escombros y la formación de microbasurales. Administración de los centros y puntos de acopio de residuos reciclables o separación transitoria.

	Cuidado de la higiene ambiental, fauna silvestre y mascotas de la comuna. Departamentos o secciones asociadas: Departamento de Patrimonio Verde, Departamento de Gestión de Residuos, Sección de Higiene Ambiental, Fauna Silvestre y Mascotas.
Dirección de Sostenibilidad (DISOST)	Funciones: Velar por la protección y conservación del patrimonio ambiental de la comuna, promoviendo el desarrollo sostenible y la participación ciudadana en las distintas temáticas ambientales. Elaboración de políticas, estrategia y planes en materia ambiental, eficiencia de los recursos y cambio climático. Promover el cumplimiento de la normativa ambiental y gestionar denuncias ambientales. Fomentar la educación ambiental de la comunidad. Departamentos o secciones asociadas: Departamento de Medio Ambiente y las secciones de Educación y Participación Ambiental y de Regulación y Cumplimiento Ambiental.

Un hito relevante de la gestión local es el compromiso de la municipalidad para incorporar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en su institucionalidad. Con el fin de avanzar en la materia, el 27 de septiembre del año 2019 suscribió la “Declaración-Compromiso de la Municipalidad de Lo Barnechea con la Sostenibilidad, a través de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible” a través del siguiente mensaje:

“Los Municipios juegan un rol clave en la implementación de la Agenda 2030, ya que constituyen el nivel de gobierno más cercano de los ciudadanos. Son responsables de desarrollar políticas de desarrollo local y proveer servicios públicos básicos. Además, cuentan con funciones en materia de planificación del territorio, fomento de la cohesión comunitaria, seguridad de las personas, estimulación de la innovación, protección del medio ambiente, generación de empleo y, en general, en todos ámbitos de desenvolvimiento comunal”.

Posteriormente, Lo Barnechea estableció su Política Ambiental (2020) sentando las bases comunales hacia el desarrollo sustentable, entendiendo éste como la esfera ambiental de la sostenibilidad. Esta política pretende integrar consideraciones ambientales en todas las áreas municipales, incluyendo las diferentes funciones, operaciones e instalaciones, proyectos, instrumentos de planificación, así como en los procesos de toma de decisiones, y acciones en general, todas las cuales deberán reflejar el interés público ambiental.

A continuación, se presentan algunos instrumentos de gestión clave para identificar avances realizados en la materia de medio ambiente y cambio climático, en la Tabla 8. Esta información, resulta relevante cuando se quiere analizar el contexto, así como el liderazgo y capacidades

institucionales para abordar la problemática, siendo en este caso una fortaleza para abordar de manera eficiente la gestión ambiental local.

Tabla 8. Instrumentos de gestión ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Nivel Certificación SCAM (MMA)	Gobernanza Ambiental-Climática Comunal, etapa Implementación (2024)
Programa Huella Chile (MMA)	Adhesión 2019
Planes o Estrategias locales elaboradas	Acuerdo de Producción Limpia Territorial para la Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea (2022) Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (2022) Estrategia Energética Local (2023)
Miembro de iniciativas, programas o campañas asociadas	Race to Zero (2021) Red de Alcaldes por la Sustentabilidad (2021) Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía – GcoM (2022) Alianzas para la Acción Climática ACA y Desafío Ciudades (OPCC) de la WWF (2023)

2.2 Resultados del diagnóstico comunal y principales tendencias vinculadas al cambio climático

Tabla 9. Tendencias diagnóstico local

VARIABLE	TENDENCIA
Localización	Comuna inmersa en una dinámica metropolitana (comuna periférica). Área urbana de Lo Barnechea asentada en el 5% de la superficie territorial. Comuna con sectores de piedemonte y relieves andinos de baja, media y alta montaña pertenecientes a la Cordillera de Los Andes.
Demográfica	Baja densidad poblacional respecto a la RM (edificación predominante en baja altura).
Cultural	Territorio con historia, tradición, patrimonio e identidad intangible.
Ambiental	Alta presencia de ecosistemas naturales (bosque esclerófilo, cercanía con cuencas hidrográficas y afluentes, espacios verdes con flora y fauna endémica). Presión de usos urbanos en territorios de fragilidad ambiental. Alta proporción de regosuelos, seguido por suelos arcillosos y de origen aluvial. Amenaza sobre fuentes de agua subterránea. Áreas verdes por habitante mayor al promedio respecto a la RM, pero algunos de ellos con complejidad topográfica (altas pendientes), lo que dificulta su habilitación como áreas de esparcimiento y/o recreación. Fragmentación de las quebradas: no existe planificación con respecto al tratamiento de las quebradas, algunas se tratan como parques y otras solo se consideran como

	áreas de riesgo sin uso de suelo claro, segmentando los recorridos de los espacios públicos en la comuna. Incremento de episodios con calidad de aire moderadamente contaminada (partículas PM 2,5 y PM10).
Económica	Comuna ubicada en el cono de altos ingresos, pero con presencia de población de estratos medios y bajos. Presencia de actividades económicas de alto impacto en emisiones GEI (minería).
Movilidad	Limitada conectividad intercomunal respecto a infraestructura vial y sistemas de transporte urbano masivo. Problemas de congestión vial en algunos sectores de la comuna por la alta tasa de motorización por habitante. Comuna periférica inmersa en un contexto metropolitano dependiente de la centralidad (dinámicas de desplazamiento de sus habitantes hacia las comunas centrales donde se concentran los principales empleos y servicios), con alta tasa de motorización por habitante.
Perfil institucional para la gestión climática local	Lo Barnechea cuenta con capacidades instaladas que trabajan temas medioambientales y atención a emergencias y desastres. En 2020 publicó su Política Ambiental. Desde el 2021 a la fecha la comuna se ha adherido a iniciativas y alianzas tales como Cities Race to Zero, Red de Alcaldes por la Sustentabilidad, Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) y Alianza para la Acción Climática (ACA). Aunque aún hay trabajo por fortalecer en ciertas temáticas, la municipalidad ha impulsado desde el 2018, acciones principalmente en las líneas de gestión de residuos, gestión hídrica, ecosistemas, energía, así como en aspectos vinculados a cultura e identidad (educación ambiental).

De acuerdo a las principales tendencias identificadas hasta el momento producto del diagnóstico local, se identifica la importancia de continuar trabajando tanto en objetivos como en metas de mitigación y adaptación al cambio climático que permitan potenciar las oportunidades y abordar eficazmente los desafíos que tiene la comuna de Lo Barnechea, evidenciando el rol y la contribución que tiene desde el ámbito local, para el cumplimiento compromisos nacionales como internacionales en materia de cambio climático.

3. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA COMUNAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

La presente estrategia está concebida como un instrumento para la gestión comunal del cambio climático, en concordancia de lo que exige la Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático, la cual establece el marco jurídico en materia de mitigación y adaptación con una mirada de largo plazo para así dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos en el Acuerdo de París.

El presente Plan de Acción busca contribuir desde lo local al cumplimiento de los compromisos y metas nacionales hacia la carbono-neutralidad, la resiliencia y el desarrollo sostenible establecidos a nivel nacional en la NDC. Para ello, se ha promovido la participación de todos los actores comunales (unidades municipales, organizaciones públicas y privadas, vecinos, entre otros.), facilitándoles los conocimientos sobre el tema, la planificación local y las acciones propuestas.

Es relevante remarcar que estos planes se entienden como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y acciones, por lo que debe ser lo suficientemente flexible para redefinir sus iniciativas conforme se van desarrollando evaluaciones, obteniendo resultados y adquiriendo experiencia.

A partir de los esfuerzos realizados en materia de inventarios GEI en donde se identifican los sectores que mayores emisiones emiten a nivel comunal, así como el diagnóstico de vulnerabilidad e impactos del cambio climático conforman la base de análisis para la determinación de medidas y acciones que la Municipalidad de Lo Barnechea debe efectuar para cumplir con los objetivos de este plan estratégico, en conformidad con el PARCC, el PLADECO, el reglamento interno, entre otros; así como la posibilidad de forjar sinergias con las comunas aledañas para generar acciones de alto impacto a nivel regional y nacional.

Para la ejecución de las acciones de mitigación y adaptación, se ha estimado como primer periodo de ejecución desde el año 2024 al 2027, considerando que las medidas deben someterse a monitoreo, evaluación y actualización continua cada dos años; proceso que permitirá enfocar de mejor manera las medidas y acciones, puesto que se contará, con la medición de GEI comunal de los años 2022 y 2024, y de acuerdo a los resultados obtenidos, se determinará si se fortalecerán las acciones propuestas o se propondrán otras de manera complementaria para abordar las nuevas necesidades, escenarios climáticos y el desarrollo mismo de la comuna, conservando la congruencia y continuidad de las medidas.

Dicho esto, los capítulos a continuación se ordenan de la siguiente forma:

- El Capítulo 4 expone el diagnóstico de vulnerabilidad ante el riesgo al cambio climático que enfrenta la comuna, esta identificación es clave para determinar las medidas de adaptación. Para ello se identifican actores claves, medios de implementación, plazos de implementación, priorización del monitoreo de medidas para favorecer su cumplimiento, efectividad y permanencia prevista.

- En el Capítulo 5 se presenta el inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) a escala comunitaria, tomando como año de referencia el 2022 dada la disponibilidad de los datos existentes
- El Capítulo 6 se detalla las iniciativas de adaptación y mitigación comprometidas por la Municipalidad de Lo Barnechea. Estas son presentadas mediante fichas de implementación para identificar los elementos, recursos y capacidades necesarios para llevar a cabo la ejecución, evaluación y monitoreo de cada medida.

3.1 Misión

“Convertir a Lo Barnechea en una comuna adaptada al cambio climático y enfocada en la disminución de emisiones de GEI, para lograr ser una comuna con mejor calidad de vida y que busca el desarrollo sostenible de su territorio y sus habitantes, de la mano del cuidado del medio ambiente”.

3.2 Visión

“Al año 2030 lograr que Lo Barnechea se desarrolle dentro de un ecosistema saludable y resiliente, que asegure una calidad de vida para todos sus habitantes a través de infraestructura comunal adaptada a las condiciones climáticas y baja en emisiones. Con una activa participación de la comunidad en la planificación y ordenamiento territorial y con un manejo sustentable de gestión de residuos orgánicos e inorgánicos”.

3.3 Objetivo general y específicos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Lo Barnechea

3.3.1 Objetivo general

- Contribuir a que Lo Barnechea sea una comuna adaptada a los nuevos escenarios producto del cambio climático, disminuyendo a su vez las emisiones de GEI, y así lograr un desarrollo local sostenible, que considere tanto los efectos como los desafíos climáticos futuros. Esto, a través del fomento y diseño de nuevas políticas, planes, programas y proyectos que aumenten la resiliencia de la comuna y, en consecuencia, aseguren una mejor calidad de vida a sus habitantes, convirtiendo a Lo Barnechea en un referente para las demás comunas a nivel nacional e internacional en acción climática.

3.3.2 Objetivos específicos

- Promover una planificación local y una política institucional con visión de largo plazo para Lo Barnechea, que adopte criterios de desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático, conforme las características sociales, económicas, geográficas y ambientales de la comuna, respetando su ecosistema natural y dentro del marco de las políticas relacionadas a nivel nacional e internacional.

- Impulsar, implementar y fortalecer políticas públicas, planes, programas, proyectos e iniciativas piloto innovadoras y transformadoras, que mejoren e impacten positivamente la gestión local relacionada a la sostenibilidad, la mitigación y adaptación al cambio climático a escala comunal, provincial, regional y nacional.
- Sensibilizar e involucrar a la comunidad y otros actores relevantes hacia la acción climática, promoviendo los espacios y mecanismos para el intercambio de información, la participación ciudadana, sinergias y la asociatividad público-privada para la implementación de proyectos escalables y replicables en el territorio, que incentiven el desarrollo sostenible, la adaptación y la transformación de la comuna frente a los nuevos escenarios climáticos.
- Fortalecer al equipo municipal aportando conocimientos y herramientas para enfrentar el cambio climático e identificar el rol que les compete, promoviendo la incorporación de la temática en todas las políticas locales del municipio.

3.4 Participación ciudadana en el proceso de elaboración del Plan de Acción de Cambio Climático Comunal

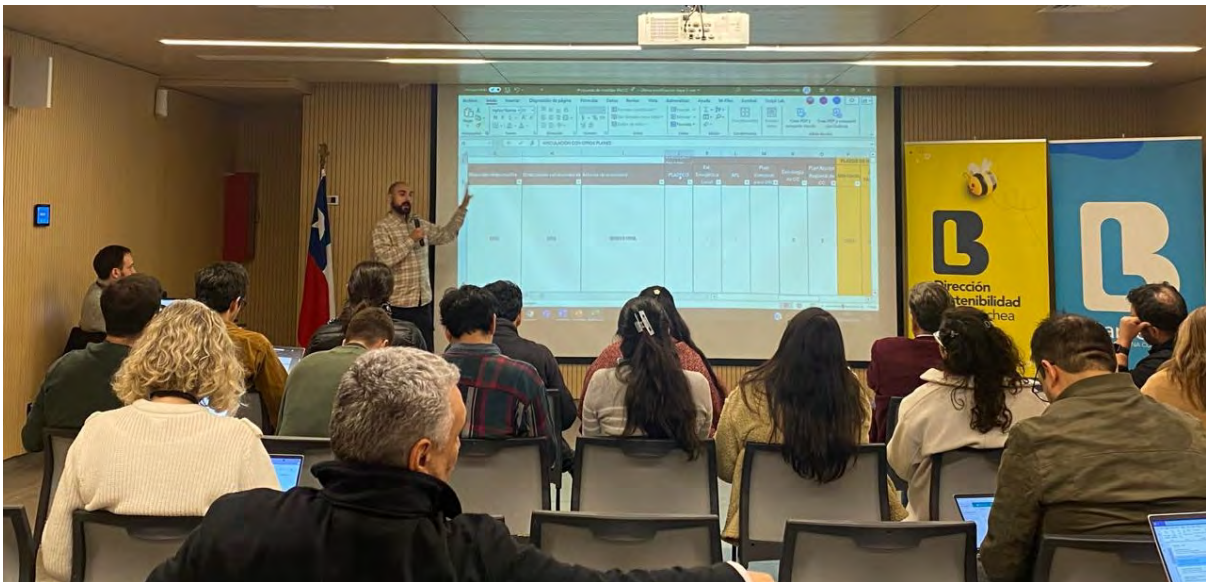
Los elementos clave de este instrumento contaron con diversos procesos participativos realizados en diferentes etapas, los cuales nutrieron de forma significativa su elaboración. Estos procesos consistieron en a) el “Buzón Ciudadano por la Acción Climática”, b) dos consultas municipales internas con funcionarios de todas las direcciones municipales y c) una consulta pública online para conocer la opinión de la comuna sobre las medidas de acción climática elaboradas.

El “Buzón Ciudadano por la Acción Climática” consistió en una consulta online disponible entre el 28 de septiembre y el 31 de octubre de 2022 en las redes sociales de la municipalidad y su página institucional. A través de este mecanismo, se recolectaron 200 respuestas de las cuales el mayor grupo participante fueron mujeres (51,5%), el 27,5% correspondió a población de 60 años de edad o más, el 69,5% de los encuestados declaró tener más de 10 años residiendo en la comuna. Además, si bien las respuestas fueron provenientes de todos los sectores de la comuna, destaca la participación del sector del Arrayán (14,5%), El Golf de Manquehue (10,5%) y el Pueblo de Lo Barnechea (10,5%). Por otra parte, el medio principal de difusión de este buzón fue a través de mail municipal (66% declaró acceder al buzón por este medio) y tótems ubicados en áreas de servicios al ciudadano dentro del centro cívico durante el período de consulta ciudadana.

Además de la consulta ciudadana, se realizaron dos consultas municipales internas, a través de mesas técnicas de trabajo, llenado de fichas de levantamiento de proyectos, consultas y reuniones online. Con esto, se logró llegar a un total de 230 medidas que fueron sometidas a una etapa de sistematización, análisis, evaluación y priorización.

Figura 11. Primer proceso de consulta ciudadana y mesas técnicas sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

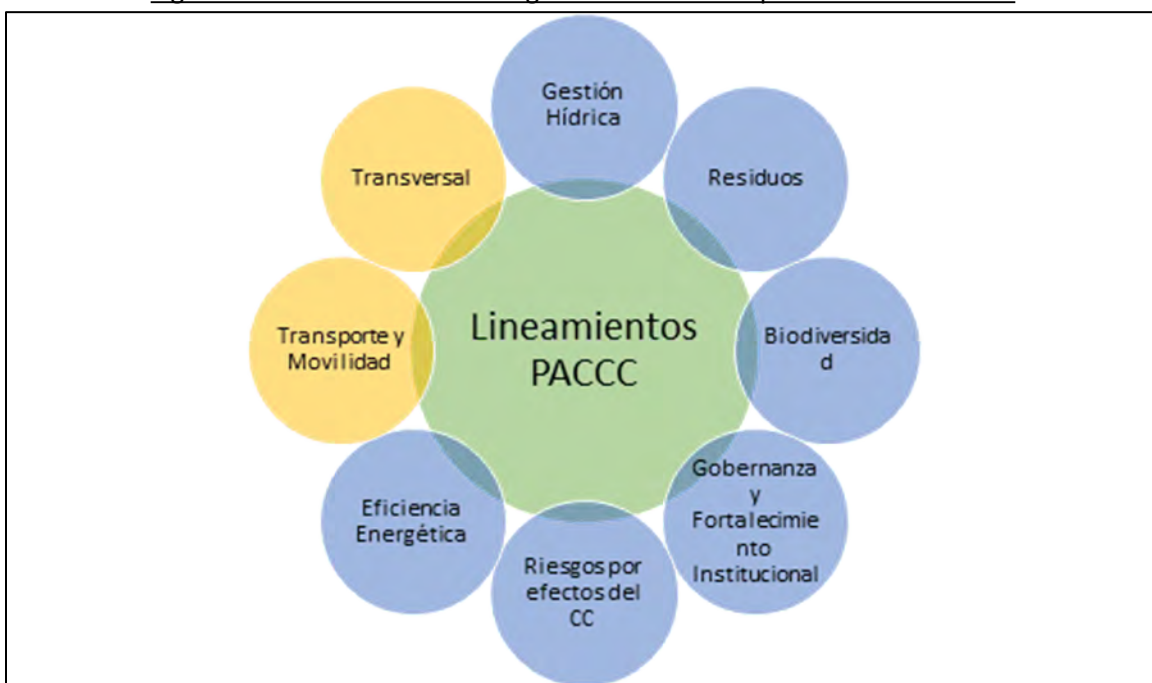




Fuente: Municipalidad Lo Barnechea, 2022

A partir de esto, estas 230 medidas fueron sometidas a una etapa de sistematización, análisis, evaluación y priorización. Así, se obtienen un total de 50 medidas ordenadas en 8 Lineamientos Estratégicos, de los cuales, 6 coinciden con los lineamientos establecidos en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región Metropolitana de Santiago (Riesgo al Cambio Climático, Conservación de Ecosistemas/Biodiversidad, Gestión de Recursos Hídricos, Eficiencia Energética, Gobernanza y Fortalecimiento Institucional, Residuos), y se añaden en este PACCC dos lineamientos más: (i) Transversal y (ii) Transporte y Movilidad.

Figura 12. Lineamientos Estratégicos PACCC Municipalidad Lo Barnechea



Fuente: Elaboración propia en base a PARCC RMS, 2024.

Adicionalmente, se realizó una segunda consulta online, disponible entre el 26 de julio y el 08 de agosto de 2024 por medio de las redes sociales y la página web institucional. En este segundo proceso se recolectaron un total de 246 respuestas. El objetivo fue que los vecinos priorizaran y valoraran las 50 medidas que componen este instrumento. Del total de los encuestados, el 60% corresponde a hombres, siendo el grupo de edad con mayor representación el grupo de 50 a 64 años de edad, representando el 39% del total. Además, el 73% de los encuestados declaró tener más de 10 años residiendo en la comuna. Junto a lo anterior, los sectores de la comuna que mayor representación tuvieron fueron el Golf de Manquehue (12%), Jardín de La Dehesa (12%) y La Dehesa (8%).

A partir de los resultados obtenidos de esta encuesta, se reordenaron las medidas para reflejar la priorización que les dio la ciudadanía. Los resultados de la priorización ciudadana, así como la valorización que se hizo de cada medida se detallan en el Anexo.

Figura 13. Segundo proceso de consulta ciudadana y mesas técnicas sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.



Fuente: Municipalidad Lo Barnechea, 2024.

4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGO CLIMÁTICO

Los escenarios previstos producto del cambio climático y los cambios generados en el ambiente como resultado de las actividades humanas tienen consecuencias en los sistemas de desarrollo de la sociedad. Estos cambios e impactos no se distribuyen de forma equitativa en un territorio si no que suelen repercutir más fuertemente a las comunidades socioeconómicamente más vulnerables, viendo perjudicada su calidad de vida. La capacidad de adaptación de una sociedad ante las distintas eventualidades producto del cambio climático y su capacidad de resistir los efectos, está estrechamente vinculado al desarrollo socioeconómico del lugar. Las comunidades que carecen de herramientas sociales o económicas para enfrentar los desafíos producidos suelen sufrir las mayores repercusiones. Ante esto, surge la necesidad de que tanto las políticas locales como los planes de desarrollo deban enfocarse a enfrentar adecuadamente estos nuevos escenarios, protegiendo a la comunidad.

Es por esto que la planificación o creación de una estrategia de adaptación es crucial para la hacer frente a los desafíos climáticos de forma equitativa e inclusiva. Distintas acciones pueden lograr que la comunidad se vea más preparada ante las eventualidades que surjan de un escenario climático cambiante y así abordar las complejidades de manera exitosa.

A continuación, se describe el diagnóstico de vulnerabilidad climática para la comuna, el cual permitirá enfocar y priorizar las iniciativas de acción climática desarrolladas en el marco del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

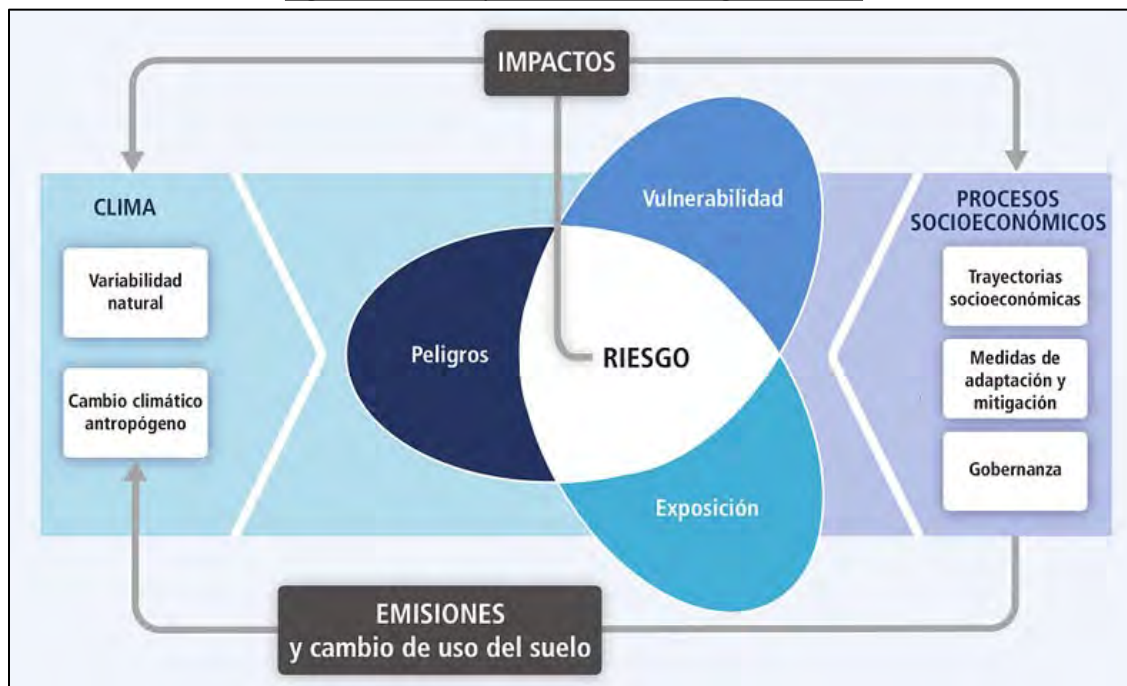
4.1 Elementos clave para la evaluación del riesgo climático

El quinto informe del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC, 2014) de las Naciones Unidas define el riesgo climático como el “potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro de posible daño que un cambio en las condiciones climáticas podría causar en distintos sistemas ambientales o humanos, como bosques, humedales, ecosistemas marinos, sectores productivos o asentamientos de población”.

Para estimar este riesgo, se deben tener en cuenta tres elementos clave: la amenaza o peligro, que representa el factor climático que está cambiando o el fenómeno natural que podría desencadenar un impacto negativo debido al cambio climático; la exposición, que se refiere a la presencia de elementos un sistema en particular que podrían verse afectados por la amenaza; y la vulnerabilidad, que se determina por la sensibilidad del sistema y su capacidad de adaptación (PNUD, 2023). Como indica el IPCC (2014) “las diferencias en la vulnerabilidad y la exposición se derivan de factores

distintos del clima y de desigualdades multidimensionales producidas a menudo por procesos de desarrollo dispares”. La Figura 15 expone la interacción entre los tres elementos del riesgo y como son influenciados por una variedad de dinámicas climáticas y socioeconómicas.

Figura 14. Conceptualización del riesgo climático



Fuente: IPCC, 2014.

Un sistema se vuelve vulnerable al cambio climático cuando sus características particulares lo hacen especialmente sensible a los peligros climáticos a los que está expuesto y cuando presenta una baja capacidad de respuesta y adaptación frente a los impactos que estas sensibilidades generan (PNDU, 2023). Tal como señala el IPCC (2014) “los impactos de los recientes fenómenos extremos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática”.

Por lo anteriormente mencionado, el cambio climático afectará a los sistemas sociales en diversas magnitudes, escalas y esferas; y estos impactos se relacionan directamente con el riesgo de cada territorio, el cual se articula de la relación entre la vulnerabilidad de los elementos que están en exposición y que son susceptibles de experimentar esos impactos dañinos, los efectos negativos derivados de los peligros o amenazas y la exposición.

4.2 Análisis de riesgos climáticos en la comuna de Lo Barnechea

De acuerdo con el Informe de Riesgos Climáticos para la Región Metropolitana (Seremi MMA, 2020), los diversos estudios realizados sobre riesgos climáticos en la región son coincidentes respecto a la

priorización de cinco diferentes amenazas tales como: a) inundaciones, b) remoción en masa, c) incendios forestales, d) sequía y, e) olas de calor.

4.2.1 Inundaciones

4.2.1.1 Amenaza

Las inundaciones son procesos en los que una masa de agua sale de su cauce y cubre áreas que regularmente se encuentran en estado seco, manifestándose principalmente como crecidas de cursos de agua, y desborde de cuerpos de agua como lagos y lagunas (ONEMI, 2012). En el contexto de riesgo climático para la Región Metropolitana, las inundaciones son causadas por fenómenos meteorológicos extremos de lluvias intensas y prolongadas, especialmente en la temporada invernal, las que, sumado a la impermeabilización producida por la expansión y desarrollo urbano, involucra potenciales riesgos para las zonas aledañas a los cauces naturales y quebradas (Romero & Vásquez, 2005).

La amenaza por inundaciones en la RM se presenta principalmente a lo largo de los principales cursos de agua de la región, zonas bajas de las cuencas y el frente de piedemonte precordillerano. A continuación, se presenta una tabla que resume los acontecimientos históricos de inundación que han ocurrido en Lo Barnechea desde 1969 hasta la fecha.

Tabla 10. Registro de inundaciones en Lo Barnechea

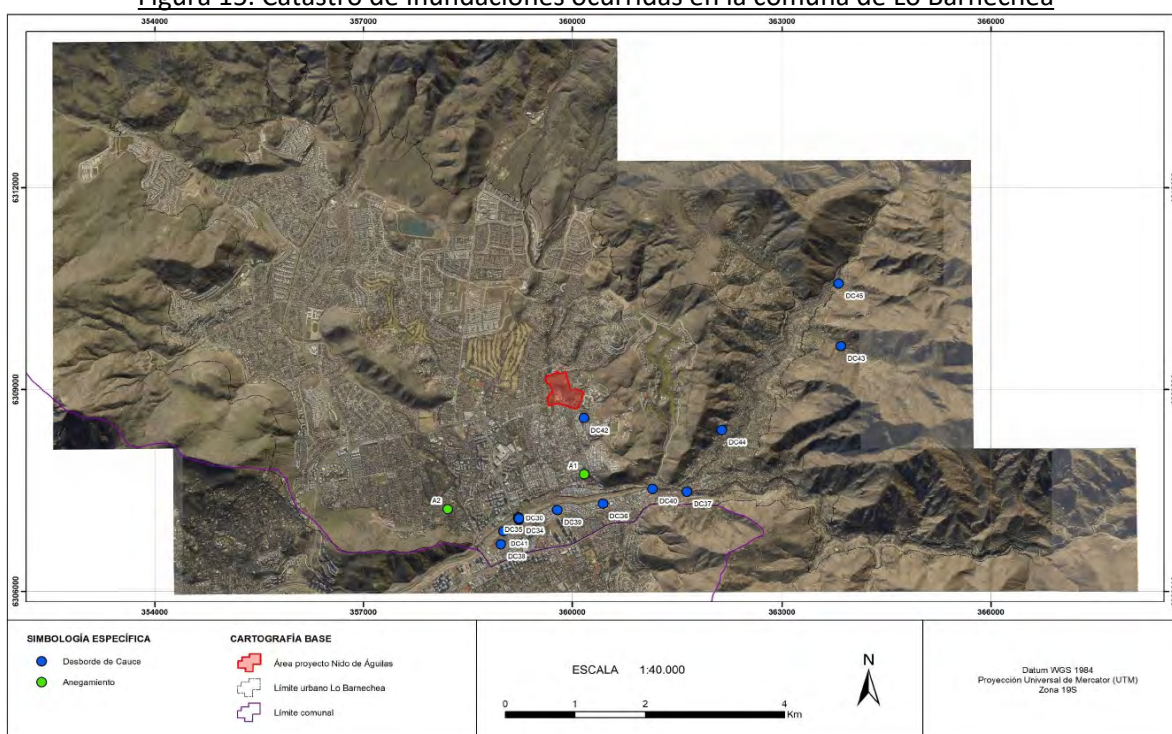
Año	Mes	Sector
2021	Julio	Ruta g-21 sector Corral Quemado.
2020	Julio	Múltiples sectores
2015	Septiembre	Puente Pastor Fernandez, sector El Arrayán
2012	Abril	Camino El Cajón 20.200. Quebrada El Arrayán
2010	Junio	Camino El Refugio del Arrayán, Sector canal La poza
2009	Septiembre	Curva 1 camino G-21 Instalaciones “Los bronce”.
		Quebrada Del Ñilhue, Quebrada Huallalolén, Quebrada Novillo Muerto, Quebrada seca, Quebrada Nido de Águilas.
		Quebrada Nido de Águilas, pasajes El tiuque, El chuncho y calle Los zorzales.
	Agosto	Villa Cerro 18 con Pasaje Gómez. Río Mapocho, sector campamento Juan Pablo II.
2005	Agosto	Ribera sur del río Mapocho, Lo Barnechea.
2003	Julio	Kilómetro 2 de la ruta G-21.
1987	Julio	Riberas del río Mapocho, poblaciones Las Lomas y San Antonio.
1986	Junio	Calle Monseñor Escrivá de Balaguer.
		Sectores de las poblaciones Las Lomas, San Antonio y Quinchamalí. Puente San Enrique. Calle Monseñor Escrivá de Balaguer. El Arrayán.
		Río Mapocho, sector Lo Barnechea.
1982	Junio	Calle Monseñor Escrivá de Balaguer. Puente La Dehesa.

		Puente nuevo, antiguo acceso entre las comunas de Las Condes y Lo Barnechea.
1980	Febrero	Quebrada El arrayán.
1970	Julio	Río Mapocho.
1969	Julio	Río Mapocho.

Fuente: Estudio de Riesgo y Protección Ambiental Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea, Etapa 3: Propuesta estudios de riesgos, 2014.

A continuación, la Figura 15 se presenta un mapa que expone el catastro de las inundaciones geolocalizadas ocurridas en la comuna, en base al estudio fundado de riesgos de la Modificación “MPRC-LB-30 PROYECTO NIDO DE ÁGUILAS” – Etapa 3 Anteproyecto.

Figura 15. Catastro de Inundaciones ocurridas en la comuna de Lo Barnechea



Fuente: Estudio Fundado de Riesgo Modificación “MPRC-LB-30 PROYECTO NIDO DE ÁGUILAS” – Etapa 3 Anteproyecto, 2023.

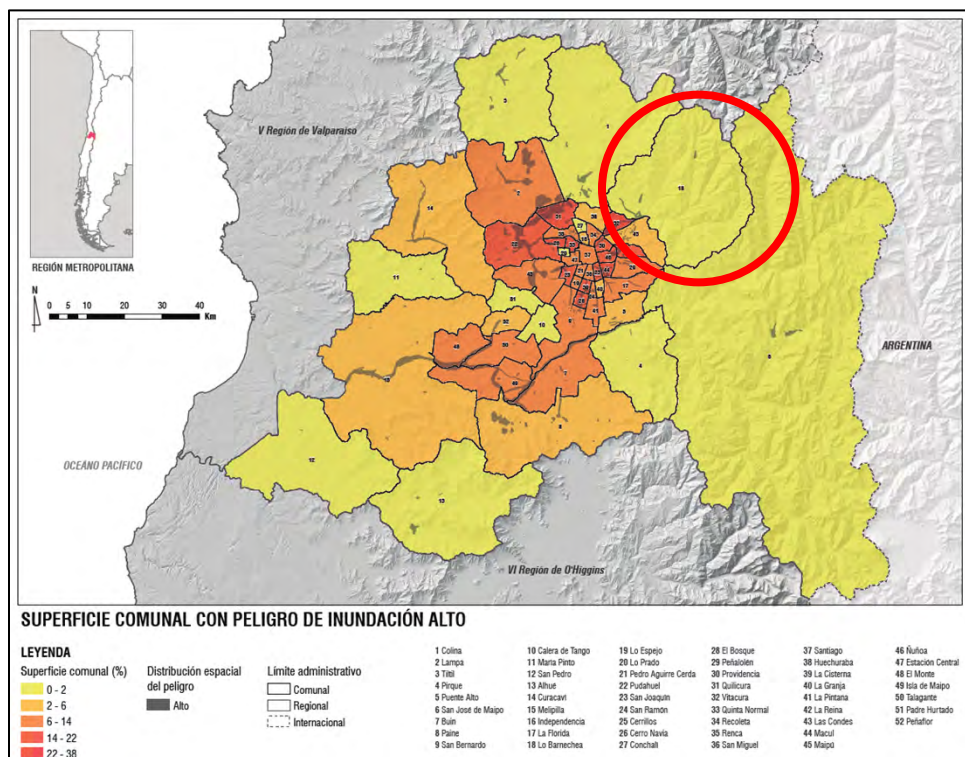
4.2.1.2 Exposición

La amenaza por inundaciones en la RM se presenta principalmente a lo largo de los principales cursos de agua de la región, zonas bajas de las cuencas y el frente de piedemonte precordillerano. Los resultados del informe (MMA, 2020) señalan que Lo Barnechea presenta un nivel de exposición ALTO en el 0,8% de la superficie del área comunal, exposición MEDIA de 2,4% y exposición BAJA en el 1,3% de su superficie. Como referencia respecto al ranking comunal, se encuentra en la posición 44 de las 52 comunas de la RM respecto a la superficie comunal con peligro de inundación alto. La exposición ante eventos de inundación se evalúa a partir del total de viviendas con riesgo de afectación en los sectores urbano y rurales. En este sentido, según el estudio realizado por el

Proyecto de Actualización del PRC de Lo Barnechea, Memoria Explicativa (2018) identifica tres niveles de susceptibilidad ante inundaciones terrestres:

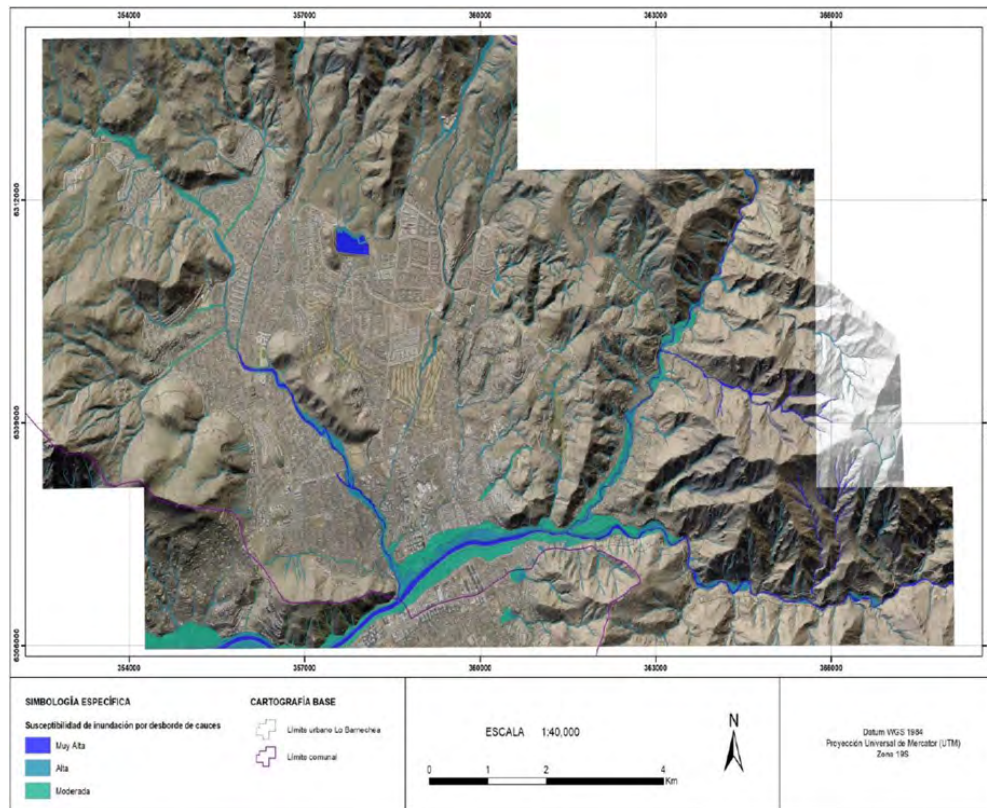
- **Susceptibilidad Muy Alta:** corresponde a los cauces activos, y por tanto, geológicamente a los depósitos fluviales actuales del río Mapocho, Estero El Arrayán y Estero Las Hualtatas. También considera los depósitos fluvio-aluviales activos de la Quebrada Huallalolén y Quebrada Ñilhue (y los afluentes a sus cuencas). Asimismo, los tranques artificiales, correspondiente a la zona inundada según las imágenes aéreas.
- **Susceptibilidad Alta:** corresponde al área de los cauces naturales e intervenidos que han sido canalizados y su cauce se encuentra abierto. En esta categoría, también se incluye el primer nivel de terrazas fluviales de la ribera norte del río Mapocho y el muro de contención de la ribera sur, el primer nivel terrazas del estero El Arrayán y parte de Las Gualtatas. En los tranques artificiales, esta cota está definida por la topografía en el entorno de los tranques, que define la cota máxima que podría alcanzar el agua.
- **Susceptibilidad Moderada:** está constituido por depósitos aterrazados de origen fluvial ubicados a mayor altura que las áreas de susceptibilidad alta, la primera terraza de la ribera sur y parte más alta de la terraza de la ribera norte del río Mapocho y las terrazas más altas del Estero El Arrayán y Las Hualtatas. También se incluye en esta categoría la extensión de las quebradas ubicadas en las laderas de los cerros, el resultado del modelo hidráulico de la quebrada Las Zorras para 100 años de período de retorno, el antiguo cauce de la quebrada Oscura, y los antiguos cauces en las zonas donde estos actualmente se encuentran abovedados.

Figura 16. Mapa de superficie comunal con peligro de inundación, Región Metropolitana



Fuente: Seremi MMA, 2020

Figura 17. Mapa de superficie comunal con peligro de inundación, Región Metropolitana



Fuente: Proyecto de Actualización Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea. Licitación Pública ID N°2735-14-LR19. Anteproyecto Memoria Explicativa, 2023.

Se estima que hay 3.000 personas expuestas ante eventos de inundación por desborde cauce u otro evento derivado de fenómenos hidrometeorológicos como activación de quebradas, según el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre (2024).

4.2.1.3 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la propensión o predisposición a verse afectado negativamente, se compone de la sensibilidad al daño y la falta de capacidad para responder y adaptarse. La sensibilidad es determinada por todos los factores climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Mientras que la capacidad adaptativa corresponde a la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sistemas para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles (Arclim, 2020).

- Sensibilidad: Se considera el índice de vulnerabilidad social y física del Informe de Riesgos Climáticos (2020), que incluye la concentración de grupos etarios vulnerables y la concentración de población con pobreza multidimensional, así como la materialidad de la

vivienda para la región Metropolitana, con un valor máximo de vulnerabilidad 0,59. En Lo Barnechea, el índice de vulnerabilidad social y física del Informe de Riesgos Climáticos (2020) identifica que la mayor superficie territorial de la comuna presenta un índice medio (0,23) y los sectores que presentan un índice mayor vulnerabilidad se emplaza en el Cerro 18 y el Pueblo de Lo Barnechea.

- Capacidad adaptativa / de respuesta: Se basa en la capacidad de modificar exposición o sensibilidad, así como la capacidad de respuesta frente a impactos climáticos. En el caso de las inundaciones, la presencia y distribución de servicios de respuesta ante desastres es de suma relevancia. Al ser un contexto de amenaza de inundación, entre los actores relevantes se incluyen compañías de Bomberos y Carabineros, quienes cumplen un rol fundamental en el accionar ante un desastre natural. En la comuna se identifica la Décima Novena Compañía de Bomberos, dos cuarteles de carabineros, la 53° Comisaría de Lo Barnechea y una subcomisaría, ambos se emplazadas dentro del área urbana y un retén de Carabineros ubicado en la Ruta G-21. Además, se debe considerar los recursos de Lo Barnechea Seguridad que se suma con sus equipos en la gestión de los desastres y el rol coordinador que tiene la Sección de Gestión de Riesgo de Desastres, dependiente de la Dirección de Seguridad Pública, quienes a los distintos servicios públicos que intervienen.

4.2.2 Remoción en masa

4.2.2.1 Amenaza

Este fenómeno está vinculado a procesos gravitatorios de movilización de una porción de un terreno hacia una cota inferior, la cual puede estar compuesta por suelo, sedimentos, y/o roca (Seremi MMA, 2020). Las remociones en masa deben su origen a la suma y combinación de diferentes factores condicionantes ya sea de tipo geológico, morfológico, climáticos y antrópicos (Cruden y Varnes, 1996). Al menos uno de estos factores actúa como detonante del proceso de remoción, siendo los más comunes, las precipitaciones intensas y los sismos (Wieczorek, 1996). Es posible clasificar a una remoción en masa definiendo conjuntamente el tipo de movimiento y el material involucrado. Por ejemplo: caída de rocas, deslizamientos de suelo, flujos de detritos, entre otras. Es común, la generación combinada de diferentes tipos de movimientos en una misma zona.

En el contexto de riesgo climático para la Región Metropolitana (Seremi MMA, 2020), las remociones en masa son principalmente eventos originados por abundantes precipitaciones en la temporada invernal y precipitaciones en altura con isoterma cero alta. En la región, las precipitaciones originan mayoritariamente remociones de tipo flujo de barro y detritos, caracterizados por su alta rapidez y peligrosidad para áreas aledañas y zonas urbanizadas ubicadas en los conos aluviales y laderas asociadas a quebradas y cauces (Seremi MMA, 2020). Según los registros de la comuna, se documentaron 26 aluviones entre 1986 y 2021, cuyos detalles se encuentran en la tabla precedente (Tabla 11).

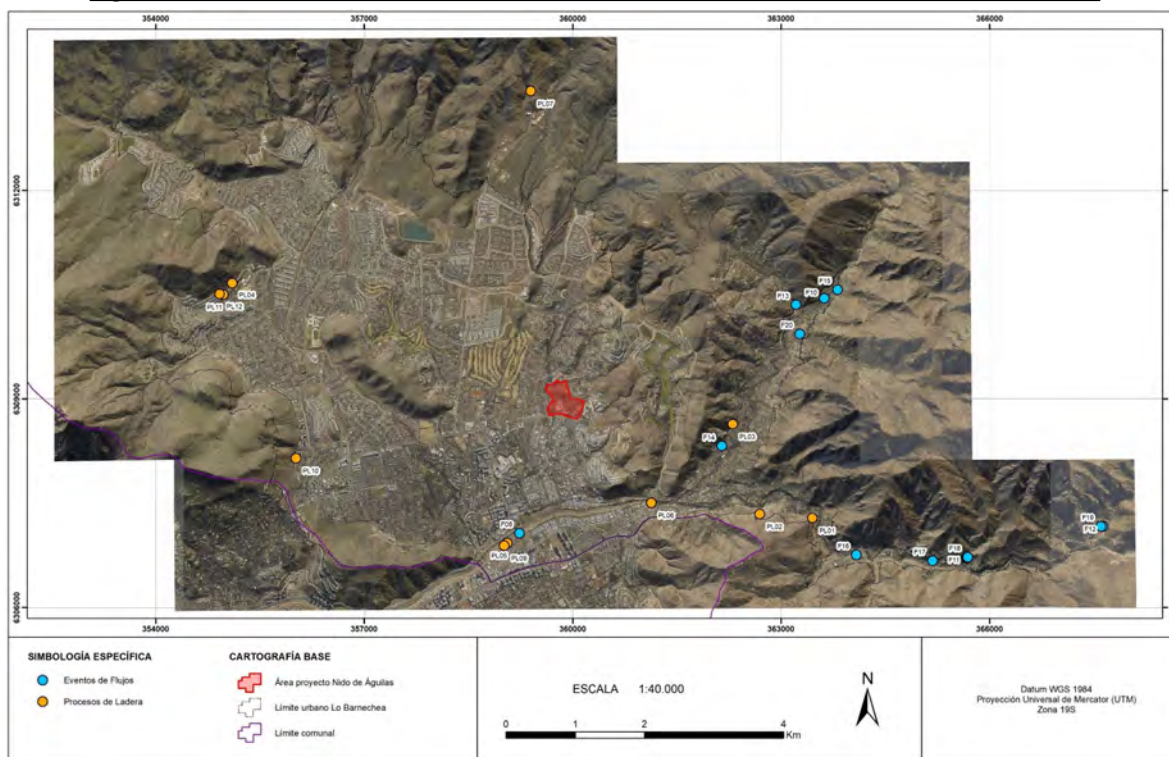
Tabla 11. Eventos asociados a aluviones en la comuna de Lo Barnechea, 1986-2021

Año	Mes	Sector(es)
-----	-----	------------

2021	Enero	Camino Huallalolén 20.415
		Camino El Cajón 20.220 y 20.445
		Curva 3 de la Ruta G21.
		Ruta G21, Quebrada Ñilhue, Quebrada Seca, Quebrada la China.
		Estero El Manzano
2013	Mayo	Calle punta de Águila, a la altura del colegio Everest.
2012	Abril	Camino El Cajón Nº 20.200. Quebrada El Arrayán.
	Junio	Kilómetro 4,5. Ruta G-21, camino a Farellones.
	Enero	Santuario Yerba Loca, curva N°15 camino a Farellones.
2010	Junio	Camino Punta de Águilas, ladera oriental cerro Manquehue.
		Camino El Refugio del Arrayán, sector canal La Poza.
	Febrero	Calle Aguas Claras, ladera oriental cerro Manquehue
2009	Septiembre	Curva N°1, camino G-21, en Instalaciones de la División "Los Bronces" Angloamerican.
		Quebrada Novillo Muerto, Quebrada Huallalolén.
		Quebrada seca, altura del kilómetro 7.
		Quebrada Nido de Águilas, pasajes el Tiuque, el Chuncho y calle Los Zorzales.
		Kilómetros 6 (quebrada Ñilhue), 9 y 11 de la ruta G-21, camino a Farellones
	Agosto	Río Mapocho, sector campamento Juan Pablo II.
2007	Agosto	Camino el Refugio del Arrayán, sector canal la poza, calle las higueras.
2005	Agosto	Camino Punta de Águila.
		Ribera sur del río Mapocho, Lo Barnechea.
2000	Febrero	Kilómetro 2 de la ruta G-21.
		Ribera sur del río Mapocho, sector conjunto habitacional Ermita de San Antonio.
1997	Septiembre	Kilómetro 3, ruta G.21, camino a Farellones.
1987	Julio	Riberas del río Mapocho, poblaciones Las Lomas y San Antonio.
1986	Junio	Calle Monseñor Escrivá de Balaguer.

Fuente: Estudio de Riesgo y Protección Ambiental Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea., Etapa 3: Propuesta estudios de riesgos, 2014. Planilla de registro de Emergencias de la Sección de Gestión del Riesgo de Desastres.

Figura 18. Catastro de Remociones en Masa ocurridas en la comuna de Lo Barnechea



Fuente: Proyecto de Actualización Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea. Licitación Pública ID N°2735-14-LR19. Anteproyecto Memoria Explicativa, 2023.

De acuerdo con el estudio de la Seremi MMA (2020), se han identificado deslizamientos de tierra y otras remociones en masa en la comuna, principalmente en los sectores de la Quebrada Ñilhue y Quebrada Cañaveral (ruta a Farellones) y en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca. Asimismo, se han registrado otros eventos en áreas dispersas, sumando un total de 47 eventos durante el período 2005-2015, como muestra la Tabla 12.

Tabla 12. Eventos asociados a remoción en masa en la comuna de Lo Barnechea, 2000-2017

Evento	Año	No. Eventos	Sector(es)	Características, Daños o afectaciones
Caída de rocas	2015	1 (julio)	SD	SD
Aluvión	2012	2 (enero y junio)	Santuario de la Naturaleza Yerba Loca Quebrada Cañaveral ruta a Farellones	104 turistas quedaron aislados Habitantes del sector quedaron aislados por horas
Remoción en masa	2012	24	SD	SD
Caída de rocas	2010	1	SD	SD
Remoción en masa	2009	16	SD	SD

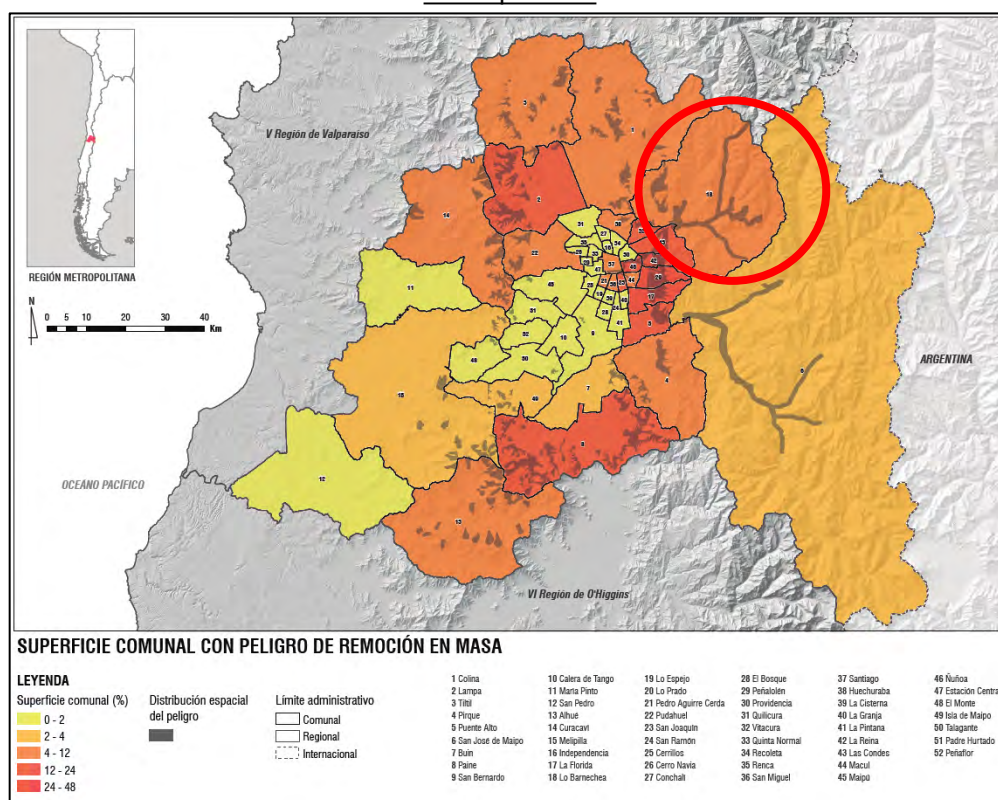
Flujo de detrito	2009	1	Quebrada Ñilhue ruta hacia farellones	Muerte 2 personas 1300 turistas quedaron aislados en sector Farellones
Remoción en masa	2005	2	SD	SD

Fuente: Elaboración propia con base a Seremi MMA, 2020

4.2.2.2 Exposición

Los factores que ejercen mayor impacto sobre procesos de remoción en masa corresponden a pendientes de laderas, canales y quebradas, dimensión de la hoya hidrográfica, características morfológicas de los cauces, litología y catastro de eventos previos. Dicho esto, en términos de la exposición para el riesgo de afectación a remoción en masa de Lo Barnechea, es posible señalar que la comuna está expuesta a esta amenaza en el 11,2% de su superficie comunal, según el informe de la Seremi MMA (2020). Como referencia, respecto al ranking comunal, la comuna se encuentra en la posición No.11 de las 52 comunas de la RM respecto al porcentaje de superficie amenazada por remoción en masa (Figura 19).

Figura 19. Mapa de superficie comunal con peligro alto de remoción en masa, Región Metropolitana



Fuente: Seremi MMA, 2020

Dentro de la comuna, los sectores que presentan una mayor exposición a este riesgo son: i) El Arrayán, ii) Las Varas, iii) La Ermita, iv) Corral Quemado y el v) Parque Yerba Loca. Se estima que son alrededor de 5.000 personas las que están expuestas a esta amenaza, considerando la población flotante que visita el Parque Yerba Loca y los centros de ski de Farellones, La Parva, Colorado y Valle Nevado, según el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre (2024).

4.2.2.3 Vulnerabilidad

- Sensibilidad: se considera el índice de vulnerabilidad social y física del Informe de Riesgos Climáticos (2020), que incluye la concentración de grupos etarios vulnerables y la concentración de población con pobreza multidimensional, así como la materialidad de la vivienda para la región Metropolitana, con un valor máximo de vulnerabilidad 0,59. En Lo Barnechea, la mayoría de la superficie comunal presenta un índice medio (0,23) y los sectores que presentan una mayor vulnerabilidad se emplaza en el Cerro 18 y el Pueblo de Lo Barnechea.
- Capacidad adaptativa / de respuesta: se tiene en consideración la presencia y distribución de servicios de respuesta ante desastres. En este caso, al ser un contexto de amenaza de inundación, se incluyen compañías de Bomberos y Carabineros, quienes cumplen un rol fundamental en el accionar ante un desastre natural. En la comuna se identifica la Décima Novena Compañía de Bomberos, dos cuarteles de carabineros, la 53° Comisaría de Lo Barnechea y una subcomisaría, ambos se emplazadas dentro del área urbana y un retén de Carabineros ubicado en la Ruta G-21. Además, se debe considerar los recursos de Lo Barnechea Seguridad que se suma con sus equipos en la gestión de los desastres y el rol coordinador que tiene la Sección de Gestión de Riesgo de Desastres, dependiente de la Dirección de Seguridad Pública, quienes a los distintos servicios públicos que intervienen.

4.2.3 Incendios Forestales

4.2.3.1 Amenaza

Se entiende como incendio forestal aquellos incendios que, cualquiera sea su origen, se propaga sin control en terrenos rurales o cerca de viviendas, a través de especies vegetales (SERNAPRED, 2023). Estos se propagan más fácilmente en temporadas de altas temperaturas, fuertes vientos y baja humedad de la vegetación y el ambiente (Seremi MMA, 2020).

En el contexto de riesgo climático tanto nacional como regional, los incendios forestales son principalmente eventos originados por la acción del ser humano. Para la Región Metropolitana, según cifras de CONAF entre el 2003-2023, de los 9.266 eventos registrados, la principal causa es el "tránsito de personas, vehículos o aeronaves" con 5.409 eventos (58,4%); seguido por "incendios intencionales" con 1.205 eventos (13%), representando en conjunto casi tres cuartas partes de las causas de incendios en la región (CONAF Estadísticas Históricas, 2023). En cuanto a los incendios de gran magnitud (>200 hectáreas) se relacionan a eventos originados por tránsito de personas y uso

de fuego por transeúntes (64%), y en menor medida por “otras actividades” (21%) (Seremi MMA, 2020).

A escala comunal, durante el periodo 1987-2023 Lo Barnechea ha presentado un total de 154 eventos con una superficie afectada de 330,08 Has. (compuesta en promedio por un 70,8% por pastizal), lo cual representa el 0,32% de la superficie comunal. De manera particular entre 2000-2024, el periodo que tuvo mayor afectación fue entre los años 2023-2024 (178 Has.), mientras que durante el 2006-2007, ha sido el periodo de mayor ocurrencia con 8 eventos (Tabla 13).

Tabla 13. Resumen de ocurrencia y superficie afectada período 1987-2024, comuna Lo Barnechea

P.I.	P.T	N° EVENTOS	V.F.	VEGETACIÓN NATURAL				TOTAL FORESTAL	TOTAL SUP. AFECTADA (Has)
			TOTAL	A	M	P	TOTAL		
2023	2024	1	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	178
2022	2023	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	2022	2	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02
2020	2021	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2020	5	0,00	1,05	4,70	3,11	8,86	8,86	8,86
2018	2019	7	0,03	0,28	1,43	3,61	5,32	5,35	5,35
2017	2018	4	0,00	0,00	0,11	0,91	1,02	1,02	1,02
2016	2017	1	0,00	0,00	0,50	0,80	1,30	1,30	1,30
2015	2016	2	0,00	6	7	31	44	44	44
2014	2015	7	0,00	0,50	0,70	2,05	3,25	3,25	3,25
2013	2014	3	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,21	0,21
2012	2013	4	0,20	1,10	1,30	3,20	5,60	5,80	5,80
2011	2012	4	0,10	0,00	0,52	2,29	2,81	2,91	2,91
2010	2011	5	0,00	2,80	5,52	2,98	11,30	11,30	11,30
2009	2010	3	0,00	0,70	1,30	3,25	5,25	5,25	5,25
2008	2009	2	0,00	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00
2007	2008	1	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02
2006	2007	8	0,00	0,00	1,37	4,84	6,21	6,21	6,21
2005	2006	2	0,00	0,10	0,10	0,35	0,55	0,55	0,55
2004	2005	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	2004	4	0,00	0,00	1,20	5,42	6,62	6,62	6,62
2002	2003	3	0,00	4,20	7,40	6,40	18,00	18,00	18,00
2001	2002	4	0,00	0,20	1,12	1,98	3,30	3,30	3,30
2000	2001	7	0,00	0,30	1,93	4,87	7,10	7,10	7,10
1999	2000	2	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30
1998	1999	10	0,00	0,10	2,01	6,72	8,83	8,83	8,83
1997	1998	2	0,00	0,00	0,34	0,96	1,30	1,30	1,30
1996	1997	7	0,00	0,00	3,41	8,22	11,63	11,63	12,12

P.I.	P.T	N° EVENTOS	V.F.	VEGETACIÓN NATURAL				TOTAL FORESTAL	TOTAL SUP. AFECTADA (Has)
			TOTAL	A	M	P	TOTAL		
1995	1996	10	0,00	0,00	2,60	10,23	12,83	12,83	12,83
1994	1995	5	0,00	0,00	0,20	1,63	1,83	1,83	1,83
1993	1994	7	0,00	0,00	5,20	14,60	19,80	19,80	19,80
1992	1993	12	0,00	2,00	24,70	60,61	87,31	87,31	87,31
1991	1992	8	0,00	0,20	10,24	18,28	28,72	28,72	28,72
1990	1991	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	1990	4	0,00	1,0	3,20	6,51	10,71	10,71	10,71
1988	1989	6	0,05	0,00	0,45	3,36	3,81	3,86	3,86
1987	1988	3	0,00	0,00	3,35	7,05	10,40	10,40	10,40
TOTALES		154	0,38	20,73	92,2	216,28	329,21	329,59	508,08

Notas:

P.I.: Periodo inicial, P.F.: Periodo Final

V.F.: Vegetación Forestal, Vegetación Natural: (A) arbustos, (M) matorral, (P) pastizal

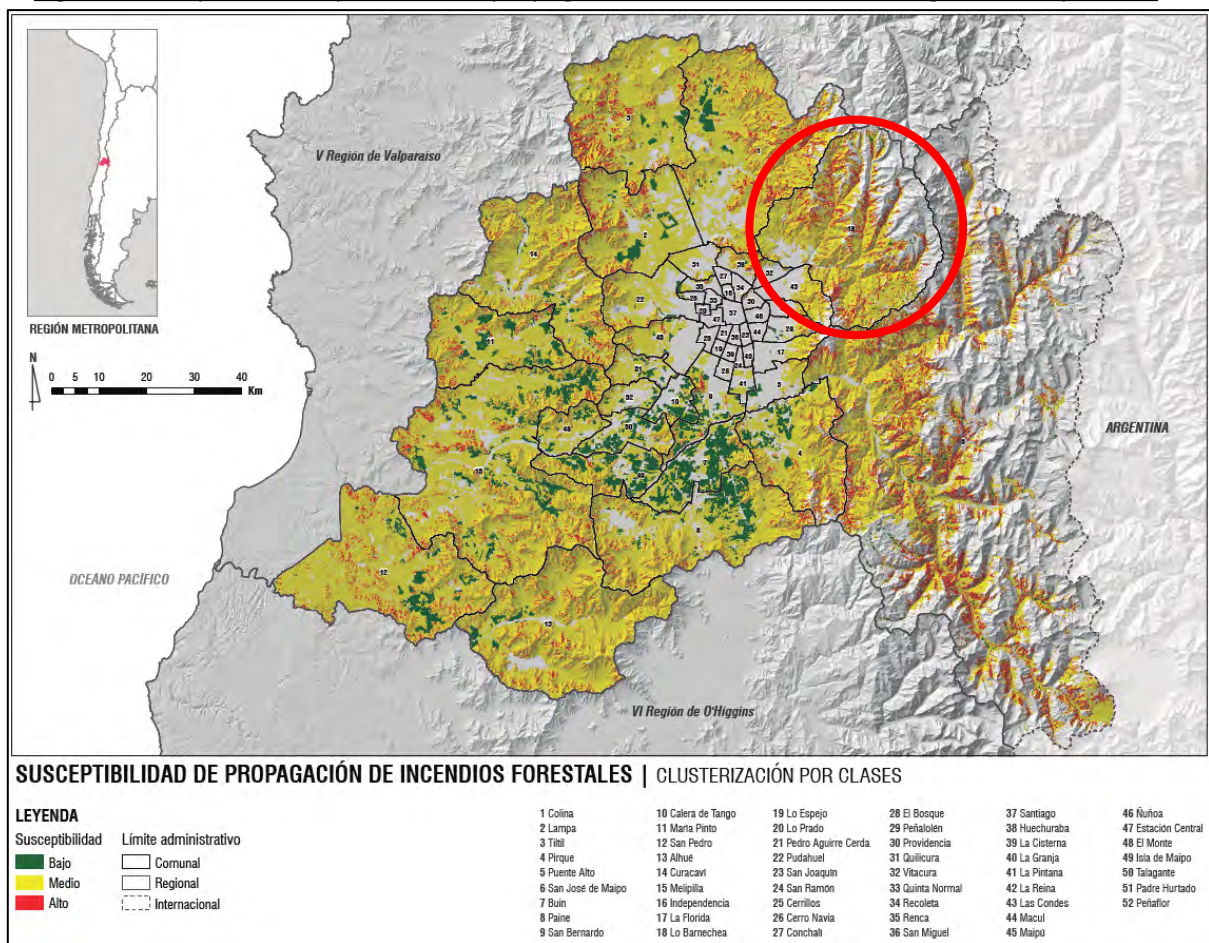
Fuente: Elaboración propia con base a estadísticas CONAF, 1987-2024

De manera general, Lo Barnechea presenta una baja ocurrencia de incendios respecto a otras comunas de la RM y no ha registrado durante más de dos décadas eventos de gran magnitud (mega incendios) (CONAF, 2022).

A pesar de que estas estadísticas resultan favorables para la comuna, existen otros criterios a considerar para evaluar esta amenaza de manera integral. En este caso, está el factor de susceptibilidad de propagación, en el cual, a escala regional, las áreas que presentan mayor probabilidad de propagación de incendios forestales corresponden a zonas de elevadas pendientes que propician la ocurrencia de vientos y presencia de combustible vegetal inflamable, lo que está controlado según el tipo y características de la vegetación dominante (Seremi MMA, 2020).

A continuación, se muestra un mapa (Figura 18) que clasifica el tipo de susceptibilidad de propagación alta, media, baja que representa la amenaza física, y no la exposición de bienes y personas expuestas (Seremi MMA, 2020).

Figura 20. Mapa de susceptibilidad de propagación de incendio forestal, Región Metropolitana



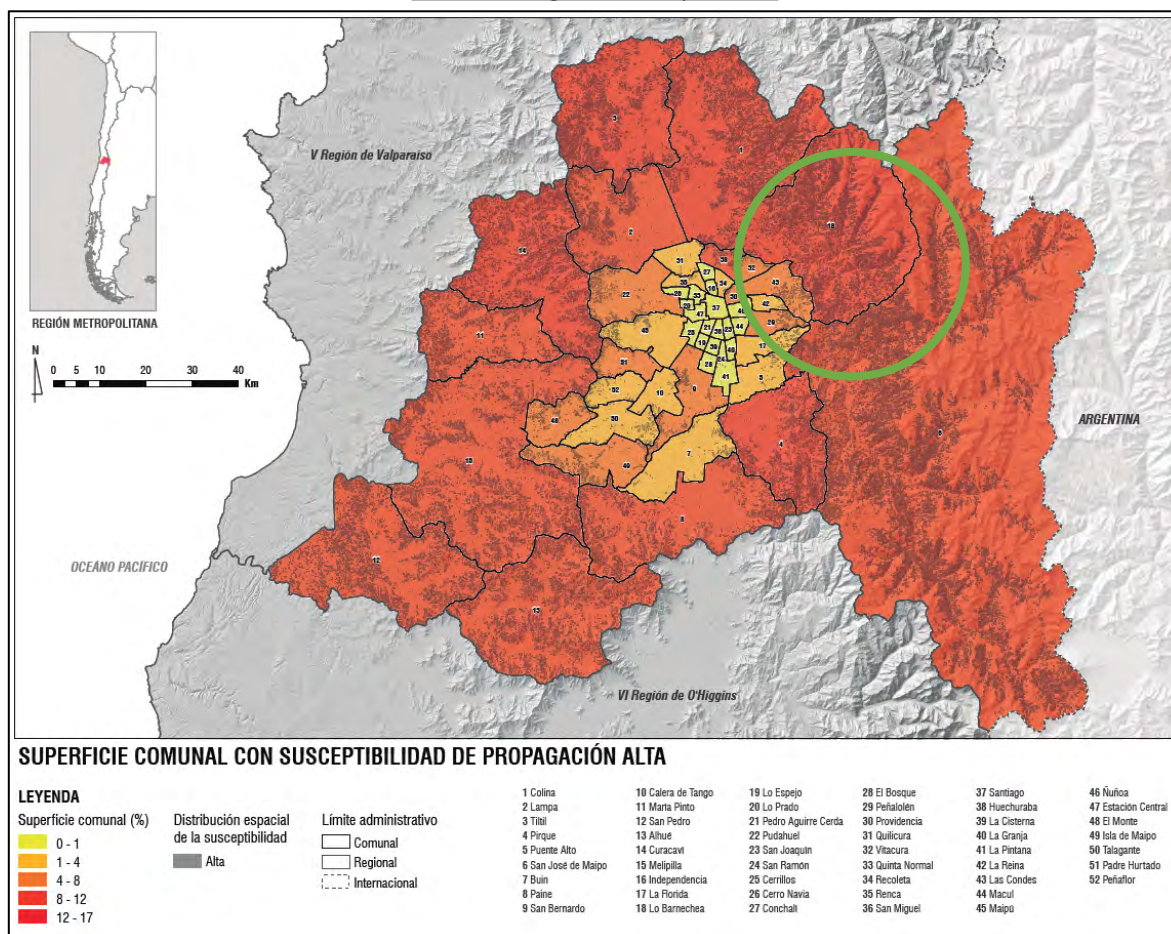
Fuente: Seremi MMA, 2020

4.2.3.2 Exposición

Al respecto, en función de la distribución de la susceptibilidad de propagación de incendios forestales, se presenta un mapa que indica el porcentaje de la superficie comunal potencialmente afectada por propagación “alta” ante este tipo de fenómenos (Figura 19). Dentro de esta clasificación se encuentra la comuna de Lo Barnechea, con un ALTO nivel de susceptibilidad de propagación -entre el 12-17% de superficie-, ubicándose en el puesto no.1 del ranking comunal de las 52 comunas de la RM (Seremi MMA, 2020).

Cabe señalar que este indicador no se distribuye de manera homogénea en la superficie comunal por lo que en los mapas se han superpuesto las áreas específicas en las que los incendios tienen alta probabilidad de propagación (Seremi MMA, 2020).

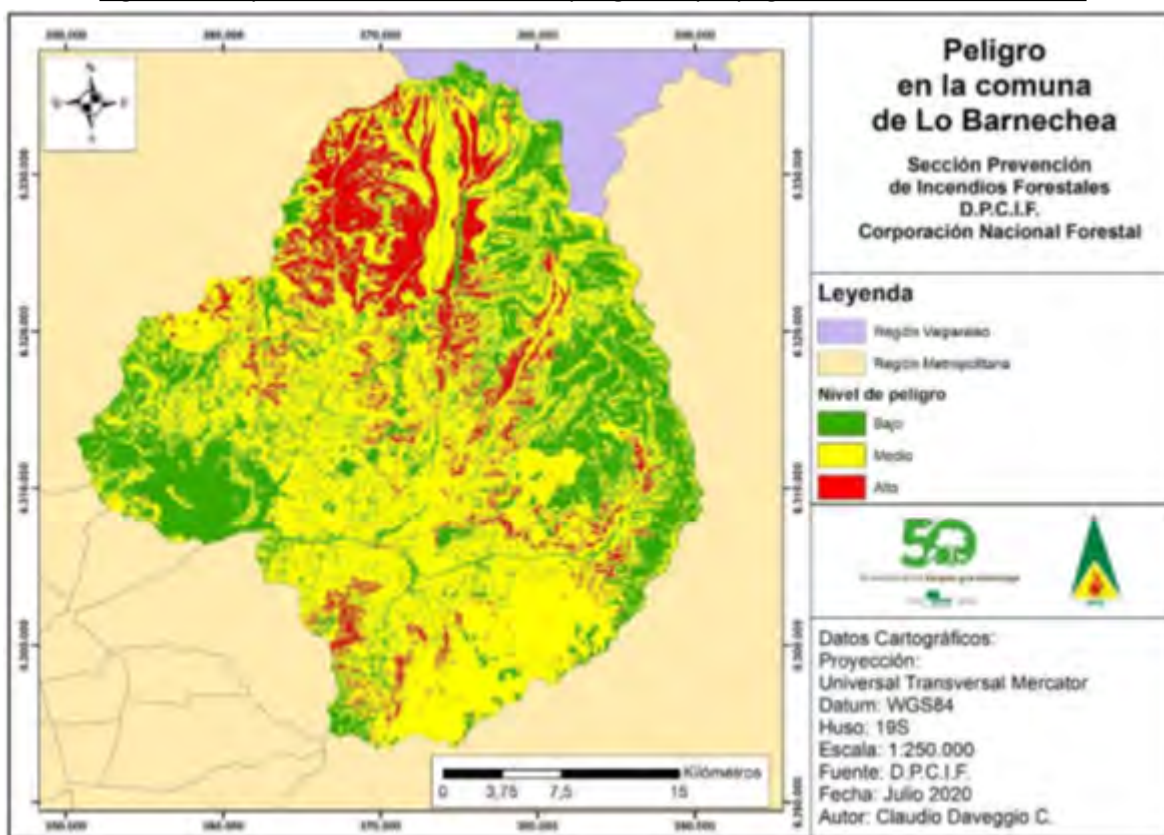
Figura 21. Mapa de superficie comunal con alta susceptibilidad de propagación de incendio forestal, Región Metropolitana



Fuente: Seremi MMA, 2020

Dentro de la comuna, las áreas más expuestas están relacionadas en el sector precordillerano y cordillerano, además de los cerros isla presentes dentro del área urbana de Lo Barnechea (Figura 20). Dicho esto, los sectores de la comuna que presentan una mayor exposición ante esta amenaza corresponden al Cerro 18, Las Varas, La Ermita, Corral Quemado, Huinganal, Cerro del Medio y El Arrayán, reuniendo alrededor de 20.000 personas aproximadamente, en base al Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (2024).

Figura 22. Exposición comunal con alto peligro de propagación de incendio forestal



Fuente: Plan de protección de incendios forestales para la comuna de Lo Barnechea, CONAF (2021).

4.2.3.3 Vulnerabilidad

- Sensibilidad: de acuerdo con la metodología utilizada por la herramienta ARClm, se considera como la sensibilidad ante incendios de carácter urbano, índice de materialidad (IM) de las viviendas de INE. En función a este indicador, Lo Barnechea presenta una sensibilidad baja a este riesgo considerando el índice de materialidad de la vivienda promedio. Esta realidad puede verse distorsionada debido a las diferencias que pueden existir en materialidad de la vivienda a lo largo de la comuna.
- Capacidad adaptativa / de respuesta: se incluyen compañías de Bomberos y Carabineros, quienes cumplen un rol fundamental en el accionar ante un desastre natural. También a nivel central que identifican los equipos y recursos de CONAF para abordar los incendios forestales. En la comuna se identifica la Décima Novena Compañía de Bomberos, dos cuarteles de carabineros, la 53ª Comisaría de Lo Barnechea y una subcomisaría, ambos se emplazadas dentro del área urbana y un retén de Carabineros ubicado en la Ruta G-21. Además, se debe considerar los recursos de Lo Barnechea Seguridad que se suma con sus equipos en la gestión de los desastres y el rol coordinador que tiene la Sección de Gestión de Riesgo de Desastres, dependiente de la Dirección de Seguridad Pública, quienes a los distintos servicios públicos que intervienen.

4.2.4 Sequía

4.2.4.1 Amenaza

La sequía es una amenaza de desarrollo lento y se caracteriza por condiciones climáticas acumulativas que generan un déficit de agua, con consecuencias para la población, actividades productivas y ecosistemas. Las definiciones de este fenómeno dependen de las variables hidrometeorológicas e índices utilizados para describirlas.

La Dirección General de Aguas, en su Observatorio de Sequía (MMA, 2020), define la sequía como “[...] un fenómeno natural, un periodo de tiempo durante el cual se presentan condiciones climáticas desfavorables que provocan un déficit de agua. La principal característica de dichos periodos es presentar valores de precipitaciones inferiores a los normales en el área, lo cual deriva en una insuficiencia de recursos hídricos para abastecer la demanda de la zona”.

Para el análisis de esta amenaza, se consideran los siguientes índices y variables asociadas (Seremi MMA, 2020):

- a) Sequía meteorológica: índice de precipitación estandarizado (IPE), déficit y superávit
- b) Sequía hidrológica: índice de caudales estandarizado (ICE) y nivel de variación de caudales

De forma complementaria a la observación temporal de las variables que permiten caracterizar los diversos tipos de sequía, otra forma de entender la sequía en la Región Metropolitana es revisar los decretos de escasez generados por las variaciones hidrometeorológicas que gatillan condiciones de sequía. El Art. 314 del Código de Aguas permite declarar Zonas de Escasez Hídrica a través de un decreto Presidencial por medio de un informe técnico de la Dirección General de Aguas (DGA). Los Decretos de Escasez facultan a la autoridad pública para implementar medidas extraordinarias para reducir los daños provocados por la sequía (Seremi MMA, 2020).

4.2.4.2 Exposición

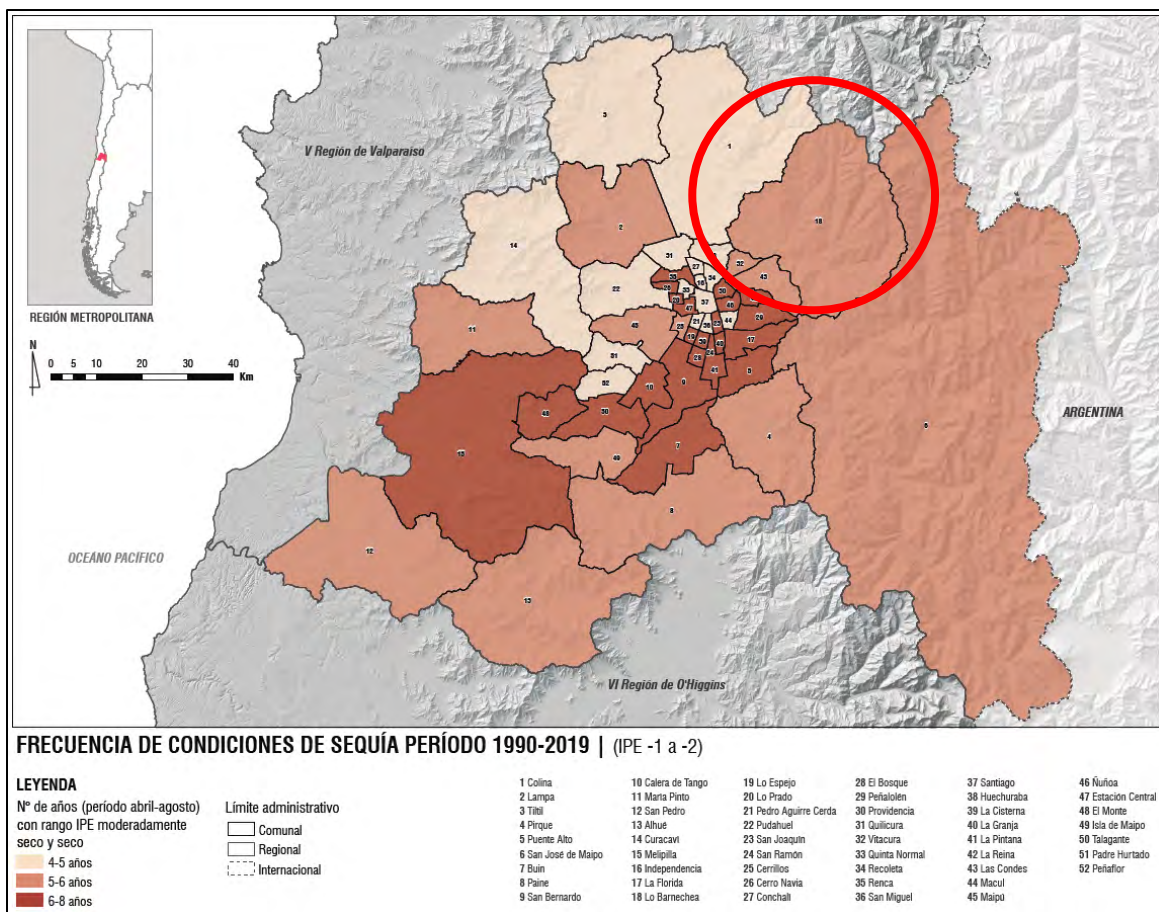
En la RM, la DGA ha registrado un total de 81 decretos de escasez entre el periodo 2008-2023. De manera particular, la comuna de Lo Barnechea ha sido decretada como zona de escasez hídrica en 6 oportunidades consecutivas⁵ entre 2019 y 2022, siendo la última con fecha 07 de septiembre de 2022 (Decreto No. 108), cuando el MOP declaró “zona de escasez hídrica a las comunas de Lo Barnechea, Las Condes y Vitacura” ubicadas en la primera sección del Río Mapocho, en atención a la severa sequía que las afecta⁶. Lo anterior, debido a que se constató que el indicador de sequía ICE (índice estandarizado de caudales) era inferior al umbral definido y el indicador de sequía IPE (índice estandarizado de precipitaciones) también se ubicaba bajo el límite determinado.

⁵ A través de los decretos del MOP N°124/2019; N°58/2020, N°125/2020; N°126/2021, N°05/2022 y N°108/2022.

⁶ El decreto tuvo vigencia hasta el 07 de julio de 2023.

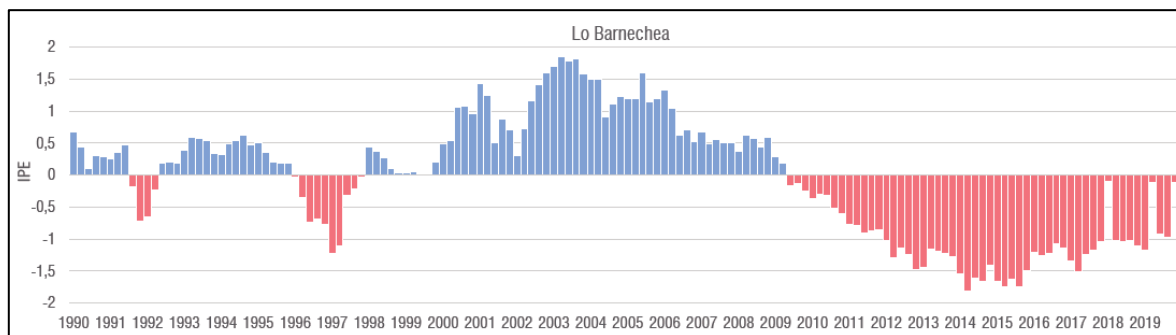
A continuación, se presenta un mapa y gráfico de la RM en función del IPE en un rango de 48 meses, cuyos datos provienen de la Dirección Meteorológica de Chile y la DGA de acuerdo a la categoría IPE -0,5 a -2 (moderadamente secos y secos). Para el caso de Lo Barnechea, ha registrado una frecuencia promedio de 5-6 años de condiciones de sequía durante el periodo 1990-2019 (Figura 19 y 20).

Figura 23. Mapa de frecuencia de años moderadamente secos y secos (IPE 48 meses -1 a -2) por comuna, período 1990-2019, Región Metropolitana



Fuente: Seremi MMA, 2020

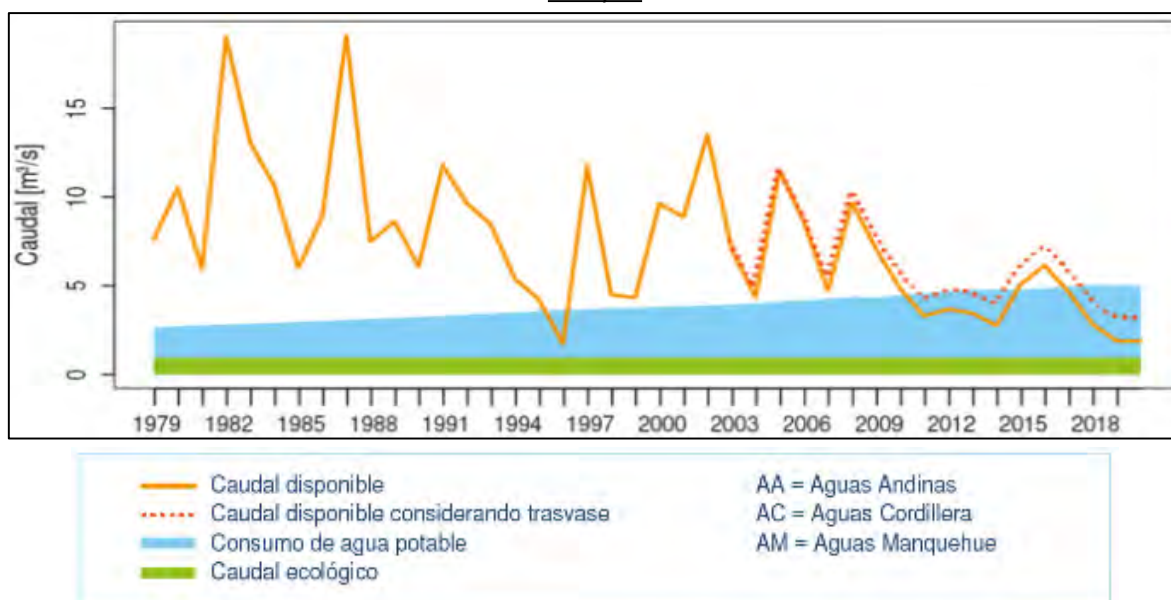
Figura 24. Evolución del valor mensual (entre abril y agosto) del Índice de Precipitación Estandarizado (IPE 48) de Lo Barnechea entre 1990-2019



Fuente: Seremi MMA, 2020

En base al estudio realizado por del CR2 (2022), el cual indica que los caudales del último año hidrológico (entre abril 2021 a marzo 2022) en la cuenca cabecera del Río Mapocho en los Almendros (de donde se abastece Lo Barnechea) está bajo el percentil 5, es decir, sus valores son menores a los que se han observado el 95 % del tiempo en el período 1979-2021. El agua de esta cuenca proviene, principalmente, de la nieve cordillerana, por lo que sus caudales suelen ser mayores en primavera y verano, cuando se derrite la nieve (Figura 20). Considerando la baja cobertura nival del 2021, que sumó un año más a la mega sequía que afecta Chile central desde 2010 (Garreaud et al., 2017), el panorama, al día de hoy, se vuelve crítico, de acuerdo a las tendencias que se han marcado en los últimos años.

Figura 25. Curvas de disponibilidad de agua, caudal ecológico y consumos de agua desde el sistema AC-AM en el Gran Santiago, Cuenca principal Río Mapocho en Los Almendros y Estero El Arrayán



Fuente: CR2, 2020

La información que arroja el gráfico refleja que mientras los caudales de estas fuentes hídricas han ido disminuyendo, el consumo ha aumentado cada año, siendo crítico en el caso de las comunas del sector oriente, por lo que el estudio es concluyente en afirmar que “el agua disponible en las cabeceras de los ríos Mapocho y estero Arrayán no alcanza para abastecer las comunas de mayor consumo del sector oriente y, a la vez, resguardar los caudales ecológicos” (CR2, 2020), generando una amenaza evidente para Lo Barnechea en la actualidad y en los próximos años.

Hay que considerar que el invierno de 2023 ha sido el más lluvioso en los últimos 15 años por la presencia del fenómeno de El Niño, que hizo que se superaran los milímetros de agua caída de un año normal y evitó que se decretara Escasez Hídrica en Lo Barnechea. A pesar de este incremento en las precipitaciones y del mayor almacenamiento de agua a nivel nacional, la sequía sigue siendo una preocupación, especialmente porque el fenómeno de El Niño va en retirada y se va a establecer La Niña, lo que podría llevar a condiciones más secas en el futuro próximo (CR2, 2024).

4.2.4.3 Vulnerabilidad

- Sensibilidad: la comuna presenta una sensibilidad especial al fenómeno de escasez, en parte por sus características geográficas al ubicarse en comuna con sectores de piedemonte y relieves andinos de baja, media y alta montaña pertenecientes a la Cordillera de Los Andes. Junto a lo anterior, la comuna se ubica inmersa en la dinámica metropolitana (comuna periférica) y presenta uno de los consumos de agua más elevados del país a nivel residencial. La plataforma ARClím contiene un mapa de la sensibilidad comunal a la sequía hidrológica, en la que ubica a la comuna de Lo Barnechea con sensibilidad alta.
- Capacidad adaptativa / de respuesta: a través de Lo Barnechea Seguridad y contratos internos del municipio se pueden movilizar recursos para abastecer de agua potable a la población afectada, con foco en el agua para consumo humano. A su vez, a través de los Decretos de Escasez hídrica, se pueden tomar medidas excepcionales para asegurar la distribución de agua entre la población para consumo humano y actividades esenciales.

4.2.5 Olas de calor e islas de calor urbanas (ICU)

4.2.5.1 Amenaza

Este fenómeno es definido como un período de tiempo anormalmente caluroso e incómodo (IPCC, 2013). En Chile, se califica como ola de calor un periodo de 3 días consecutivos o más con temperaturas máximas sobre el percentil 90 de la época en la que puede tener mayores efectos negativos; es decir, entre noviembre y marzo (DMC, 2019 en Seremi MMA, 2020). Las olas de calor pueden involucrar mayor mortalidad y morbilidad en población vulnerable (grupos de tercera edad y enfermos crónicos) y personas que trabajan en el exterior (IPCC, 2014 en Seremi MMA, 2020).

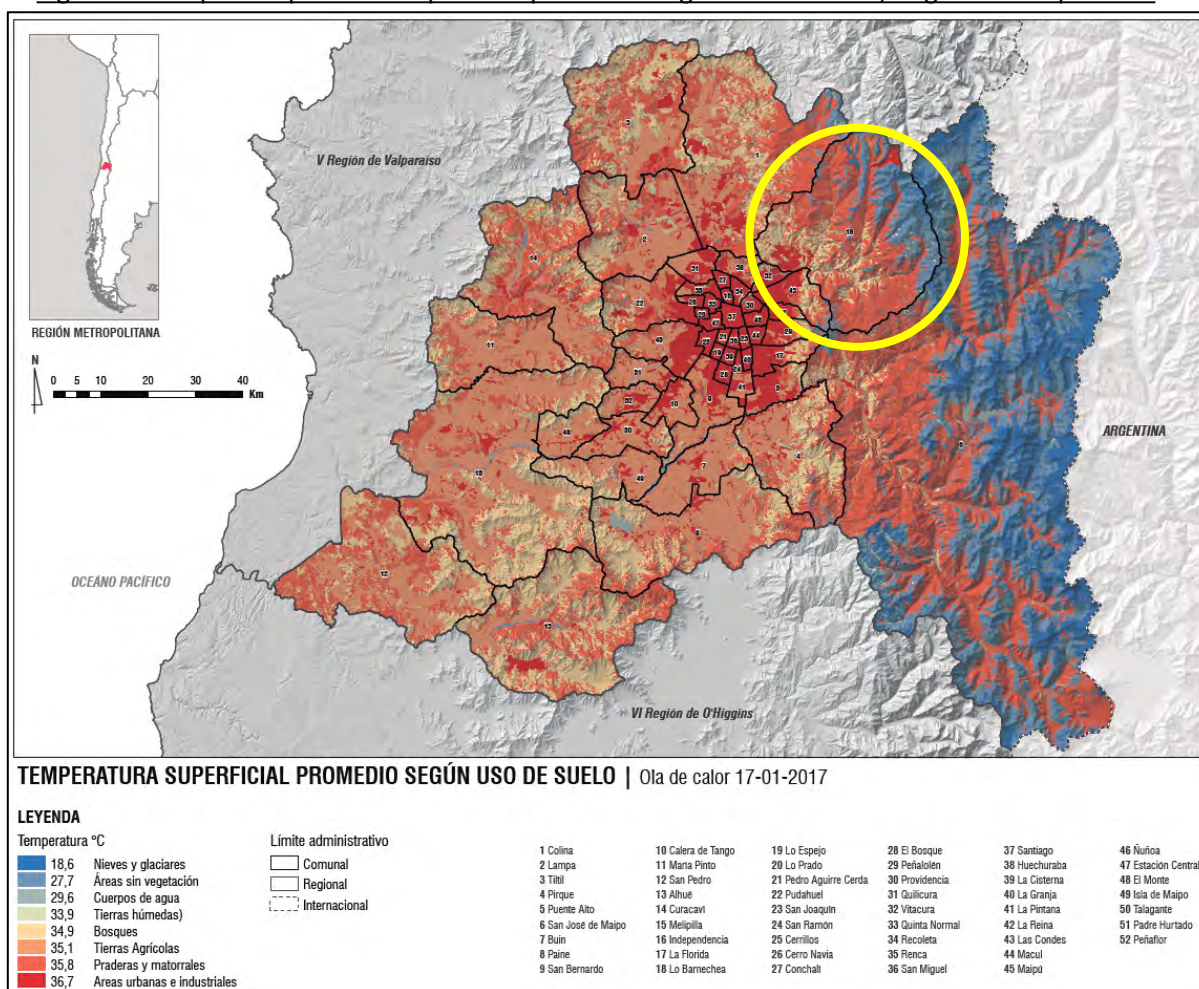
La amenaza por ola de calor es una amenaza que se presenta a escala regional e interregional, por lo que cuando ocurre, comúnmente afecta a más de una región administrativa. Sin embargo, esta amenaza puede variar en intensidad según características geográficas locales que hacen que las temperaturas varíen a escala intrarregional o comunal. Para caracterizar espacialmente esta amenaza, el informe de riesgos climáticos de la RM (Seremi MMA, 2020) elaboró 2 indicadores para identificar dichas variaciones espaciales durante un evento de ola de calor: temperatura superficial⁷ y temperatura atmosférica máxima⁸.

⁷ La temperatura de la superficie terrestre en °C obtenida a partir del análisis de radiancia, emisividad y vegetación (NDVI), desde imágenes satelitales y sus bandas espectrales. Esto proporcionan un insumo adecuado de distribución espacial de temperatura dada la falta de estaciones meteorológicas.

⁸ Correspondiente a la temperatura en °C que refleja el calor máximo registrado en las estaciones meteorológicas. Las estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar las temperaturas en el sector de Lo Barnechea están ubicadas en: a) Estero Yerba Loca en piedra Carvajal, b) Río San Francisco antes junta Estero Yerba Loca, c) Estero Arrayán en La Montosa, y d) Estero Yerba Loca antes junta Estero San Francisco, todas a cargo de la red DGA.

La distribución espacial de la temperatura durante el evento ola de calor asociada a los usos de suelo (Figura 21), muestra que las mayores temperaturas superficiales se registraron en el centro-norte de la RM, con rangos entre 35°C y 45°C, particularmente en zonas urbanas e industriales, con un promedio de 36,7°C para el uso a nivel regional. De moderada intensidad (32°C a 35°C) se registraron áreas rurales agrícolas y de praderas y matorrales con baja Las temperaturas superficiales de intensidad media (28°C a 32°C), tienden a presentarse tanto en áreas urbanas con presencia de vegetación (sector oriente y sur del AMS), como en áreas rurales húmedas y boscosas. Las temperaturas bajas (18°C a 28°C) corresponden a áreas húmedas con mayor presencia de vegetación y cuerpos de agua como ríos, canales y embalses. Finalmente, las temperaturas más bajas (-11°C a 18°C) corresponden al sector oriente de la región, caracterizado por presentar áreas desprovistas de vegetación en altura con una alta variación de temperatura según la pendiente y altitud, junto con la presencia de nieves y glaciares.

Figura 26. Mapa Temperatura Superficial promedio según uso de suelo, Región Metropolitana



Fuente: Seremi MMA, 2020

En este sentido, es claramente identificable que en Lo Barnechea hay presencia de diferentes rangos de temperatura que están influenciados por los factores tanto geográficos como de uso de suelo,

haciendo énfasis que las variaciones incrementales estarán determinadas por la presencia de vegetación y usos de suelo asociadas a usos urbanos. El ranking de temperatura superficial promedio ubica a Lo Barnechea en el puesto No. 50 de las 52 comunas de la RM.

El fenómeno de Isla de Calor Urbana (ICU) se relaciona a la medición de la temperatura superficial y su vinculación con criterios de climatología urbana, cuyo criterio “es fundamental para estimar los balances energéticos, determinar las condiciones bioclimáticas en el interior de los edificios y también los intercambios térmicos con el entorno, que afectan al confort de los habitantes de la ciudad” (Sarricolea, Martín-Vide, 2014). El estudio sobre ICU realizado para el Área Metropolitana de Santiago (2014) comprendió un área de estudio que cubre 42 comunas y una superficie cercana a las 190.000 hectáreas, de la cual casi un tercio se encuentra urbanizada. Con los datos obtenidos a través de un monitoreo anual, se construyeron mapas con diferencias térmicas y mapas promedios de las temperaturas estandarizadas tanto anuales como por cada estación.

Los primeros resultados arrojaron los valores de las temperaturas urbanas y rurales, en donde la ciudad de Santiago es siempre más cálida que su entorno rural, con intensidades promedio de la ICU de 0,8°C en invierno, 1,5°C en primavera, 1,9°C en verano y 2°C en otoño. Respecto al análisis de la ICU promedio a nivel comunal (tanto anual como estacional) se obtuvo que las comunas más cálidas (por encima de 3°C) corresponden a Providencia, Ñuñoa, Santiago, Independencia, Conchalí, Huechuraba y Estación Central. Anualmente, los patrones confirman que la zona oriente de la ciudad y las laderas del sector norte acumulan la mayor temperatura, con lo cual la ICU anual supera en Santiago los 5,5°C.

Respecto a los resultados de la síntesis de los mapas estandarizados promediando las temperaturas para cada estación del año y la anual inclusive muestran que la isla de calor tiende a localizar el máximo térmico en las comunas de Santiago, Providencia, Ñuñoa, Las Condes y Vitacura (en donde Lo Barnechea comparte colindancias hacia el sur con éstas dos últimas comunas), conformando el núcleo cálido asociado a la mayor densidad construida, así como las zonas industriales poseen una marcada ICU (Figuras 22 y 23), en donde los niveles de impermeabilización contribuyen a elevar las temperaturas del aire en forma significativa (Smith y Romero, 2016).

Estos últimos autores corroboran la importancia de la presencia de coberturas de vegetación, como uno de los elementos para mitigar el proceso de calentamiento y controlar la extensión y magnitud de las ICU, afirmando que “las superficies cubiertas de vegetación son capaces de disminuir hasta en 1,5°C la temperatura atmosférica en una tarde de verano, y que se pueden encontrar diferencias que superan los 4°C, entre los parques que se reconocen a escala metropolitana y sus áreas urbanas adyacentes, constituyéndose en auténticas islas de frescor” (Smith y Romero, 2016).

Figura 27. Mapas promedio estandarizados de las temperaturas de verano y otoño en el AMS

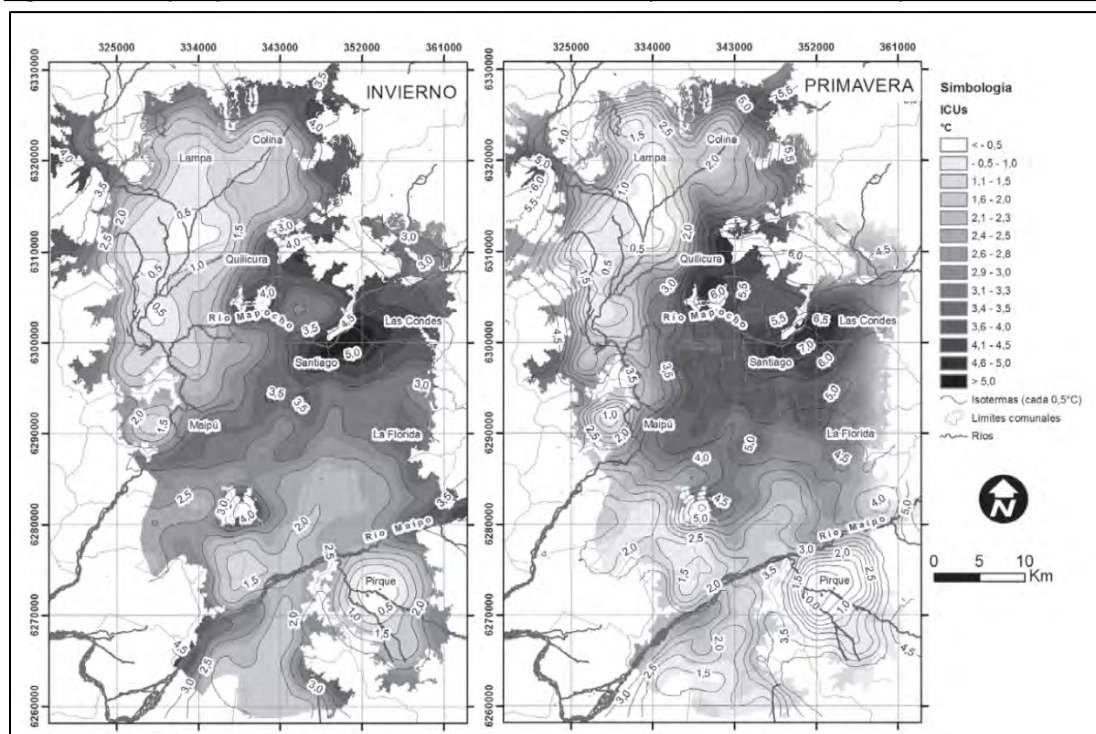
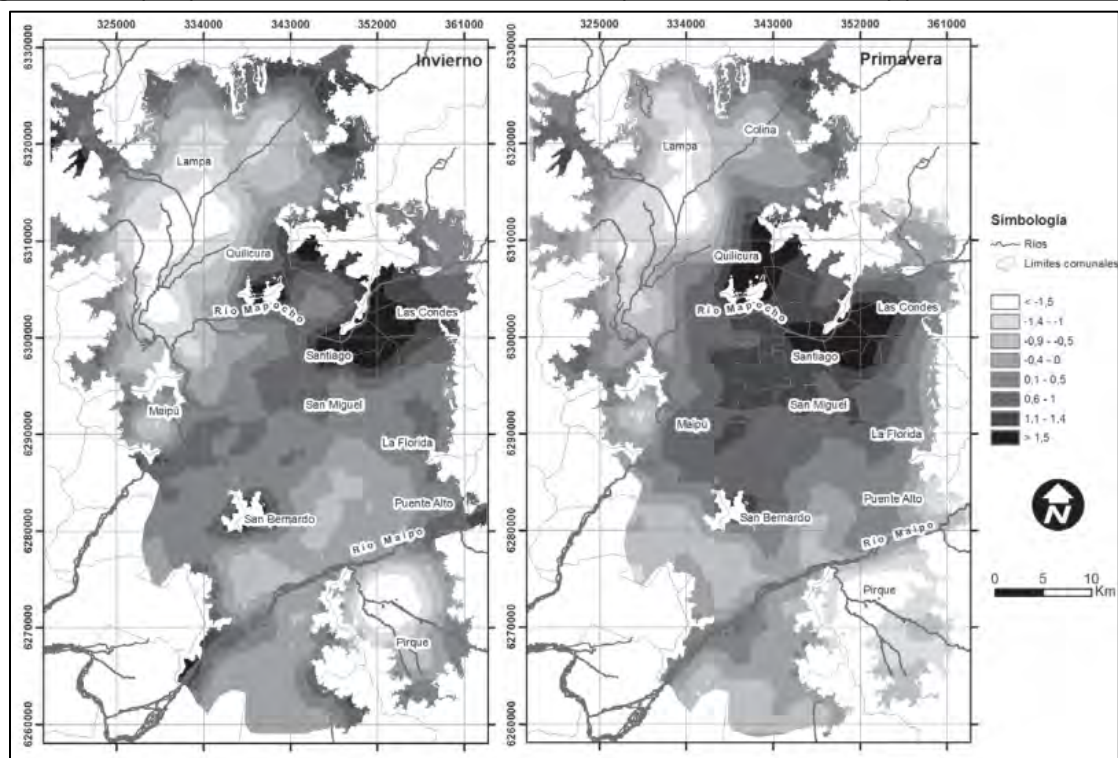


Figura 28. Mapas promedio estandarizados de las temperaturas de invierno y primavera en el AMS



Fuente: Sarricolea y Martín-Vide, 2014

4.3 Índice de exposición comunal a amenazas climáticas

El índice de exposición presentado para la RM (MMA, 2020) fue generado a partir del análisis de población de la región y datos de infraestructura y equipamiento, ambos analizados en contexto del nivel de amenaza a esta escala. De esta forma, es posible caracterizar tanto personas como bienes públicos expuestos.

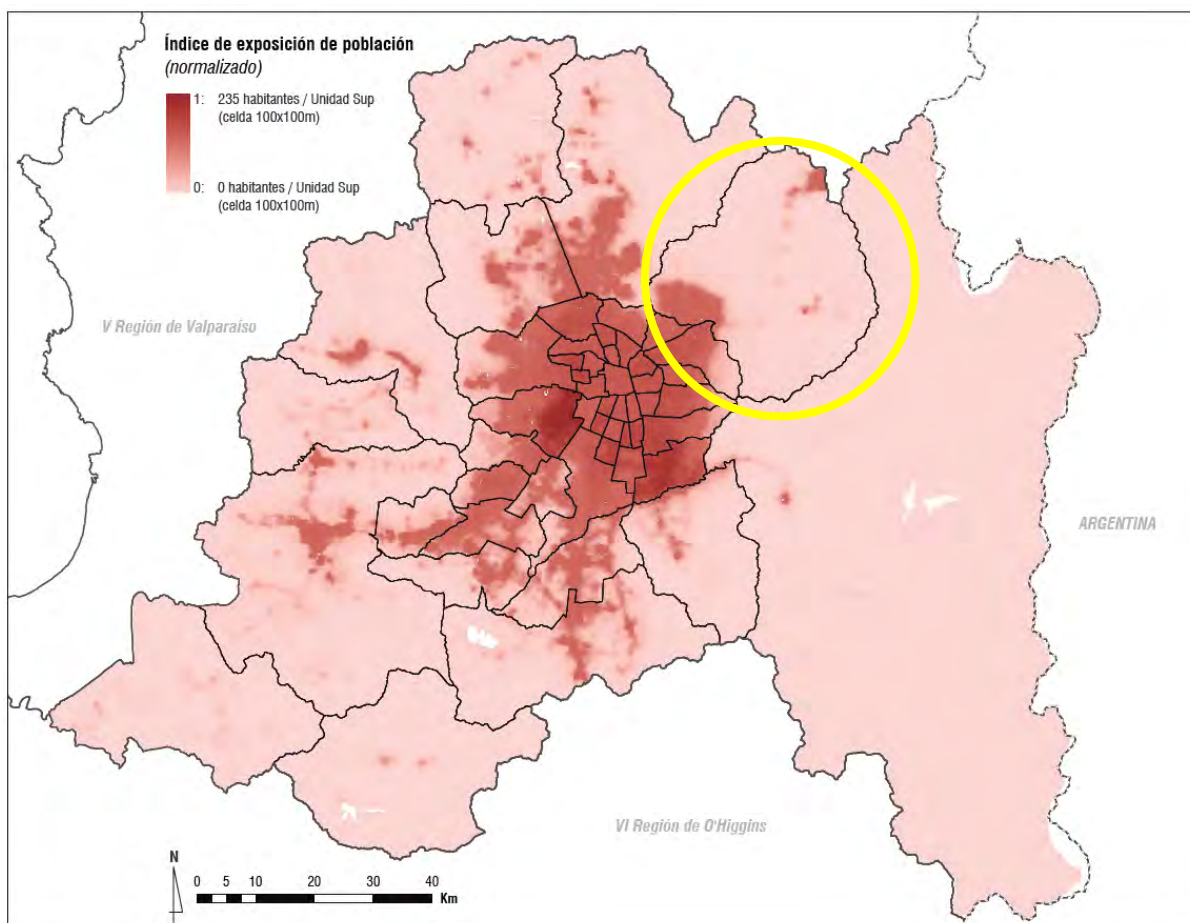
Respecto al nivel de exposición de la población, Lo Barnechea tiene el 12,2% de la población comunal bajo amenazas altas y muy altas, ubicándose en el ranking 33 de las comunas con mayor exposición de las 52 que conforman la RM.

Tabla 14. Porcentaje comunal según niveles de exposición a amenazas climáticas, comuna Lo Barnechea

Comuna	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Lo Barnechea	24,8%	33,4%	29,6%	7,3%	4,9%

Fuente: Elaboración propia con base en MMA, 2020

Figura 29. Índice de exposición de población, Región Metropolitana



Fuente: MMA, 2020

La infraestructura y equipamiento (IE) corresponden a “instalaciones esenciales” de acuerdo con los criterios de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Las instalaciones de IE se definen como aquellas que, al verse afectadas negativamente por un desastre, limitan la capacidad de gestión de la emergencia y restringen las opciones de respuesta efectiva durante y después del evento; tales como instalaciones de: policía, escuelas, hospitales, bomberos y oficinas públicas. Resultó pertinente integrar esta categoría al análisis de exposición con la finalidad de estimar la proporción de IE susceptible a sufrir daños durante eventos climáticos extremos.

Para el caso de Lo Barnechea, menos del 2% de la IE está expuesta a amenazas altas o muy altas, en el ranking comunal se sitúa en el puesto No. 38 de las 52 comunas de la RM, considerando además que las IE más expuestas en la región son las de tipo educativo y de salud.

4.4 Análisis multidimensional de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad, en general, es un concepto que ha sido abordado desde diferentes enfoques y en variadas disciplinas, desde la economía hasta el cambio climático. Hoy juega un rol importante en el área conocida como gestión de riesgos, en el contexto de los desastres socio naturales, donde intenta medir la capacidad con que cuentan las comunidades para hacer frente a los diversos eventos que se producen en la naturaleza y que tienen perturbadoras consecuencias sociales y ecológicas (Sumner & Mallett, 2011).

Debido a que el riesgo se ha sido concebido por diversos autores como una construcción social, es importante tener una radiografía sobre algunas de las dimensiones y variables que pueden ayudar a caracterizar la población que habita en el territorio que deseamos analizar y evaluar. Para abordar el estudio de la vulnerabilidad se utilizaron los siguientes enfoques: vulnerabilidad social, Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR), vulnerabilidad climática.

4.4.3 Vulnerabilidad social

En este sentido, se han utilizado como referente las dimensiones e indicadores propuestos por González, Calvo y Natenzon (2010) para la medición de la vulnerabilidad social, las cuales permiten su aplicación a escala local, basados en condicionantes sociales, habitacionales y económicas, cuyo enfoque e información fue complementada con otros indicadores de acuerdo a las bases de datos y estadísticas disponibles tanto a nivel nacional, regional y local. En este caso, las estadísticas tanto de la Región Metropolitana como a nivel comunal se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Indicadores base y de vulnerabilidad social frente a desastres. Resultados Región Metropolitana y Comuna Lo Barnechea

DIMENSIÓN	VARIABLE	INDICADOR	RM	COMUNAL
Demográfica	Población	Número de habitantes	7.112.808 (INE, 2017)	105.833 (INE, 2017)
		% de población respecto a la RM	-	1,49 (INE, 2017)

		% de población respecto al país	40,5 (INE, 2017)	-
		% Población de 0 a 14 años	19,4 (INE, 2017)	23,2 (INE, 2017)
		% Adultos mayores	10,8 (INE, 2017)	7,6 (INE, 2017)
Condiciones sociales	Educación	% Analfabetismo	2,4 (INE, 2017)	SD
	Índice de pobreza	Tasa de pobreza por ingresos	34,75 (Casen, 2020)	5,49 (Casen, 2020)
		Índice de pobreza multidimensional (educación, salud, trabajo, vivienda)	15,01 (Casen, 2015)	SD (Casen, 2015)
	Salud	Tasa de Mortalidad infantil (c/1000 nacidos vivos)	6,6 (DEIS, MINSAL, 2015)	3,1 (DEIS, MINSAL, 2015)
Condiciones habitacionales	Vivienda	% Hogares hacinados	17,30 (SIIS-T, MDS, 2017)	18,8 (SIIS-T, MDS, 2017)
		% vivienda irrecuperable	0 (INE, 2017)	0 (INE, 2017)
	Servicios básicos	% personas sin servicios básicos	8,7 (SIIS-T, MDS, 2017)	8,2 (SIIS-T, MDS, 2017)
Condiciones económicas	Trabajo	Tasa de desocupación	8,3 (INE may-jul 2022)	SD
	Educación	Escolaridad jefes de hogar (años de escolaridad promedio)	11,8	14,5
	Familia	% de Jefas de familia	43 (INE, 2017)	34 (INE, 2017)

De acuerdo con la información obtenida, se puede destacar que la comuna de Lo Barnechea representa el 1,49% de la población de la Región Metropolitana la cual se compone de 52 comunas. Los resultados arrojados por el último Censo oficial (INE, 2017) muestran que la comuna se compone de 23,2% de población entre 0-14 años (3,8% superior a la RM), un 18,8% de los hogares con hacinamiento (1,5% superior a la RM), el 34% de los hogares compuestos por jefas de familia, y un 5,49% de la población comunal en situación de pobreza por ingresos (Casen, 2020). Cabe señalar que actualmente se mantiene la tendencia de la tasa de desocupación a nivel regional registrada durante el periodo mayo-julio 2022 (0,4% mayor respecto al año anterior). Esta situación afecta sin lugar a duda a Lo Barnechea por el desarrollo de actividades económicas catalogadas como “no esenciales”, de donde se sustenta gran parte de la población de la comuna.

Otro dato de referencia para este análisis es el Índice de Prioridad Social 2022 de Comunas (MIDESO, 2022) generado por la Seremi Desarrollo Social y Familia de la Región Metropolitana. El valor del índice está comprendido entre 0-100 (siendo el 100 la máxima prioridad y 0 sin prioridad) y, a su vez, la agrupación de comunas en 5 categorías de prioridad de atención (alta, media-alta, media-baja, baja y sin prioridad). Así, los resultados muestran a Lo Barnechea con un IPS de 25,32 ubicándose en la posición 49 de las 52 comunas de la RM sin prioridad social de atención por parte de los organismos gubernamentales a nivel central.

4.4.4 Índice comunal de factores subyacentes del riesgo (ICFSR)

Durante el periodo 2017-2019, la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI) generó una metodología para estimar los factores de riesgo a nivel comunal en Chile llamada “Encuesta de Identificación de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastres en Chile”. Esta herramienta consiste en “la aplicación de un autodiagnóstico compuesto por 41 variables agrupadas en 4 dimensiones: ordenamiento territorial, socioeconómicas-demográficas, cambio climático y recursos naturales y gobernanza”. Como resultado de la evaluación de estos componentes se obtuvo el Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR), cuyos resultados fueron entregados a las municipalidades para que permitan orientar los esfuerzos y recursos en el nivel comunal.

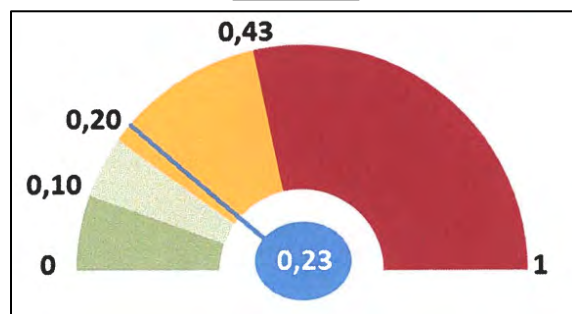
Metodológicamente, el ICFSR posee un rango de 0% a 100% (o expresado entre 0 y 1 respectivamente), el cual posee cuatro umbrales de riesgo específico:

Tabla 16. Detalle de riesgo por ICFSR

NIVEL DE RIESGO	DETALLE
Mínimo	ICFSR bajo 10% (inferior o igual a 0.10)
Bajo	ICFSR superior a 10% e inferior o igual a 20% (0.11 a 0.20)
Moderado	ICFSR superior a 20% e inferior a 43% (0.21 a 0.42)
Alto	ICFSR igual o superior a 43% (0.43 en adelante)

En cuanto al análisis aplicado a la comuna de Lo Barnechea de acuerdo al Reporte ID 13115-2018, la evaluación general indica un ICFSR de 0,226, ubicando a la comuna en un nivel de riesgo MODERADO. De manera particular y como se observa en la Figura 25, las dimensiones de Ordenamiento Territorial y Cambio Climático y Recursos Naturales se ubican en un nivel de riesgo Moderado; mientras que las dimensiones de Condiciones Socioeconómicas y Demográficas y Gobernanza tienen un nivel de riesgo Bajo.

Figura 30. Evaluación general y resultado por dimensión año 2018, Municipalidad de Lo Barnechea



Fuente: ONEMI, 2018

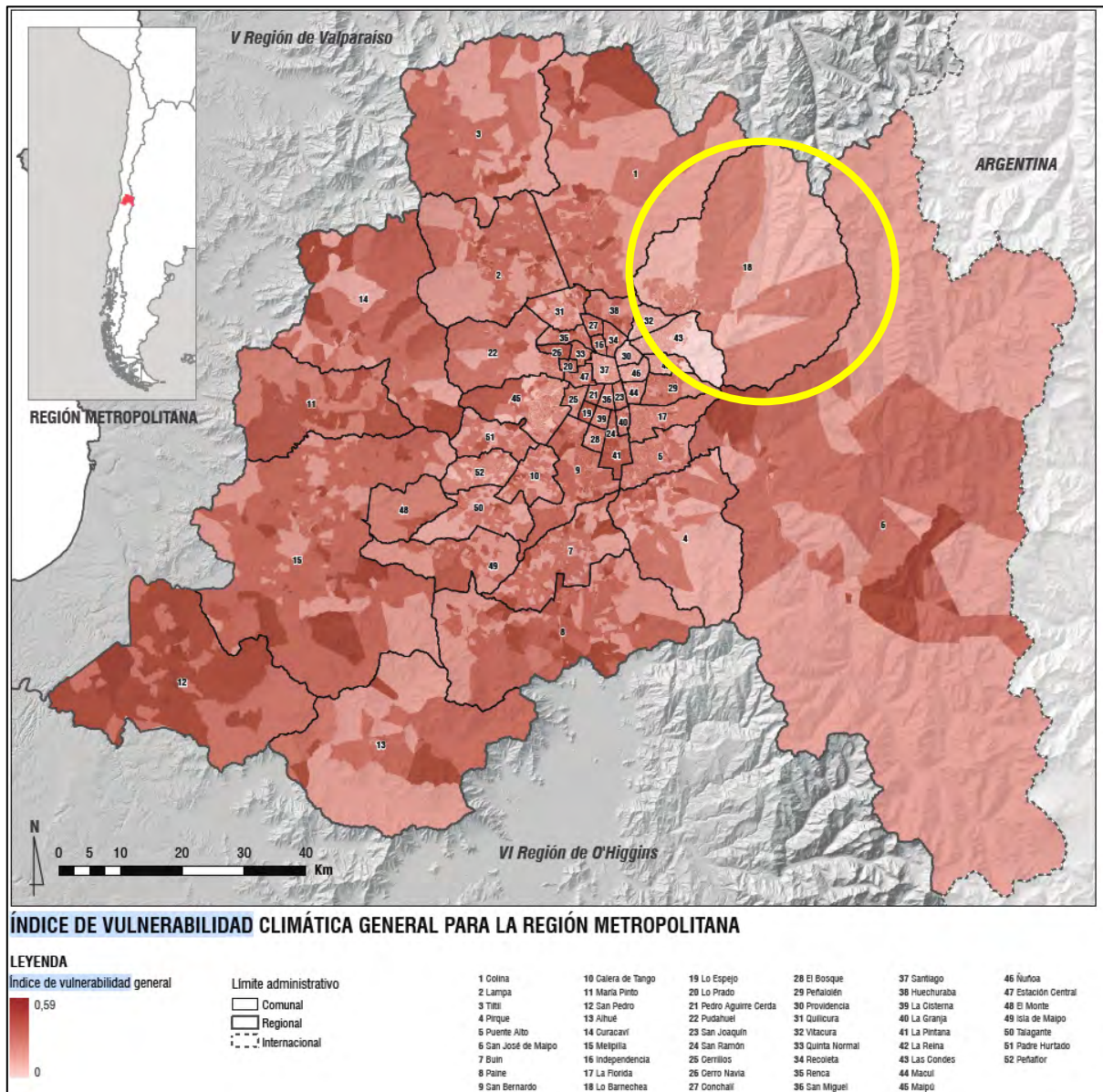
4.4.5 Vulnerabilidad Climática

Para construir el índice de vulnerabilidad general de acuerdo al informe de la RM (MMA, 2020) se generaron índices preliminares, los que permitieron caracterizar la vulnerabilidad física y humana según el tipo de amenaza.

Para fines del análisis integrado, ante 4 de las 5 amenazas descritas (incendio forestal, inundación, remoción en masa y ola de calor), fueron seleccionadas y normalizadas (con el mismo método que para amenazas y exposición) variables de vulnerabilidad física y humana comúnmente utilizadas para riesgo climático (Welz & Krellenberg, 2016), cuyos criterios están considerados de acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla 15, tanto a nivel de manzana y comunal. Cabe señalar que la amenaza de sequía fue tratada de forma diferenciada dadas las diferencias generales que presenta esta amenaza con respecto a las demás, para lo cual, fue utilizado el indicador de sensibilidad desarrollado por el Ministerio de Agricultura en el marco del proyecto “Apoyo a la gestión eficaz de riesgos de sequía en cuencas de Chile”, el cual agrupa una serie de variables de vulnerabilidad física y humana y otras específicas ligadas a la resistencia y elasticidad de los elementos expuestos frente a la sequía (MMA, 2020).

En este sentido, se generó un mapeo a escala metropolitana en donde se puede identificar el índice de vulnerabilidad general frente a amenazas climáticas con una distribución espacial heterogénea, en donde las áreas de la región con menores índices de vulnerabilidad corresponden a sectores de las comunas del sector centro-oriental del Área Metropolitana, donde se ubica Lo Barnechea (inferior a 0,17); el cual junto con otras comunas es conocido como el cono de altos ingresos (Figura 26).

Figura 31. Mapa del índice de vulnerabilidad general frente a amenazas climáticas, Región Metropolitana



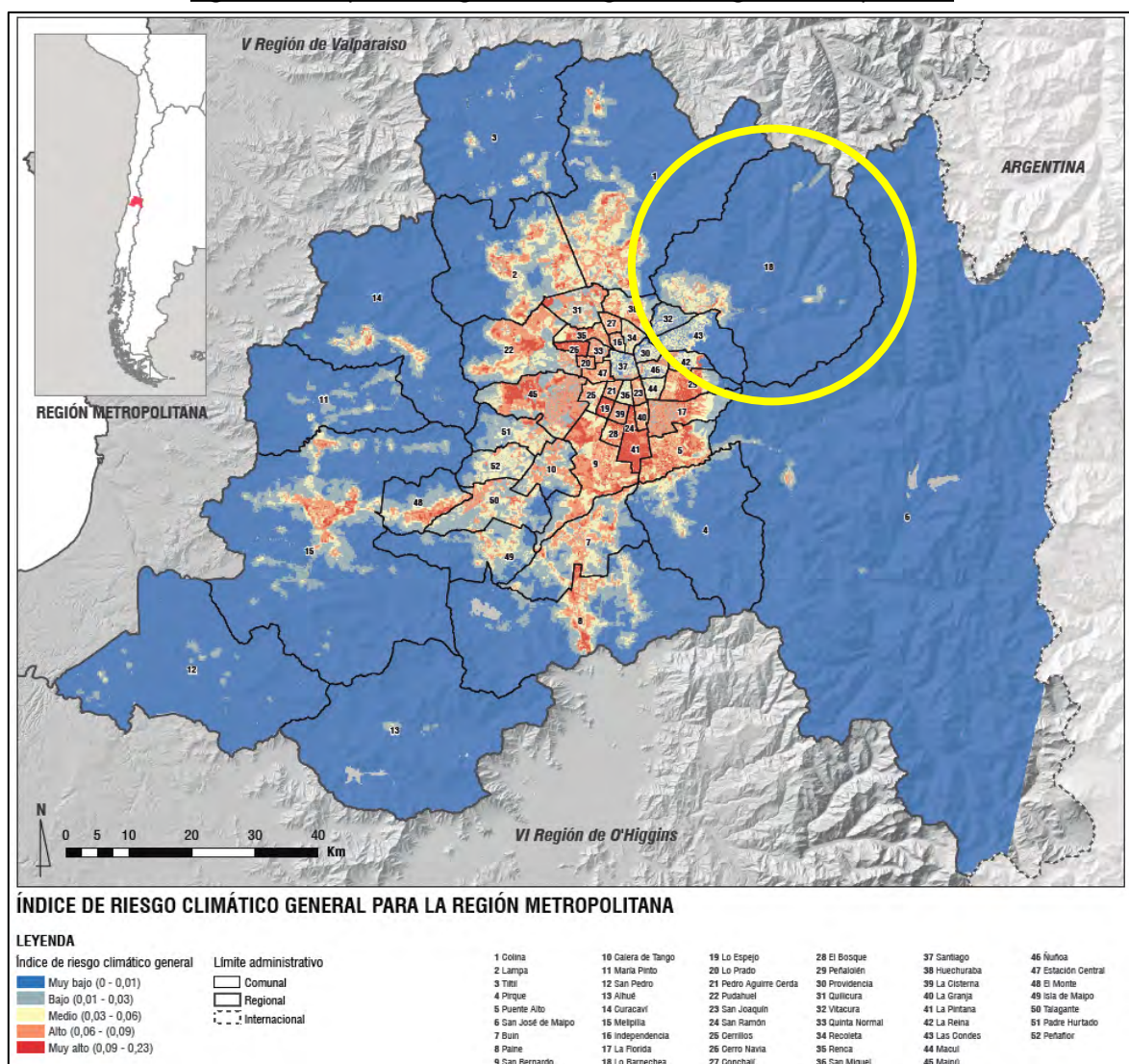
Fuente: MMA, 2020

4.5 Identificación y mapeo de riegos comunales

De acuerdo a los resultados integrados, el informe de riesgos climáticos de la RM (MMA, 2020) generó el índice de riesgo climático, el cual se presenta a nivel espacial para caracterizar su distribución geográfica a escala local y regional; abarcando tanto zonas urbanas como el ámbito rural. Dicha información podrá ser utilizada por autoridades públicas para entender las amenazas, la exposición, la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos y los gradientes de riesgo en su ámbito de gobernanza territorial.

Este índice refleja que el cono de altos ingresos, que se proyecta desde la comuna de Santiago hacia el oriente y nororiente, posee bajos niveles de riesgo. De manera particular, posee menos de 2% de superficie comunal en riesgo alto y muy alto, situándose en el puesto 44 de las 52 comunas de mayor riesgo en la RM.

Figura 32. Mapa de riesgo climático general, Región Metropolitana



4.6 Tendencias, proyecciones climáticas y posibles impactos

4.6.1 Contexto nacional y regional

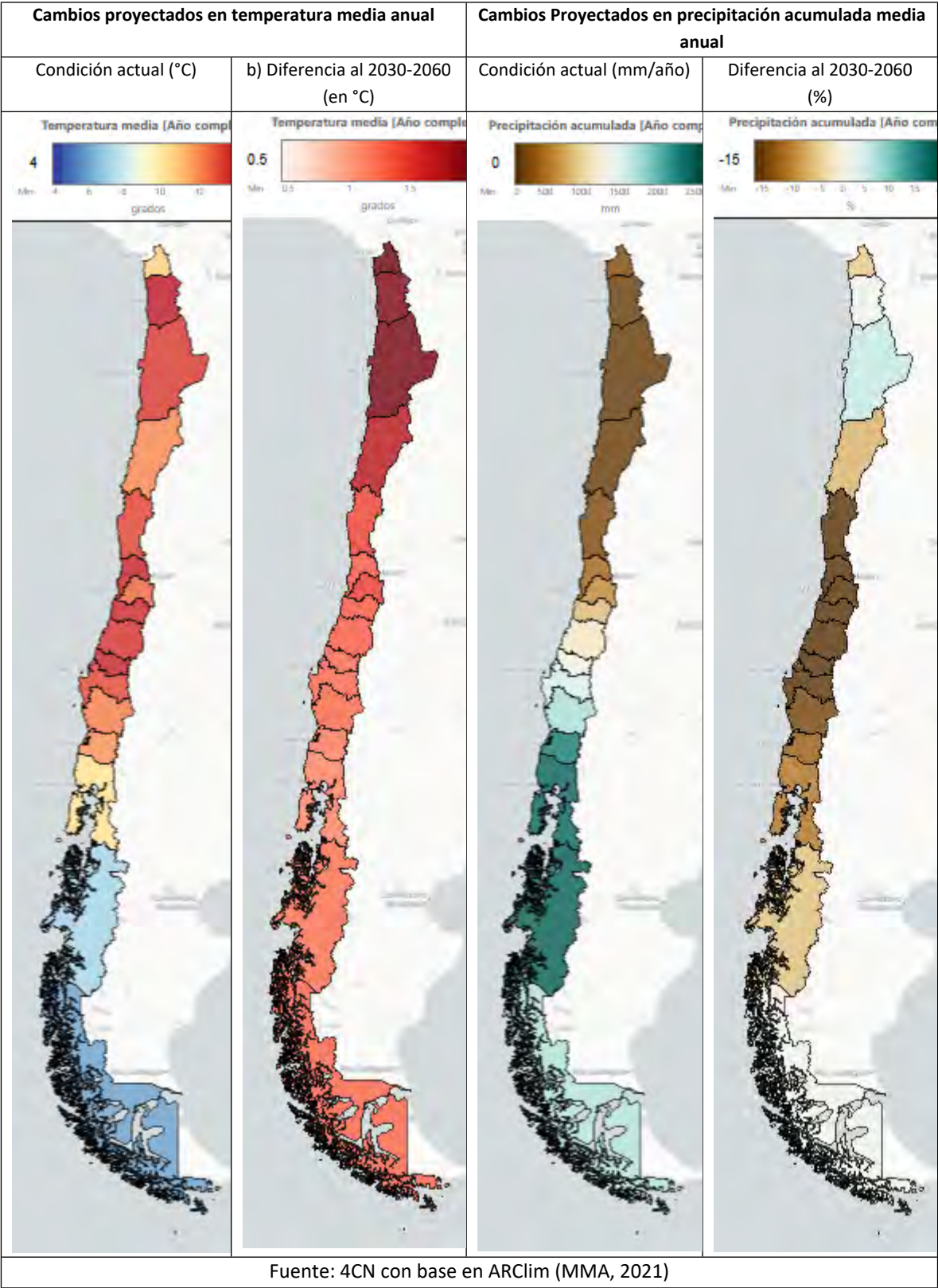
La información presentada en la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático (4CN) (MMA, 2021) sobre tendencias y proyecciones nacionales de cambio climático se basan principalmente en tres fuentes de información: a) informes que elabora la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) desde el 2018 como parte de su compromiso para mejorar el sistema de monitoreo de las principales variables climáticas a nivel nacional como base para el seguimiento de la evolución

climática en el país, b) el diagnóstico realizado en el marco de la Actualización del Balance Hídrico Nacional (DGA, 2017) y, c) el Atlas de Riesgos Climáticos (MMA, 2021), plataforma de análisis de escenarios futuros (2035-2065). Respecto a la temperatura, las conclusiones de estos trabajos muestran tendencias históricas al alza (1950 a 1980), para la mayor parte de las estaciones de la zona central. Con respecto a las precipitaciones los resultados son más variados que para las temperaturas. Para la zona central se observa una tendencia general a la baja en las precipitaciones, que es significativa en muchas estaciones (DGA, 2017 en MMA, 2021) y que resultan coincidentes con trabajos a cargo de investigadores como Boisier et al., (2018) y Garreaud et al., (2019).

Concentrándose en un periodo más reciente y tomando en cuenta una actualización de la información disponible (estaciones DMC y DGA) se realizó una comparación entre las condiciones climatológicas promedio (para el periodo 1961-1990 de acuerdo con la definición de la DMC) y las condiciones promedio de la década 2009-2019. Respecto de la temperatura media, en un 13% de las estaciones (de un total de 101 analizadas) se presenta un incremento mayor a 1°C, un 82% tiene un incremento positivo pero menor a 1°C y solo el 5% de las estaciones tienen una disminución en la temperatura promedio, para esta última década respecto del periodo 1961-1990. Respecto de la precipitación anual, la tendencia de disminución es de un 7% por década, con una importante variación dependiendo de la ubicación. La zona central del país es la que presenta la mayor tendencia al secamiento de 14% por década.

En el análisis de tendencias climáticas, considerando de manera conjunta el efecto de precipitación y de temperatura sobre la evapotranspiración, y utilizando la información climática grillada proveniente de DGA (2018), se construye el Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado (SPEI, por su sigla en inglés) (Beguería et al., 2014), agregado para 12 meses en el periodo 1984-2018. Los resultados muestran que entre las regiones de Valparaíso y el Biobío existe una situación de sequía preponderante, en que casi todo el territorio presenta al menos un 55% del periodo considerado, en que el indicador es negativo (asociado al déficit hídrico). De manera complementaria, se muestran los resultados de proyecciones para temperatura media anual (Figura 28 a y b) y precipitación acumulada anual (Figura 28 c y d). En este sentido, se puede apreciar que los escenarios futuros son consistentes con proyecciones anteriores presentadas en la Tercera Comunicación Nacional (3CN). Con respecto de la temperatura, las proyecciones muestran un aumento en todo el país para el periodo 2030-2060. Este aumento es mayor en la zona norte, especialmente en las zonas de altura, con incrementos que llegan a ser superiores a 2°C. En la zona sur, especialmente en las provincias costeras, se presentan los menores incrementos, del orden de 1°C. Con respecto de la precipitación se observan distintas señales en el país. En el extremo norte (Regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá) se observa un aumento en las precipitaciones anuales que puede ser mayor a un 20%. A partir de la Región de Atacama se muestra un patrón de disminución de precipitaciones anuales que persiste con valores importantes cercanos al 20% en algunas provincias, hasta la Región de Los Lagos en el sur de Chile. Posteriormente la señal de disminución se debilita llegando nuevamente a tener aumentos en precipitación en la Región de Magallanes.

Figura 33. Condiciones actuales y cambios proyectados 2030-2060 en temperatura media anual y precipitación acumulada media anual a nivel nacional



4.6.2 Contexto local

4.6.2.1 Atlas de Riesgos Climáticos ARCLim

El Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile), desarrollaron la herramienta ARCLIM, la cual se focaliza en el riesgo climático que experimentaremos para el periodo 2035 a 2065. Esta plataforma incorpora una serie de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente incluyendo 12 sectores con cobertura nacional, convirtiéndose así en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación frente a este fenómeno.

Estos doce sectores los componen Agricultura; Acuicultura, Minería, Turismo, Pesca Artesanal, Energía eléctrica, Recursos hídricos, infraestructura costera, Bosques nativos, Plantaciones forestales, Biodiversidad y Salud, Bienestar humanos -asentamientos. La metodología para estimar el riesgo climático considera a la exposición, la amenaza, la vulnerabilidad, la sensibilidad⁹ y la capacidad adaptativa¹⁰.

De acuerdo a la información disponible para la comuna de Lo Barnechea (Tabla 15), se identificaron 6 sectores en donde se tendrán impactos en diferentes niveles y en la cual se destacan los niveles muy altos (rojo), altos (naranja) y moderados (amarillo) que tendrán las cadenas de impacto asociadas. De manera particular, los sectores de salud y bienestar humano, recursos hídricos, turismo, energía eléctrica y biodiversidad tendrán los impactos más notables a mediano y largo plazo.

Tabla 17. Sectores y cadenas de impacto para el periodo 2035-2065, Comuna de Lo Barnechea

SECTOR	CADENA DE IMPACTOS	CAMBIO ESPERADO 2035-2065
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica domestica urbana	Fuerte aumento
	Inundaciones	Alto
	Seguridad hídrica doméstica rural	Leve Aumento
	Efecto olas de calor en salud humana	Leve aumento
	Mortalidad prematura por calor esperada al 2050	5 muertes
	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura (esperada al 2050)	-14,9 muertes

⁹ Determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático.

¹⁰ La capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sistemas para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

Recursos hídricos	Sequías hidrológicas	Fuerte aumento
	Inundaciones en zonas urbanas	Sin cambio
Turismo	Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña (centro de ski Valle Nevado, Parva)	Muy alto
Energía eléctrica	Impactos de disminución del recurso hídrico	Moderado
	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	Leve aumento
	Impacto de disminución de recurso eólico	Leve aumento
	Impacto del cambio en radiación solar	Leve aumento
Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Moderado
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Bajo
	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Bajo
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Bajo
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	Muy bajo
	Verdor en bosques nativos	Muy bajo
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales	Muy bajo
	Verdor en plantaciones forestales	Muy bajo

Fuente: elaboración propia con base en ARClím (MMA, 2021)

4.6.2.2 Proyección del clima comunal al 2050

El estudio realizado por el MMA, en colaboración con PNUD, “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050” entrega información sobre la base climática actual y la proyección en el tiempo. En este estudio se analizan temperaturas y precipitaciones comunales manifestados en 4 zonas: cerros, cordillera, precordillera y valle central (Tabla 16).

Tabla 18. Parámetros usados en la caracterización climática y escenario climático, comuna de Lo Barnechea. Línea base 1980-2010 y proyección año 2050

Variable	Lo Barnechea		Cerros		Cordillera		Precordillera	
	Línea Base	Escenario 2050	Línea Base	Escenario 2050	Línea Base	Escenario 2050	Línea Base	Escenario 2050
TXE (°C)	23,4	25,8	27,5	29,9	14,2	16,6	28,7	31,1
TNE (°C)	7,8	10	10,1	12,2	2,6	4,8	10,8	12,9
TXJ (°C)	9,7	11,8	11,7	13,8	4,7	6,8	12,8	14,9
TNJ (°C)	1,6	3,4	3,7	5,4	-2,9	-1,1	4,1	5,8
TEMED (°C)	14,9	17	17,9	20	8	10,1	18,8	20,9
TIMED (°C)	5,4	7,2	7,3	9,1	0,9	2,7	8	9,8
PPA (mm)	549	474	497	426	654	568	494	426
PPA MIN (mm)	477	410	497	426	488	420	447	385

PPA MAX (mm)	732	638	497	426	1109	973	589	514
Abreviatura	Variable							
TXE	Temperatura máxima estival (máxima media del mes más cálido, ENERO)							
TNE	Temperatura mínima estival (mínima media del mes más cálido, ENERO)							
TXJ	Temperatura máxima invernal (máxima media del mes más frío, JULIO)							
TNJ	Temperatura mínima invernal (mínima media del mes más frío, JULIO)							
Temed	Temperatura media del período estival (Dic-Ene-Feb)							
Timed	Temperatura media del período invernal (Jun-Jul-Ago)							
PPA	Precipitación normal anual							
PPA MIN	Precipitación anual más baja en cada subcomuna							
PPA MAX	Precipitación anual más alta en cada subcomuna							

Fuente: PNUD, MMA, 2016

En síntesis, respecto al escenario climático para la comuna de Lo Barnechea con proyección al 2050 presenta una clara tendencia sostenida al incremento de temperaturas máximas y mínimas tanto en los períodos estivales como en los invernales (sectores valle central, cerros, cordillera y precordillera). De manera particular cabe destacar que, para los próximos 30 años, la comuna refleja un aumento de hasta el 16,9% respecto a la temperatura máxima estival (TXE) en el sector cordillera; el incremento de hasta 26,25% respecto a la temperatura media del periodo estival (TEMED) de igual manera con mayor presencia en el sector cordillera y finalmente una disminución de hasta el 14,28% de precipitaciones normales anuales (PPA) especialmente en el sector cerros.

Sin duda, estas proyecciones resultan congruentes con lo informado en la 4CN, resaltando sus efectos a futuro vinculados al déficit de lluvias y al aumento de los niveles de la sequía, así como reducir las reservas de agua en las distintas regiones del país, para su distribución y acceso a todos los habitantes. Este escenario pone a la comuna en un escenario incierto respecto a la disponibilidad de este recurso para sus habitantes y los diferentes sectores que dependen de éste, aunado a otros factores relacionados a la sobreexplotación del recurso y la paulatina disminución de superficies permeables en las ciudades producto de la expansión urbana, lo cual pone en riesgo el desarrollo sostenible a escala territorial.

4.7 Conclusiones de la evaluación del riesgo comunal

Lo Barnechea es una comuna inmersa en un territorio muy particular, ya sea por su geografía, edificación, infraestructura, crecimiento urbano, gestión local, desarrollo económico o historia, este lugar conforma un espacio especialmente interesante de estudio y cuidado, sobre todo en atención a los efectos del cambio climático y las capacidades necesarias para enfrentarlo.

En términos de vulnerabilidad social podemos señalar que es una comuna con una heterogeneidad socioeconómica, encontrándose un segmento de la población habitando en sectores vulnerables, especialmente a lo largo de la franja norte del río Mapocho, que se establecieron en origen como "tomas", lo que genera que hoy en día -a pesar de tener regularizada esta situación - gran parte de las viviendas carecen de estructuras sólidas y seguras o bien, carecen de servicios básicos de calidad.

En términos de amenaza, el área urbana y en general la comuna está expuesta a múltiples amenazas producto de su emplazamiento geográfico, (en una zona precordillerana y cordillerana con pendiente pronunciada y un sistema de quebradas que desembocan en calles y casas de la comuna) tales como inundaciones, erosión, remoción en masa, incendios, sequía y olas de calor. Pero al mismo tiempo, la comuna ofrece una amplia gama de oportunidades para adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

A continuación, algunos ejemplos:

Por un lado, la presencia de quebradas y sus proyecciones permite hacer una estimación de la respuesta del agua ante inundaciones (por la ocurrencia y aumento en frecuencia de eventos extremos al clima); pero al mismo tiempo, su marcada pendiente ayuda a calcular el destino final de acumulación, por lo que se pueden establecer vías de desembocadura y trabajo. Por otro lado, el cordón montañoso junto con sus áreas naturales y Santuarios de la Naturaleza permiten mantener en el tiempo ciertos servicios y funciones ecosistémicas, como ayudar con la limpieza del aire, amortiguar el calor de la comuna y mejorar la sensación térmica de una parte de la isla de calor Santiago, mantener las redes hídricas en una capacidad de campo adecuada para las formaciones vegetales, estabilizar el terreno mitigando los efectos de movimientos telúricos y, finalmente, cobijar un corredor de flora y fauna favoreciendo la biodiversidad comunal, regional y nacional.

Por otra parte, aún sigue prevaleciendo el limitado conocimiento en el tema del recurso hídrico, respecto al lapso de vida útil de las fuentes subterráneas de agua (dentro de la comuna y las que la abastecen), así como la condición actual de los derechos de agua vinculado a una política de aprovechamiento, uso eficiente y reutilización del recurso (tanto de aguas grises como de aguas lluvia), considerando enfoques de metabolismo urbano, el cual adquiere mayor relevancia debido a los escenarios de baja precipitación y recarga de acuíferos tanto en la comuna como en la Región Metropolitana que aseguren la vida y el bienestar de la población en los próximos años y décadas.

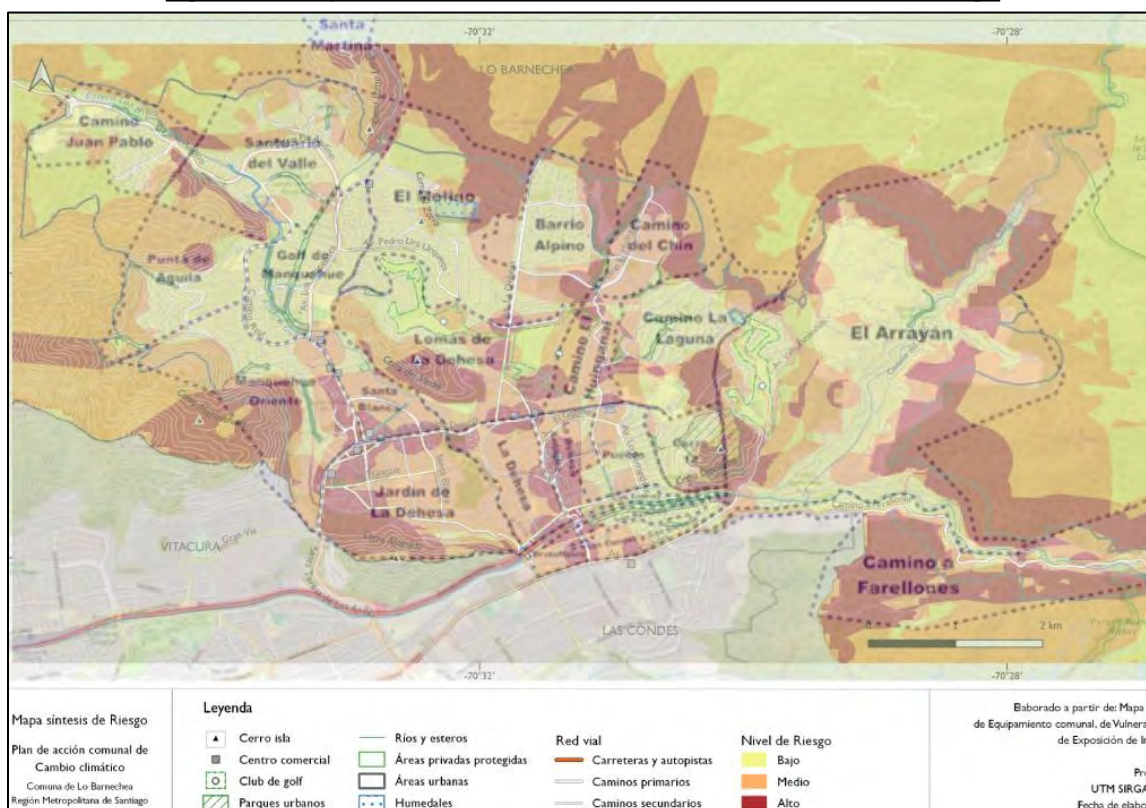
Cabe también destacar que, el crecimiento urbano de la comuna, en sentido horizontal más que vertical -no hay edificios de gran envergadura-, permite contar con una radiación solar permanente, apropiada para ser utilizada como fuente de energía. Esto favorece la utilización de recursos renovables amigables con el medio ambiente, la disminución de gases y una mejora en el autoabastecimiento. También referido al crecimiento urbano, específicamente al precio de la tierra, se ha convertido en una comuna con alto valor por m², haciéndose más vulnerable a la urbanización y pavimentación. Esto debe considerarse para apreciar la importancia de mantener y conectar los espacios verdes, bosques precordilleranos y corredores biológicos, toda vez que permiten funciones

y servicios ecosistémicos, son parte de la identidad de la comuna, y cierta infraestructura asociada permite generar espacios de utilización sustentable.

Por otra parte, aún persiste la falta de conocimiento de base científica y a escala local sobre amenazas tales como temperaturas extremas y el efecto de islas de calor urbana (ICU), vientos, granizo y tormentas eléctricas asociado a los impactos que generan en distintos sectores.

De manera particular, en la figura 29 se realizó una vinculación con mayor detalle del mapa de riesgo con los principales sectores urbanos de la comuna, el cual nos permite identificar de manera más puntual los sectores de la ciudad que presentan mayores niveles de riesgo.

Figura 34. Mapa identificación de sectores urbanos en zonas de riesgo



Fuente: Elaboración propia a partir de mapa de síntesis de amenazas, equipamiento comunal, vulnerabilidad habitacional, exposición de infraestructura crítica y sectores área urbana.

En la sección de anexos, se integra la metodología empleada y la serie de mapas tanto a escala comunal y urbana, que facilitarán el análisis del riesgo y la vinculación de las distintas estrategias y medidas en adaptación contenidas en este Plan.

Finalmente, es importante desatacar la gestión local que ha realizado el municipio de Lo Barnechea, a través de un equipo multidisciplinario, que trabaja desde diversas perspectivas, la problemática del cambio climático. Por un lado, la gestión inmediata ante alguna emergencia, desastre o eventualidad corresponde a la Sección de Prevención de Riesgo de Desastres dependiente de la Dirección de Seguridad Pública. Esta unidad está a cargo de prevenir, monitorear y reaccionar frente

a emergencias relacionadas con condiciones climáticas (inundaciones, incendios, nevazones, entre otros). Por otro lado, la gestión a mediano y largo plazo enfocada en lograr un desarrollo sustentable de la comuna, corresponde a la Dirección de Sostenibilidad en su figura de dirección estratégica, entregando lineamientos y acompañada de la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA), la Dirección de Asesoría Urbana y Espacio Público y la Dirección de Aseo, Ornato e Higiene Ambiental (DAOH), con el apoyo de otros departamentos y secciones asociadas. Así, en conjunto se toman medidas adaptativas y preventivas frente al cambio climático de manera coordinada, elaborando proyectos para la amortiguación de sus efectos y la conservación del patrimonio natural y cultural de la comuna.

5. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero se realiza en concordancia con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y el programa de Gestión del Carbono Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente, así como lo señalado en el Informe de experiencias y aprendizajes obtenidos en gobierno local en Chile para la elaboración Inventarios de Gases de Efecto Invernadero a Escala Territorial (Adapt Chile-IUC-LAC, 2020).

El Sistema de Información y Notificación del Inventario de la Ciudad (CIRIS, por sus siglas en inglés) es una herramienta de C40 Cities, diseñada para apoyar a las ciudades en la medición de emisiones de GEI a nivel de la ciudad de acuerdo con los requisitos del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria (GPC).

Si bien el GPC no especifica las metodologías de cálculo que se utilizarán para estimar las emisiones de la ciudad, proporciona un marco claro para calcular y reportar las emisiones de GEI de la ciudad, en conformidad con las Directrices del IPCC, que enfatiza la transparencia y la organización de los datos de emisiones de una manera que facilite la consistencia y la comparabilidad entre las ciudades a nivel mundial.

El GPC requiere que las ciudades reporten las emisiones de GEI por alcance y sector. Las actividades que se llevan a cabo dentro de una ciudad pueden generar emisiones de GEI tanto dentro como fuera de los límites de la ciudad. Para distinguirlos, el GPC agrupa las emisiones en tres categorías en función de dónde se producen para evitar el doble conteo: alcance 1, alcance 2 o alcance 3 (Tabla 19 y Figura 35).

Tabla 19. Definiciones y alcances

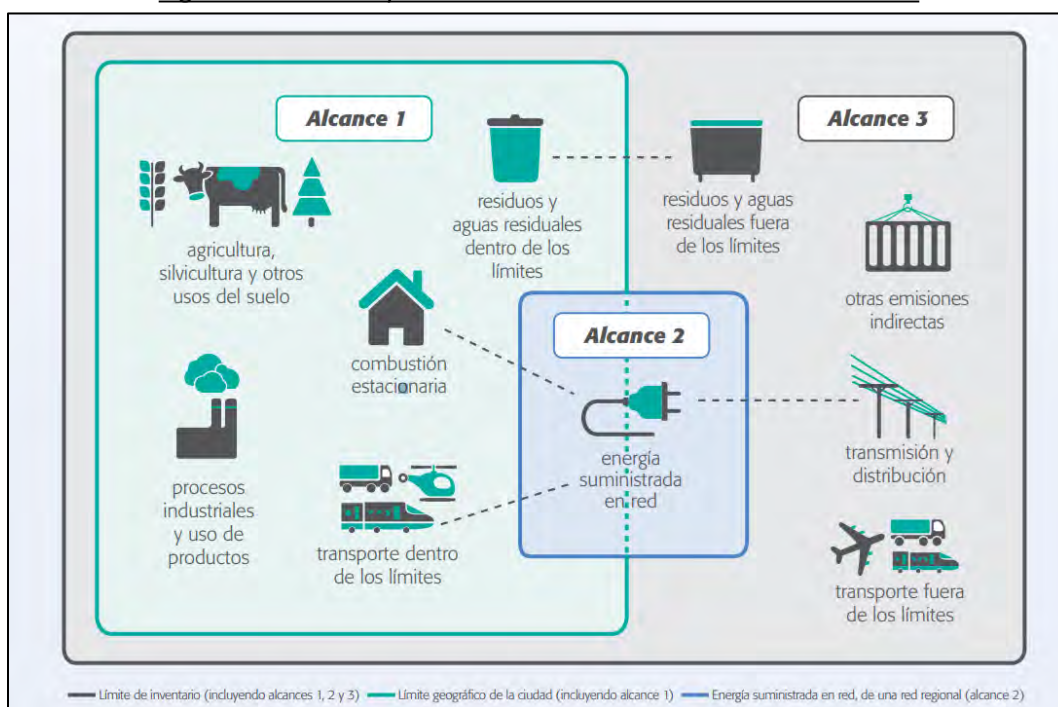
Alcances	Definición
Alcance 1	Emisiones de GEI de fuentes localizadas dentro de los límites de la ciudad.
Alcance 2	Emisiones de GEI que ocurren como consecuencia del uso de electricidad suministrada en red, calor, vapor o frío dentro de los límites de la ciudad.
Alcance 3	Todas las otras emisiones de GEI que ocurren fuera de los límites de la ciudad como resultado de actividades que ocurren dentro de los límites de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia con base en Huella Chile

El marco de alcances permite a las ciudades reportar exhaustivamente todas las emisiones de GEI atribuibles a actividades que tienen lugar dentro de los límites geográficos de la ciudad categorizando las fuentes de emisión como fuentes dentro de los límites (alcance 1 o territorial), fuentes de energía suministradas por la red (alcance 2) y fuentes fuera de los límites (alcance 3), pero generadas por actividades que se producen dentro de los límites. El alcance 1 permite un

enfoque territorial para agregar los inventarios de múltiples ciudades, en consonancia con los informes de GEI a nivel nacional.

Figura 35. Fuentes y límites de las emisiones de GEI de la ciudad



Fuente: GPC, 2014

Los sectores y subsectores que el GPC requiere que la ciudad reporte se muestran en la Tabla 20 y las definiciones se proporcionan en la siguiente sección.

El marco inducido por la ciudad mide las emisiones de GEI atribuibles a las actividades que tienen lugar dentro del límite geográfico de la ciudad. Esto cubre fuentes de emisión de alcance 1, 2 y 3 seleccionadas y proporciona dos niveles de reporte. El nivel BÁSICO cubre las fuentes de emisión que se producen en casi todas las ciudades (energía estacionaria, transporte dentro del límite y residuos generados dentro del límite) en este nivel las metodologías de cálculo y los datos están disponibles más fácilmente. El nivel BÁSICO+ tiene una cobertura más completa de las fuentes de emisión (fuentes del nivel BÁSICO más IPPU (Sector de Procesos Industriales y Uso de Productos), AFOLU (Agricultura, Forestería y Otros Usos de la Tierra), transporte transfronterizo y pérdidas de transmisión y distribución de energía) y refleja un mayor desafío en los procedimientos de recopilación de datos y cálculo.

Tabla 20. Sectores y subsectores para la realización de inventarios GEI por tipo de alcance

Sectores y sub-sectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria			
Edificios residenciales	✓	✓	✓
Edificios comerciales	✓	✓	✓
Edificios institucionales	✓	✓	✓
Industrias manufactureras y de la construcción	✓	✓	✓
Industrias de energía	✓	✓	✓
<i>Generación de energía suministrada a la red</i>	✓		
Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	✓	✓	✓
Fuentes no-especificadas	✓	✓	✓
Emisiones fugitivas del carbón	✓		
Emisiones fugitivas de la distribución de gas natural	✓		
Transporte			
Carretero	✓	✓	✓
Ferroviario	✓	✓	✓
Navegación	✓	✓	✓
Aviación	✓	✓	✓
Fuera de carretera	✓	✓	
Residuos			
Residuos sólidos generados en la ciudad	✓		✓
<i>Residuos sólidos generados fuera de la ciudad</i>	✓		
Residuos biológicos generados en la ciudad	✓		✓
<i>Residuos biológicos generados fuera de la ciudad</i>	✓		
Incineración y quema en la ciudad	✓		✓
<i>Incineración y quema fuera de la ciudad</i>	✓		
Aguas residuales generadas en la ciudad	✓		✓
<i>Aguas residuales generadas fuera de la ciudad</i>	✓		
Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)			
Procesos Industriales	✓		
Uso de Productos	✓		
Agricultura, Silvicultura y Otros usos del suelo (AFOLU)			
Ganadería	✓		
Suelo	✓		
Fuentes del suelo distintas de CO2	✓		
Otras emisiones de Alcance 3			
✓ = fuentes requeridas para el reporte ✓ = fuentes requeridas para el nivel de reporte BASICO ✓ + ✓ = fuentes requeridas para el nivel de reporte BASICO+ ✓ = fuentes adicionales de alcance 1 requeridas para el reporte territorial = otras fuentes de alcance 3 = fuentes de emisión no aplicables			

Para adaptarse a las limitaciones en la disponibilidad de datos y las diferencias en las fuentes de emisión entre ciudades, el GPC requiere el uso de claves de notación, como se recomienda en las Directrices del IPCC.

Los equivalentes de CO₂ (CO₂eq) son una unidad de medida universal que da cuenta del potencial de calentamiento global (PCG) cuando se miden y comparan las emisiones de diferentes gases. Los GEI individuales se convierten en CO₂eq multiplicando por los coeficientes de PCG a 100 años en la última versión de las Directrices del IPCC o la versión utilizada por el organismo nacional del inventario del país. En este caso, se utilizó el cuarto informe (4AR) de evaluación del IPCC (Tabla 21).

Tabla 21. Potencial de Calentamiento Global (PCG) de GEI

Gas de Efecto Invernadero		Informe de Evaluación del IPCC			
Fórmula	Nombre	5AR	4AR	3AR	2AR
CO ₂	Dióxido de Carbono	1	1	1	1
CH ₄	Metano	28	25	23	21
N ₂ O	Óxido nitroso	265	298	296	310
SF ₆	Hexafluoruro de azufre	23.500	22.800	22.200	23.900
CF ₄	Tetrafluoruro de carbono	6.630	7.390	5.700	6.500
C ₂ F ₆	Hexafluoroetano	11.100	12.200	11.900	9.200
CHF ₃	HFC-23	12.400	14.800	12.000	11.700
CH ₂ F ₂	HFC-32	677	675	550	650
CH ₃ F	HFC-41	116	92	97	150
C ₂ H ₅ F	HFC-125	3.170	3.500	3.400	2.800
C ₂ H ₂ F ₄	HFC-134	1.120	1.100	1.100	1.000
CH ₂ FCF ₃	HFC-134a	1.300	1.430	1.300	1.300
C ₂ H ₃ F ₃	HFC-143	328	353	330	300
C ₂ H ₄ F ₃	HFC-143a	4.800	4.470	4.300	3.800
C ₂ H ₄ F ₂	HFC-152a	138	124	120	140
C ₃ H ₇ F	HFC-227ea	3.350	3.220	3.500	2.900
C ₃ H ₂ F ₆	HFC-236fa	8.060	9.810	9.400	6.300
C ₃ H ₃ F ₅	HFC-245ca	716	1.030	950	560
NF ₃	Trifluoruro de nitrógeno	16.100	17.200		

Fuente: Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático. IPCC, 1995, 2001, 2007, 2013.

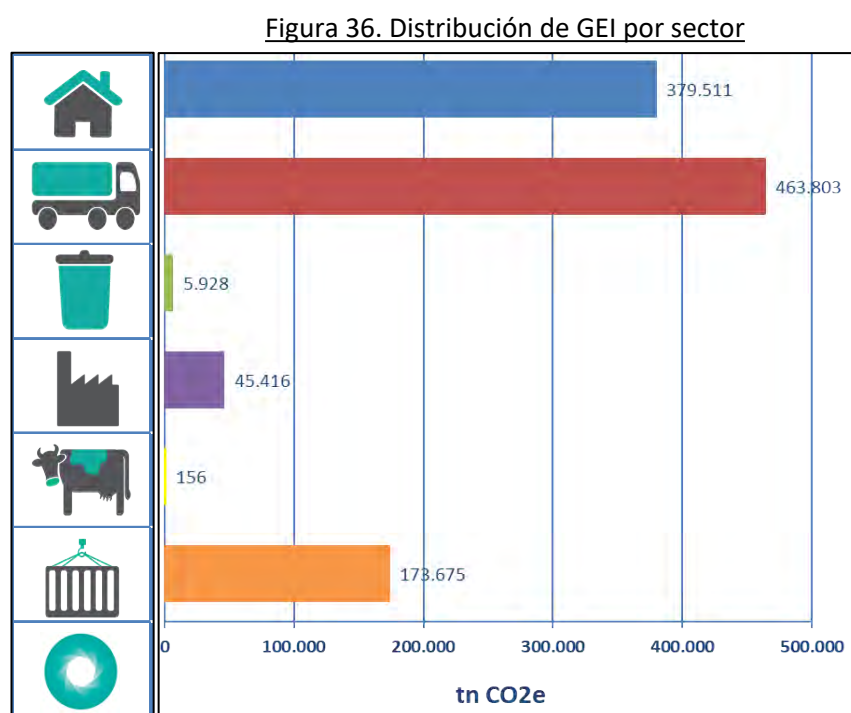
Como se mencionó anteriormente, la estimación de las emisiones se realiza mediante el uso de factores de emisiones, para lo cual se toman como referencia los empleados por el programa Huella Chile, así como datos de intensidad en el caso de experiencias en algunos sectores en donde se cuenta con inventarios de gases de efecto invernadero, permitiendo realizar estimaciones a escala territorial.

La elaboración del inventario de emisiones GEI de la comuna se realizó mediante la licitación pública ID N° 2735-61-LE24. El objetivo de la licitación es identificar las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, a escala comunitaria, y elaborar la línea base de emisiones GEI, tomando el 2022 como año de referencia, y utilizando la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC, por sus siglas en inglés).

5.1 Resultados de inventario de emisiones GEI y análisis comparativo respecto a alcances e inventarios existentes

El inventario GEI permite calcular el total de emisiones generadas en la comuna, para orientar las metas de reducción y mitigación de emisiones, cumpliendo con los compromisos establecidos en los acuerdos globales como la campaña *Cities Race to Zero* para alcanzar cero emisiones para el 2040, la participación en el Desafío *One Planet City Challenge 2023 – 2024* de la WWF, y adherido a la Alianza por la Acción Climática (ACA).

En la comuna, durante el 2022 (año base), se emitieron 1.068.488 toneladas de CO₂eq, lo que se traduce en 8,2 toneladas de CO₂eq por persona o 1043 por km². La mayor parte de las emisiones se concentran en el sector de transporte y energía. La figura 36 muestra la distribución de las emisiones de GEI por sector.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, el sector de transporte y luego el sector de energía estacionaria, son los que más aportan a las emisiones GEI de la comuna. Esta tendencia se alinea con la tendencia regional y nacional de emisiones. En la figura 37 se detalla el aporte de cada sector en los alcances 1, 2 y 3, al inventario de GEI.

Figura 37. Inventario GEI Lo Barnechea año 2022

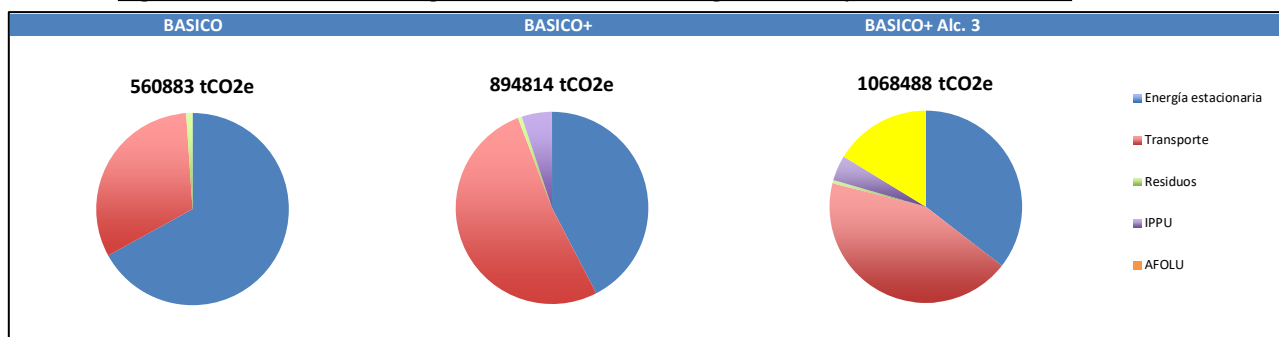
tCO ₂ e	BÁSICO+ otras emisiones de Alcance 3	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
	Estacionaria	294.236	81.451	3.824
	Transporte	179.269		284.534
	Residuos	1.562		4.365
	IPPU	45.416		
	AFOLU	156		
	Otras emisiones Alcance 3			173.675
	TOTAL	1.068.488		

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el sector de energía es el mayor aportante de emisiones de GEI para el alcance 1 (emisiones directas dentro de la comuna), mientras que el sector de transporte es el que más aporta en el alcance 3 (emisiones indirectas fuera de la comuna, como resultado de acciones o procesos dentro de la comuna). Esta tendencia responde a la realidad comunal de comuna dormitorio, donde la población, en su mayoría, sale de la comuna para realizar sus actividades como trabajo o estudios, mientras que durante el día las actividades productivas, principalmente derivadas del comercio, generan emisiones por uso de energía.

La figura 38 muestra la distribución de las emisiones por sector, de acuerdo a 3 niveles de medición: i) BÁSICO, ii) BÁSICO+ y iii) BÁSICO + Alcance 3. Mientras el nivel BÁSICO considera los sectores de energía, transporte y residuos para los alcances 1 y 2, el nivel BÁSICO+ incluye el aporte del sector industrial (IPPU) y agrícola (AFOLU). El tercer nivel, adiciona el alcance 3 para todos los sectores. La profundidad del análisis que permite el nivel de medición BÁSICO+ es la razón por la cual se decidió optar por este nivel de medición.

Figura 38. Estimaciones logradas del inventario según sector y nivel de medición



Fuente: elaboración propia.

Como se observa, las emisiones cambian según el nivel, llegando 1.068.488 en el nivel más exhaustivo de medición. En este nivel, se observa un porcentaje (cercano al 20%) de color amarillo, el cual corresponde al potencial de absorción de emisiones GEI de la comuna. Este potencial de absorción de carbono proviene de la presencia de humedales, bosques y áreas protegidas en general, las que corresponden al 95% de la superficie de la comuna. Dado lo anterior, el plan de acción climática comunal tiene un foco en el aprovechamiento y mejora de la gestión de los recursos naturales de la comuna, así como la protección y conservación de los ecosistemas presentes en el territorio.

6. PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Considerando tanto el diagnóstico de vulnerabilidad ante el riesgo climático, que describe el impacto potencial del cambio climático en la comuna, como el inventario de gases de efecto invernadero, que detalla su contribución al cambio climático, la Municipalidad de Lo Barnechea ha desarrollado un Plan de Acción. Este instrumento incluye lineamientos estratégicos a largo plazo y acciones climáticas concretas, tanto de adaptación como de mitigación, para asegurar el desarrollo sostenible de la comuna, reducir sus emisiones de GEI y fomentar su adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

El Plan de Acción fue diseñado a partir de un proceso participativo que involucró a la ciudadanía en diversas instancias, y requirió la coordinación y compromiso de todas las direcciones municipales.

El Plan está organizado en 8 líneas de acción, las cuales se desprenden de las necesidades transversales de la comuna y constituyen la mirada a largo plazo. Las medidas, organizadas en estas líneas de acción, tienen una duración máxima de 5 años, y dentro de su contenido, se detallan las unidades municipales responsables de su ejecución, las unidades e instituciones colaboradoras, presupuesto aproximado, estado de avance, indicadores y medios de verificación. Cada medida está resumida en una ficha, las que se pueden encontrar en el Anexo.

Figura 39. Ejemplo de Ficha de Medida de Acción Climática

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida # Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Incentivar la certificación de los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE (Sistema Nacional de Certificación Ambiental en Establecimientos Educacionales) y promover la certificación en todos los centros educacionales de la comuna.				
Descripción	Certificar a todos los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE y promover la certificación en centros educativos de la comuna. Además, fomentar el avance progresivo en los tres niveles: básico, medio y excelencia.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DED	DSS		SEREMI MMA	
Vinculación con otros planes					
PLADECO	EEL	APL	Plan Comunal para GRD	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término	Estado de la Acción	
	2024		2030	"En Implementación"	
Monto Estimado [CLP]	\$3.000.000				
Fuente Financiamiento	"Educación"				
Priorización	"Medio"				
Identificación de barreras y obstáculos	La certificación si bien no tiene costos monetarios asociados, requiere horas profesionales. Muchos profesionales no tienen experiencia en este tipo de postulación y necesitan apoyo extra.				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	100% de los establecimientos educacionales municipales certificados en el SNCAE en el nivel básico	Número de establecimientos educacionales municipales certificados en el SNCAE en el nivel básico		N° de establecimientos educacionales municipales certificados en el nivel básico / Total de establecimientos educacionales municipales	

6.1 Líneas de acción

El Plan de Acción considera los lineamientos establecidos en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) a modo de alinearse con las necesidades y objetivos de la región. Por lo anterior, las líneas de acción que componen nuestro Plan de Acción se basan en las establecidas en el PARCC. Sin embargo, para responder a la realidad comunal, se añadieron dos líneas de acción que no están incluidas en el instrumento regional: de transporte y movilidad y transversales.

A continuación, se detalla cada una de las líneas de acción, las cuales representan la visión a largo plazo del Plan de Acción, dentro de las cuales se elaborarán y actualizarán las medidas concretas periódicamente.

6.1.1 Gobernanza y Fortalecimiento Institucional

La participación activa de la comunidad y de la administración municipal en la acción climática es fundamental para hacer frente al cambio climático. Una estructura de gobernanza efectiva frente a los desafíos climáticos permite coordinar esfuerzos, optimizando recursos y promoviendo un enfoque integrado.

Así mismo, el fortalecimiento institucional garantiza que las medidas de acción climática se implementen de forma efectiva y sustentable, con capacidad de adaptarse a tiempo a escenarios inciertos. En última instancia, las medidas contenidas en esta línea de trabajo buscan crear un marco institucional propicio para que el actuar municipal sea efectivo y equitativo a la hora de mitigar y adaptarse al cambio climático.

6.1.2 Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad

La conservación de los ecosistemas y la biodiversidad desempeña un papel crucial en la resiliencia ambiental y el bienestar de la comuna. Los ecosistemas saludables, como bosques o humedales actúan como sumideros de carbono, regulando el clima y mitigando los efectos del cambio climático. Además, proporcionan servicios ecosistémicos fundamentales, como la purificación del agua, la reducción de impactos en los ciclos ecológicos y regulación de la temperatura, entre otros, que son vitales para la salud de los habitantes de la comuna.

Incorporar la conservación de los ecosistemas en un plan de acción climática no solo contribuye a la mitigación y adaptación, sino que también promueve el desarrollo sostenible y el bienestar social. Las acciones contenidas en esta línea de trabajo fomentan prácticas de protección y restauración de áreas de relevancia ecológica, para garantizar un futuro resiliente, donde la naturaleza y las comunidades prosperen en conjunto.

6.1.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos

El agua es un recurso esencial para la comuna, y su ubicación en la cabecera de la cuenca del río Mapocho representa tanto un privilegio como una gran responsabilidad. Este entorno, caracterizado por ríos, quebradas, saltos y esteros, le otorga una identidad única a la comuna. Sin embargo, implica también el desafío de actuar con responsabilidad hacia el resto de la región, ya que las acciones locales impactan las zonas bajas de la cuenca. Además, la comuna enfrenta una sequía prolongada que podría agravarse en el futuro debido al aumento de las temperaturas promedio.

Por ello, una gestión eficiente y sostenible del agua es clave para enfrentar los desafíos del cambio climático, como la escasez hídrica y el riesgo de inundaciones. Esto no solo mejora la calidad del agua y la salud de los ecosistemas, sino que también fortalece la resiliencia de la comuna frente a fenómenos climáticos extremos.

Las medidas en esta línea de acción se enfocan en optimizar los recursos hídricos disponibles, promover la educación y sensibilización sobre la importancia del agua, y fomentar la colaboración entre autoridades locales, comunidades y sectores productivos. Así, se impulsa la toma de decisiones inclusivas y efectivas para el uso y la conservación del agua, con especial atención a la protección de este valioso recurso.

6.1.4 Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático

Este enfoque permite identificar y anticipar los impactos que el cambio climático puede tener en la comunidad, como inundaciones, sequías o remociones en masa. Las medidas contenidas en esta línea de trabajo buscan facilitar la asignación eficiente de recursos, priorizando acciones que mitiguen riesgos y potencian la adaptación de la población frente a situaciones de emergencia climática. Una gestión de riesgo efectiva no solo minimiza daños, sino que también impulsa un desarrollo sostenible y equitativo, preparándonos mejor para un futuro incierto.

6.1.5 Transporte y Movilidad

El transporte es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero, y es un campo en el cual se puede reducir significativamente la huella de carbono de la comunidad. Fomentar un transporte sostenible, como el uso de bicicletas, el transporte público eficiente y la movilidad peatonal, no solo contribuye a mitigar el cambio climático, sino que también mejora la calidad de vida de los ciudadanos.

La planificación de infraestructuras que prioricen la sostenibilidad también puede generar espacios públicos más seguros y agradables, potenciando un desarrollo urbano resiliente, carbono neutral y equitativo que beneficia a toda la comunidad.

6.1.6 Gestión de Residuos

La generación de residuos contribuye significativamente a la contaminación y a la emisión de gases de efecto invernadero, lo que agrava el cambio climático. Implementar medidas efectivas para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos no solo disminuye el impacto ambiental, sino que también fomenta una cultura de sostenibilidad entre los ciudadanos.

Además, una gestión adecuada de residuos puede generar beneficios económicos, como la creación de empleos en el sector de reciclaje y la reducción de costos en la disposición de desechos. Promover la educación y la concientización sobre prácticas responsables en el manejo de residuos fortalece la participación ambiental y genera un sentido de responsabilidad compartida.

6.1.7 Eficiencia Energética

Mejorar la eficiencia energética reduce el consumo de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a mitigar el calentamiento global. Implementar tecnologías y prácticas que optimicen el uso de energía en hogares, edificios y espacios públicos no solo disminuye la huella de carbono, sino que también genera ahorros económicos para la comunidad. La sensibilización y capacitación de la población en el uso eficiente de la energía también promueve un cambio cultural hacia hábitos más sostenibles.

6.1.8 Transversal

Existen medidas que cruzan las diferentes líneas de trabajo o que buscan abordar al cambio climático de forma amplia abordando todas sus dimensiones. La línea de trabajo transversal agrupa estas medidas, con un énfasis en el generar una conciencia, tanto a nivel municipal como de la ciudadanía, en la relevancia de la acción climática. En última instancia, este eje busca ser un aporte para todos los anteriores, con foco en la educación, difusión y comunicación del cambio climático.

6.2 Medidas de Acción Climática

Las medidas de acción climáticas son fruto de un proceso participativo ciudadano extenso, el cual fue complementado con instancias de trabajo y coordinación interna municipal en la cual participaron todas las unidades municipales. Así, se obtuvieron 50 medidas de acción climática, organizadas en las líneas de trabajo previamente descritas.

La tabla 19 describe la distribución de las medidas de acción climática según línea de trabajo y tipo de medida (adaptación y mitigación). Durante el proceso de elaboración de las medidas, se hizo un esfuerzo consciente de incluir medidas tanto de mitigación como de adaptación para asegurar el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales de reducción de emisiones GEI, pero también para asegurar la resiliencia de la comuna ante eventos climáticos que ya se han comenzado a manifestar.

Tabla 22. Resumen de medidas de Acción Climática, según tipo de medida y línea de acción.

Línea de Trabajo	Adaptación	Mitigación	Total
Gobernanza y fortalecimiento Institucional	6	4	10
Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad	2	5	7
Gestión Integrada de Recursos Hídricos	7	3	10
Gestión de Riesgo por Efectos del CC	8	1	9
Transporte y Movilidad	1	3	4
Gestión de Residuos	3	0	3
Eficiencia Energética	1	2	3
Transversal	4	0	4
TOTAL	32	18	50

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se encuentran las medidas del plan de acción, ordenadas según línea de acción.

Gobernanza y Fortalecimiento Institucional		Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad		Gestión Integrada de Recursos Hídricos		Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	
1.1	Incorporación de la educación ambiental en el PEI en todos los colegios municipales	2.1	Fortalecimiento de iniciativas de protección y conservación de Humedales Urbanos.	3.1	Mejorar el control activo del consumo hídrico de las áreas verdes de la comuna	4.1	Fortalecimiento de campañas de salud por efectos del cambio climático
1.2	Actualización de la ordenanza de medio ambiente municipal	2.2	Creación de un Plan de Infraestructura Verde	3.2	Iniciativas de reutilización de las Aguas Grises en nuevos proyectos de infraestructura municipal	4.2	Fortalecimiento de campañas de sensibilización de incendios forestales
1.3	Incorporar criterios de sustentabilidad en la producción de eventos municipales.	2.3	Recambio de especies vegetales de alto consumo hídrico en las áreas verdes de la comuna.	3.3	Campaña de sensibilización sobre el uso responsable del Agua	4.3	Programa invierno preparado
1.4	Certificación de los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE	2.4	Catastro de arbolado urbano.	3.4	Incorporar el uso de materiales y tecnologías para promover un drenaje urbano más sostenible	4.4	Control periódico y monitoreo del correcto funcionamiento de infraestructura crítica
1.5	Incorporación de criterios sustentables en las Compras Públicas de la Municipalidad	2.5	Habilitación de un vivero municipal de especies nativas y/o bajo requerimiento hídrico	3.5	Programa de monitoreo y/o protección de glaciares	4.5	Catastro de proyectos en cauces de los principales esteros del Área Urbana de la Comuna
1.6	Plan de fiscalización de luminosidad, de acuerdo con la normativa del MMA	2.6	Plan de Manejo del Parque Yerba Loca.	3.6	Establecer alianzas para gestión de los Sistemas Hidrológicos de Aprovechamiento Común (SHAC)	4.6	Fortalecer el enfoque preventivo de los SGRD
1.7	Elaborar plan de Desarrollo Turístico con lineamientos de desarrollo sustentable.	2.7	Estudio de valorización de los servicios ecosistémicos en el Parque Yerba Loca.	3.7	Desarrollo de una Estrategia Hídrica Local	4.7	Estudio de riesgo de quebradas Ñilhue y Huallalolén y propuesta de mitigación de riesgo
1.8	Incorporación de criterios de sostenibilidad en programa de capacitación a emprendedores.			3.8	Fomentar el cumplimiento de los compromisos del APL Territorial de Eficiencia Hídrica comunal	4.8	Implementación de las acciones del Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre
1.9	Creación de una ruta georreferencial de turismo rural.			3.9	Colaboración con organismos fiscalizadores para fortalecer la vigilancia y fiscalización del agua	4.9	Instalación de sensores de calidad del aire en la comuna
1.10	Material de difusión en paletas publicitarias sobre información ambiental y acción climática			3.10	Elaboración de guía de buenas prácticas para el manejo de aguas de piscina.		

Transporte y Movilidad		Gestión de Residuos		Eficiencia Energética		Transversal	
5.1	Provisión de un transporte comunal eléctrico costo 0	6.1	Elaboración de la Estrategia de Economía Circular	7.1	Proyectos de mejora de eficiencia energética y ahorro de agua en recintos municipales	8.1	Capacitaciones de ed. ambiental a funcionarios municipales para promover prácticas sostenibles
5.2	Realizar un estudio de Censos Vehiculares en las intersecciones más importantes de la comuna	6.2	Programa de valorización de residuos orgánicos	7.2	Certificación CES en el 100% de las nuevas edificaciones municipales	8.2	Mantener actualizada la página web municipal con información de iniciativas ambientales
5.3	Sistema de bicicletas y scooters eléctricos como sistema de transporte alternativo a	6.3	Programa apoyo emprendedores relacionados con economía circular	7.3	Catastro energético en sectores vulnerables de la comuna	8.3	Campañas comunicacionales dirigidas a la ciudadanía, acerca de cambio climático
5.4	Impulsar una red de carga de vehículos eléctricos para fomentar el uso de medios de					8.4	Diseño e Implementación de Programa de Educación Ambiental

6.3 Medios de Implementación

Para las medidas de acción climática se han propuesto medios de implementación, los cuales son acciones, medidas o procesos del ámbito institucional o normativo que se requieren para la implementación de las medidas. Alineados con el Plan de Acción Regional de Cambio Climático, se seleccionaron 3 medios de implementación para las medidas de acción climática: i) Desarrollo y transferencia tecnológica, ii) Creación y fortalecimiento de capacidades y iii) Lineamientos Financieros.

Si bien las medidas de acción climática pueden estar asociadas a más de un medio de implementación, se categorizaron las medidas según el medio de implementación más relevante para su implementación. A continuación, se describe cada medio con las sus medidas de acción climáticas asociadas.

6.3.1 Desarrollo y transferencia tecnológica.

Considera disminuir las brechas de conocimiento, la recolección de datos para la toma de decisiones basadas en evidencia científica y la incorporación desde de un enfoque de innovación, basado en tecnología y en soluciones basadas en la naturaleza.

Las siguientes medidas incluyen este medio de implementación:

- 1.9 Creación de una ruta georreferencial de turismo rural.
- 1.10 Material de difusión en paletas publicitarias sobre información ambiental y acción climática
- 3.1 Mejorar el control activo del consumo hídrico de las áreas verdes de la comuna

- 3.4 Incorporar el uso de materiales y tecnologías para promover un drenaje urbano más sostenible
- 4.9 Instalación de sensores de calidad del aire en la comuna
- 5.1 Provisión de un transporte comunal eléctrico costo 0
- 5.3 Sistema de bicicletas y scooters eléctricos como sistema de transporte alternativo a automóvil.
- 5.4 Impulsar una red de carga de vehículos eléctricos para fomentar el uso de medios de transporte
- 7.1 Proyectos de mejora de eficiencia energética y ahorro de agua en recintos
- 7.2 Certificación CES en el 100% de las nuevas edificaciones municipales
- 8.2 Mantener actualizada la página web municipal con información de iniciativas ambientales

6.3.2 Creación y fortalecimiento de capacidades

Se reconoce la necesidad de generar capacidades especializadas, lo que puede ser una oportunidad para generar empleos verdes y mejorar la empleabilidad de grupos más vulnerables capacitándolos para su incorporación a nuevos mercados laborales, tales como jóvenes, mujeres y migrantes.

Las siguientes medidas incluyen este medio de implementación:

- 1.1 Incorporación de la educación ambiental en el PEI en todos los colegios municipales
- 1.2 Actualización de la ordenanza de medio ambiente municipal
- 1.3 Incorporar criterios de sustentabilidad en la producción de eventos municipales.
- 1.4 Certificación de los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE
- 1.5 Incorporación de criterios sustentables en las Compras Públicas de la Municipalidad
- 1.6 Plan de fiscalización de luminosidad, de acuerdo con la normativa del MMA.
- 1.7 Elaborar plan de Desarrollo Turístico con lineamientos de desarrollo sustentable.
- 1.8 Incorporación de criterios de sostenibilidad en programa de capacitación a emprendedores.
- 2.1 Fortalecimiento de iniciativas de protección y conservación de Humedales Urbanos.
- 3.3 Campaña de sensibilización sobre el uso responsable del Agua
- 3.6 Establecer alianzas para gestión de los Sistemas Hidrológicos de Aprovechamiento Común (SHAC)
- 3.8 Fomentar el cumplimiento de los compromisos del APL Territorial de Eficiencia Hídrica comunal
- 3.9 Colaboración con organismos fiscalizadores para fortalecer la vigilancia y fiscalización del agua
- 3.10 Elaboración de guía de buenas prácticas para el manejo de aguas de piscina.
- 4.1 Fortalecimiento de campañas de salud por efectos del cambio climático
- 4.2 Fortalecimiento de campañas de sensibilización de incendios forestales
- 4.3 Programa invierno preparado
- 4.4 Control periódico y monitoreo del correcto funcionamiento de infraestructura crítica.

- 4.5 Catastro de proyectos en cauces de los principales esteros del Área Urbana de la Comuna
- 4.6 Fortalecer el enfoque preventivo de los SGRD
- 6.3 Programa apoyo emprendedores relacionados con economía circular
- 8.1 Capacitaciones de ed. ambiental a funcionarios municipales para promover
- 8.3 Campañas comunicacionales dirigidas a la ciudadanía, acerca de cambio climático
- 8.4 Diseño e Implementación de Programa de Educación Ambiental

6.3.3 Lineamientos financieros

Se define que una medida tiene un lineamiento financiero cuando la implementación de dicha medida requiere un compromiso presupuestario municipal futuro. A continuación, se presentan que incluyen este medio de implementación.

- 2.2 Creación de un Plan de Infraestructura Verde
- 2.3 Recambio de especies vegetales de alto consumo hídrico en las áreas verdes de la comuna
- 2.4 Catastro de arbolado urbano
- 2.5 Habilitación de un vivero municipal de especies nativas y/o bajo requerimiento hídrico
- 2.7 Estudio de valorización de los servicios ecosistémicos en el Parque Yerba Loca
- 3.2 Iniciativas de reutilización de las Aguas Grises en nuevos proyectos de infraestructura municipal
- 3.5 Programa de monitoreo y/o protección de glaciares
- 3.6 Plan de Manejo del Parque Yerba Loca
- 3.7 Desarrollo de una Estrategia Hídrica Local
- 4.7 Estudio de riesgo de quebradas Ñilhue y Huallalolén y propuesta de mitigación de riesgo
- 4.8 Implementación de las acciones del Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre
- 6.1 Elaboración de la Estrategia de Economía Circular
- 6.2 Programa de valorización de residuos orgánicos
- 7.3 Catastro energético en sectores vulnerables de la comuna

7. CONSIDERACIONES FINALES

Mediante la ejecución de este instrumento de planificación comunal se espera contribuir con la adaptación de Lo Barnechea a los nuevos escenarios producto del cambio climático, además de disminuir los GEI emitidos desde la comuna, de manera de aminorar los impactos y posibles consecuencias. Sin embargo, el fenómeno climático es dinámico, al igual que la conformación del territorio, por lo que es crucial que su esté en permanente revisión y actualización, dependiendo del contexto, las metas nacionales, proyecciones del clima y escenarios futuros y el proceso de avances del mismo instrumento.

Como se explica en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022:

“Tanto a nivel nacional como internacional existe un trabajo constante con relación a la generación de información de escenarios climáticos y al estudio de los impactos a diferente escala. Esto obliga a que las acciones propuestas sean evaluadas y reestructuradas periódicamente, para asegurar su pertinencia, considerando la incertidumbre inherente a los escenarios del futuro clima. El proceso de adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos ocurre en el largo plazo, sin embargo, el Plan Local de Acción debe ser pensado para un periodo de tiempo razonable que asegure su correcta ejecución” (PANCC II).

De esta manera, este Plan es entendido como un proceso de aprendizaje, por lo que se espera una revisión a través de un informe anual que exponga el seguimiento ante el CORECC y otros espacios de incidencia previstos en la Ley Marco de Cambio Climático y la ECLP. Así, se logrará un monitoreo y evaluación constantes de las acciones estipuladas y su evaluación, asegurando el éxito de la misma.

Al mismo tiempo, según lo expuesto anteriormente, será sometido a un proceso de actualización cada dos años a partir de su publicación, con el objeto de incorporar la nueva información y conocimientos generados tanto por la investigación académica, como por la experiencia ganada en el transcurso de su desarrollo e implementación.

8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Adapt Chile, IUC, UE, GCoM (2019). Mapeo de flujos de recursos para financiamiento climático a nivel local. Disponible en: <https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2019/08/Executive-Summary-Mapeo-de-Financiamiento-Adapt-Chile-para-IUC-GCoM-julio2019.pdf>

Adapt Chile (2017). Agenda para municipios ante el cambio climático. Chile. Disponible en: <http://www.adapt-chile.org/esp/wp-content/uploads/2017/09/AGENDA-ADAPT-2017-vb.pdf>

Adapt-Chile y EUROCLIMA (2015). Academias de Cambio Climático: planificar la adaptación en el ámbito local. Adapt-Chile y Programa EUROCLIMA de la Comisión Europea. Santiago de Chile, Chile. 138 p. Disponible en: <https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2017/10/EUROCLIMA-Academias-de-Cambio-Clim%C3%A1tico.pdf>

Alcántara, T., Hartmann, N., Mengucchi, N, (2020) Guía ilustrada para la gestión local del Cambio Climático. Disponible en: <https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2017/10/GUIA-ILUSTRADA-PARA-GESTI%C3%93N-LOCAL-DEL-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO.pdf>

Arclim (2020). *Atlas de Riesgo Climático de Chile*, Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf

BCN (2021). Financiamiento climático. Serie Minutas No. 99-21. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32666/1/N_99_21_Financiamiento_climatico.pdf

BCN (2020). Ley 21.455 Medio Ambiente, Ley Marco de Cambio Climático. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>

CAF (2021). Blended Finance. Disponible en: <https://www.caf.com/media/3382110/drfinanciamiento-mixto.pdf>

Centro Regional del Clima para el Oeste de Sudamérica, CIIFEN (2016). Sitio web: <https://ciifen.org/>

CEPAL (2014). Fuentes de financiamiento para el cambio climático. Serie financiamiento para el desarrollo. ISSN 1564-4197. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/1/S1420542_es.pdf

CMNUCC. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Naciones Unidas.

CONAF (2019). Sistema de Información Territorial SIT CONAF. Disponible en: <https://sit.conaf.cl/>

CR2 (2022). La crítica situación del agua potable en la Región Metropolitana. Disponible en: <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-la-critica-situacion-del-agua-potable-en-la-region-metropolitana/>

C40 (2022). Academia urbanshift de financiación de la adaptación climática para las ciudades latinoamericanas. Material de capacitación modalidad presencial noviembre 2022.

DGA. S.f. Observatorio de Sequía. XV Región de Arica y Parinacota. Disponible en: <http://icass.zteeo.com/glosario.php>

Educarchile. (2022). Esquema del efecto invernadero y emisiones de GEI.

Gobierno de Chile (2020). Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), Actualización 2020. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

GORE (1994). Resolución 20. Aprueba el Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Disponible en: <https://bcn.cl/2iivz>

GORE (2022). Sitio web para descarga de coberturas de información geográfica. Disponible en: <https://geo.gobiernosantiago.cl/>

Instituto Nacional de Estadísticas (2017). Resultados Censo 2017. Disponible en: <http://resultados.censo2017.cl/>

IPCC (2022). Sexto informe de evaluación. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/reports/>

IPCC (2018). Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático. Enlace: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es-1.pdf

IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

Karremans, J., Brugger, S., Castillo, A., Argüello, C., & Dascal, G. (2017). Financiamiento climático y NDCs en América Latina: guía para facilitar el acceso a fuentes internacionales. Serie de Estudios Temáticos No 10. Programa EUROCLIMA. Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea. Bruselas, Bélgica. 174 p. Disponible en: <https://www.euroclima.org/images/Publicaciones/LibrosEUROCLIMA/ET10.pdf>

MMA (2022). Policy Brief: Fortalecimiento de capacidades a nivel subnacional. La experiencia de los Comités Regionales de Cambio Climático de Chile, Santiago, Chile. 17 p.

MMA (2021). Cuarta comunicación nacional de Chile ante de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4NC_Chile_Spanish.pdf

MMA, ONU Medio Ambiente (2020). Informe comuna de Lo Barnechea. Estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Desarrollado y financiado por: Proyecto GEFSEC ID 5135 MMA - ONU Medio Ambiente, a partir de base de datos levantada por Geobiota Consultores, en el marco de la consultoría: Clasificación y caracterización de los ecosistemas terrestres en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Santiago, Chile. 33p

MMA (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

MMA-PNUD (2016). Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050. Enlace: https://larepublicadeloslibros.files.wordpress.com/2016/11/undp_cl_medioambiente_informe_clima_comunal_chile-1.pdf

MIDESO (2022). Índice de prioridad social de comunas 2022. Región Metropolitana de Santiago. Disponible en: <https://nubeinversiones.cl/webnube/2022/06/17/region-metropolitana-de-santiago-indice-de-prioridad-social-de-comunas-2022/>

MIDESO (2020). Estimaciones de pobreza comunal 2020. Disponible en: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/pobreza-comunal-2020>

MINVU. (2024). *Catastro Nacional de Campamentos*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Municipalidad de Lo Barnechea. Portal de Transparencia activa. Disponible en: https://www.lobarnechea.cl/transparencia_activa/index.php

Municipalidad de Lo Barnechea (2020). Política Ambiental. Disponible en: https://www.lobarnechea.cl/transparencia/POLITICA_AMBIENTAL_MLB.pdf

Oficina Nacional del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2018). Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo. Resultados de la autoevaluación Reporte ID 13115-2018 Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea. Disponible en: <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a6775bda6d054305a2482efc999d9890>

ONU (2020). *Informe sobre el cambio climático y la energía mundial*. Naciones Unidas.

ONU (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

ONU (2009). UNISDR Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Disponible en: https://unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (2022). Sitio Web pacto global de alcaldes Latinoamérica disponible en: <https://pactodealcaldes-la.org/>

PLADECO (2022). Plan de Desarrollo Comunal de Lo Barnechea 2022-2030

PNUD (2023). ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso. Santiago de Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, disponible en: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/06/Guia-PACCC.pdf>

Santibañez, F. (1990). *Atlas agroclimático de Chile. Regiones V y Metropolitana*

Seremi MMA (2020). Informe de riesgos climáticos para la Región Metropolitana. Licitación pública ID-611134-6-LE19, disponible en: https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2020/02/Informe_Riesgos_Climaticos_RM.pdf

TECHO Chile, Fundación Vivienda, CES (2021). Catastro Nacional de Campamentos 2020-2021. Informe Ejecutivo. Documento disponible en: https://ceschile.org/wp-content/uploads/2020/11/Informe%20Ejecutivo_Catastro%20Campamentos%202020-2021.pdf

UNSDR. (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Valenzuela-Astudillo, H. (2020). Los glaciares rocosos del Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, comuna de Lo Barnechea, Región Metropolitana. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/181134>

9. ANEXOS

9.1 Fichas de Medidas de acción climática

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.1 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Fomentar la incorporación de la educación ambiental en el Proyecto Educativo Insitucional (PEI) en todos los establecimientos educacionales municipales de la comuna.				
Descripción	Fomentar la incorporación de la educación ambiental en el Proyecto Educativo Insitucional (PEI) en todos los establecimientos educacionales municipales de la comuna.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DED		DSS		Establecimientos Educacionales de la comuna
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Educación"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	100% de los establecimientos educacionales municipales con educación ambiental en sus PEI		Número de establecimientos educacionales municipales con educación ambiental en sus PEI		N° de establecimientos educacionel municipales con educación ambiental en sus PEI / Total de establecimientos educacionales municipales
Barreras y obstáculos	Los establecimientos educacionales municipales necesitarán apoyo para defirnir y acotar en que consistirá la educación ambiental en su establecimiento, ya que esta puede abordarse de múltiples formas. Requerirá coordinación y capacitación de otras direcciones para su implementación.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.2 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Actualización de la ordenanza de medio ambiente municipal				
Descripción	Actualización de la ordenanza comunal con un enfoque de gobernanza ambiental para facilitar su implementación y seguimiento. Considerará aspectos para el adecuado resguardo de los recursos naturales locales.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		AJ, DAOH, DCOM		COSOC, Concejo Municipal, Seremi MMA RM, Seremi Agricultura RM, organizaciones ambientales, empresas, JJVV, comunidad
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Publicación del texto refundido de la ordenanza de medio ambiente		Binario: Ordenanza decretada / Ordenanza no decretada		Ordenanza decretada: 1 Ordenanza no decretada: 0
Barreras y obstáculos	Se debe resguardar la coherencia con otros cuerpos normativos municipales				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.3 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Incorporar criterios de sustentabilidad en la producción de eventos municipales.				
Descripción	Incorporar en las bases de licitación anual de producción de eventos, criterios de sustentabilidad para la producción de eventos municipales, que consideren, por ejemplo, productos de materiales reciclables o reutilizables, espacios para reciclar, etc.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DCOM		DSS, COMPRAS		Seremi MMA RM, comunidad.
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Incorporar al menos un criterio de sustentabilidad en la licitación anual de producción de eventos		Binario: Criterio de sustentabilidad incorporado / Criterio de sustentabilidad incorporado		Criterio de sustentabilidad incorporado: 1 Criterio de sustentabilidad incorporado: 0
Barreras y obstáculos	Se identifican dos obstáculos: a) que no se encuentren oferentes para la licitación por la adición de nuevos criterios y b) que es necesario que los criterios de sustentabilidad se alineen con los requerimientos de la Dirección de Compras.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.4 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Incentivar la certificación de los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE (Sistema Nacional de Certificación Ambiental en Establecimientos Educacionales) y promover la certificación en todos los centros educacionales de la comuna.				
Descripción	Certificar a todos los establecimientos educacionales municipales en el SNCAE y promover la certificación en centros educativos de la comuna. Además, fomentar el avance progresivo en los tres niveles: básico, medio y excelencia.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DED		DSS		SEREMI MMA
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	3000000				
Financiamiento	"Educación"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	100% de los establecimientos educacionales municipales certificados en el SNCAE en el nivel básico		Número de establecimientos educacionales municipales certificados en el SNCAE en el nivel básico		N° de establecimientos educacional municipales certificados en el nivel básico / Total de establecimientos educacionales municipales
Barreras y obstáculos	La certificación si bien no tiene costos monetarios asociados, requiere horas profesionales. Muchos profesionales no tienen experiencia en este tipo de postulación y necesitan apoyo extra.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea

Medida 1.5 Gobernanza y fortalecimiento Institucional

Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Incorporación de criterios sustentables en las Compras Públicas de la Municipalidad				
Descripción	Establecer, en el mediano plazo, un criterio de evaluación con contenido enfocado en la sustentabilidad, para aquellas licitaciones en que, atendida la naturaleza de los bienes o servicios licitados, resulte atingente. Este criterio se agregará en base a reglas objetivas (tales como certificaciones) que no constituyan barreras al ingreso de nuevos oferentes ni generen imposibilidad para los oferentes de cumplir con él.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	COMPRAS	AJ			
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Diseño"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Incorporar al menos un criterio de evaluación enfocado en sustentabilidad para una categoría de compra de bienes o servicios	Binario: Criterio de sustentabilidad incorporado / Criterio de sustentabilidad no incorporado		Criterio de sustentabilidad incorporado: 1 Criterio de sustentabilidad no incorporado: 0	
Barreras y obstáculos	Discriminación de licitaciones o compras que deban incorporar el criterio				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.6 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Plan de fiscalización y medición de luminosidad, de acuerdo con la normativa contenida en el Decreto Supremo N°1, del Ministerio del Medio Ambiente, de fecha 18 de octubre del 2023				
Descripción	Se diseñará una propuesta para la medición y fiscalización de la luminosidad de los elementos publicitarios instalados, a fin de que se ajusten a la normativa ambiental que entrará en vigor el 19 de octubre del 2024.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SEG	DSS - DAEP		MMA	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2026 (plan piloto)		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Que toda la publicidad instalada en la comuna cumpla con la norma medio ambiental.	Número de fiscalizaciones realizadas.		Suma total fiscalizaciones y estudios por luminosidad realizados en un año.	
Barreras y obstáculos	Contar con instrumentos fiables para la medición de luminosidad; ii. Contar con personal capacitado para realizar la fiscalización de luminosidad.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.7 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Elaborar plan de Desarrollo Turístico con lineamientos de desarrollo sustentable.				
Descripción	Elaborar Plan de Desarrollo Turístico (PLADETUR) considerando lineamientos sustentables y/o sostenible, permitiendo promover e impulsar la identidad local, la conservación del patrimonio y fortalecer el desarrollo local, el cual incorporará criterios de cambio climático.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DDC		DAEP, DSS		Ministerio de Economía Fomento y Turismo, Agrupaciones de emprendedores y promotores turísticos, ONG
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2027		"En Planificación"
Monto Estimado	5000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Un documento PLADETUR		Documento con PLADETUR comunal		N° de documento con el PLADETUR
Barreras y obstáculos	Comuna con gran potencial turístico sin mayor información para poder elaborar PLADETUR				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.8 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Incorporación de criterios de sostenibilidad en el programa integral de capacitación a emprendedores.				
Descripción	El programa de capacitación de emprendedores para el año 2025 se elaborará para incorporarán los criterios de sostenibilidad a los emprendedores y start ups a nivel de formación y asesorías en la elaboración de proyectos con la finalidad de fomentar empresa triple impacto (social, económico y medioambiente).				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DDC		DSS, DIN		Corfo, Sistema B, programa emerge sustentable, Emprendimientos de la comuna.
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$50.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	30% de los emprendedores del programa capacitados		Emprendedores y start up del programa capacitados en temas de sostenibilidad y/o sustentabilidad		N° de emprendedores y start - up del programa capacitados en temas de sustentabilidad y/o sostenibilidad v/s N° Total de emprendedores del programa
Barreras y obstáculos	Falta de sensibilización y conocimiento de la comunidad para poder ejecutar proyectos sustentables y sostenibles				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.9 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Creación de una ruta georeferencial de turismo rural.				
Descripción	En conjunto con las direcciones de Espacio Público, Comunicaciones y Turismo de la Municipalidad, se desarrollará una ruta de turismo rural georreferenciada. Esta ruta busca generar consciencia entre los vecinos de las comunas, potenciar el turismo rural y activar la economía turística rural.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DDC		DAEP, DCOM, DSS		Ministerio de las Culturas las artes y el patrimonio, JJVV, UNCAF y otras agrupaciones culturales y de microempresarios locales, Corporación LB
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Diseño"
Monto Estimado	150000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	3		Rutas georeferenciadas		N° de rutas georeferenciadas
Barreras y obstáculos	Tiempo				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 1.10 Gobernanza y fortalecimiento Institucional					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Generar material de difusión de contenido en paletas publicitarias sobre educación e información ambiental y acción climática				
Descripción	Se implementará, a través del tiempo asignado al municipio en la concesión de publicidad y propaganda adjudicada, difusión de contenido sobre cambio climático, educación ambiental, y a su vez, la publicación de parámetros medio ambientales, tales como calidad del aire, estado del agua, situación climática, pronóstico de tiempo, etc.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAEP		DCOM - DSS		
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2026 (plan piloto)		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Contar con información constante y permanente del cuidado del medio ambiente.		Cantidad de gráficas por año		Suma total gráficas presentadas en pantallas digitales en un año.
Barreras y obstáculos	Contar con personal suficiente y capacitado para generar suficiente contenido publicitario medioambiental; ii. Capacidad de transmitir los datos medioambientales a un formato procesable por las pantallas digitales.				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 2.1 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Fortalecimiento de gestiones e iniciativas asociadas a la protección y conservación de Humedales Urbanos.				
Descripción	Esta medida aborda la ejecución de iniciativas para la gestión de humedales urbanos tales como: diagnóstico, monitoreo, restauración, etc.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DAOH, DAEP (Depto. De Montaña), COM		Seremi MMA RM, DGA, organizaciones ambientales, Universidades y Centros de investigación, empresas, JJVV y comunidad
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	300000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Planes de gestión de los 6 humedales urbanos realizados al 2030		Binario: Plan de restauración de gestión humedales urbanos creado / Plan de gestión humedales urbanos no creado		Plan de gestión humedales urbanos creado: 1 Plan de gestión humedales urbanos no creado: 0
Barreras y obstáculos	Para hacer los planes de gestión, necesitamos hacer gobernanza para defiir quien será el responsable de la gestion de cada humedal.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea

Medida 2.2 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad

Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Plan de Infraestructura Verde				
Descripción	Desarrollo de plan de infraestructura verde en el área urbana de la comuna, que fomente la creación y restauración de corredores biológicos en los espacios públicos de la comuna, cerros isla y áreas de valor natural.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DAOH, DAEP, SECPLA, DOM		DGA, Seremi MMA RM, CONAF RM, organizaciones ambientales, Universidades y Centros de investigación, empresas, JJVV y comunidad
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2030		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	30000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Plan de restauración de corredores biológicos publicado para el 2027		Binario: Plan de restauración de corredores biológicos creado / Plan de restauración de corredores biológicos no creado		Plan de restauración de corredores biológicos creado: 1 Plan de restauración de corredores biológicos no creado: 0
Barreras y obstáculos	Idealmente debe estar listo el catastro de arbolado urbano y los diagnósticos de humedales urbanos hechos para empezar con el plan de restauración				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 2.3 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Recambio de especies vegetales de alto consumo hídrico en las áreas verdes de la comuna.				
Descripción	Implementar acciones de sustitución de especies vegetales por especies de bajo consumo hídrico, sustitución de césped donde no tiene un uso recreacional entre otros.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DAOH	DSS, DAEP, SECPLA		CONAF, Seremi MMA RM, organizaciones ambientales, Universidades y Centros de investigación, empresas, JJVV y comunidad	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	500000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Hacer recambios en 3 áreas diferentes al año (plazas, platabandas, parques, etc)	Áreas que se hizo recambio por año		Número de áreas que se hizo recambio por año	
Barreras y obstáculos	Oposición de la comunidad ante la modificación de un area verde				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 2.4 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Catastro de arbolado urbano.				
Descripción	Ejecución de un catastro de arbolado urbano que incluya georeferenciación , características estructurales, fitosanitarias y requerimientos específicos de cada especie, con el objetivo de mejorar la planificación y manejo del arbolado urbano.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAOH		DSS, DAEP		Universidades y Centros de investigación
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Diseño"
Monto Estimado	200000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Realizar el catastro		Binario: Catastro realizado / Catastro no realizado		Catastro realizado: 1 Catastro no realizado: 0
Barreras y obstáculos	Existen dos tipos de dificultades: a) dificultad de acceso a algunos sectores ya sea por la geografía del lugar, la existencia de barreras de acceso (portones o rejas privadas) o la densidad de especies, y b) dificultades técnicas en la georreferenciación o la generación de un mecanismo de acceso a datos (como un código QR)				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea
Medida 2.5 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad

Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Habilitación de un vivero municipal de especies nativas y/o bajo requerimiento hídrico				
Descripción	Habilitar un vivero municipal que contribuya a la conservación local de las especies nativas vegetales, utilizando ejemplares propagados tanto para la restauración ecológica como para el paisajismo sustentable.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAOH		DSS, DAEP (Depto. De Montaña)		Seremi Minagri RM, Seremi MMA RM, CONAF RM, organizaciones ambientales, Universidades y Centros de investigación, JJVV y comunidad
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2027		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	50000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Construcción de un vivero municipal		Binario: Vivero municipal construido / Vivero municipal no construido		Vivero municipal construido: 1 Vivero municipal no construido: 0
Barreras y obstáculos	El mayor obstáculo es conseguir el terreno para la construcción del vivero municipal.				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 2.6 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Plan de Manejo del Parque Yerba Loca.				
Descripción	Esta iniciativa consiste en la planificación de acciones tales como diagnóstico, zonificación de áreas, conservación, preservación e infraestructura, para fortalecer la adaptación a los efectos del cambio climático del Parque Yerba Loca.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DAEP		Seremi MMA RM, DGA, organizaciones ambientales, Universidades y Centros de investigación, JJVV y comunidad	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	100000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Plan de manejo realizado al 2028	Binario: Plan de manejo creado / Plan de manejo no creado		Plan de manejo creado: 1 Plan de manejo no creado: 0	
Barreras y obstáculos	Implica tener primero el disgnóstico para poder planificar. El diagnóstico principalmnte debe reconocer las formaciones vegetales. Otra dificultad es definir la zonificación en consideración a los talajeros y arrieros, ya que esta práctica siempre va a causar impacto negativo en el parque. El Santuario de la Naturaleza Yerba Loca cambiará de categoría de manejo conforme a la Ley N°21.600.				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 2.7 Conservación de Ecosistemas / Biodiversidad					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Estudio de valorización de los servicios ecosistémicos en el Parque Yerba Loca.				
Descripción	Este estudio busca poner en valor la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano, del Parque Yerba Loca.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DAOH (Patrimonio Verde), DAEP		Seremi Minagri RM, Seremi MMA RM, CONAF RM, organizaciones ambientales
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2027		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	26000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Estudio Valorizacion de SSEE de SNYL realizado para el 2025		Binario: Estudio de SSEE del SNYL creado / Estudio de SSEE del SNYL no creado		Estudio de SSEE del SNYL creado: 1 Estudio de SSEE del SNYL no creado: 0
Barreras y obstáculos	No presenta mayor complejidad.				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.1 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Mejorar el control activo del consumo hídrico de las áreas verdes de la comuna				
Descripción	Mejorar el control activo, continuo y permanente de los consumos de agua potable, mediante el monitoreo y procesamiento estadístico de la información proveniente de los medidores de agua potable ubicados en áreas verdes, asociados a la plataforma digital de información hídrica comunal.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAOH		DSS		SSA, MMA, ASCC
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2028		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Establecer un sistema de reporte, análisis y visualización de datos de consumo de agua para riego de áreas verdes		Binario: Sistema de gestión de datos creado / Sistema de gestión de datos no creado		Sistema de gestión de datos creado: 1 Sistema de gestión de datos no creado: 0
Barreras y obstáculos	Comprometer a empresa que suministran agua a un sistema de reportabilidad periódica de datos.				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea
Medida 3.2 Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Implementación de iniciativas enfocadas en la reutilización de las Aguas Grises en los nuevos proyectos de infraestructura municipal				
Descripción	Considerar la reutilización de las aguas grises desde la etapa del diseño de proyectos en las nuevas construcciones municipales. Se incluirán iniciativas tales como instalación de llaves de lavamanos eficientes, sistema de recolección eficiente, que el agua del lavamanos conduzca al WC, entre otros.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	SECPLA		DAEP, DOM, DSS		DGA, ASCC, Seremi MMA RM, SISS
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	X	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2030		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	200000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Lograr una reducción del 15% en el desperdicio de agua		Reducción de cantidad de volumen de tratamiento de agua		[(gasto actual del volumen tto agua - gasto volumen de agua con la medida implementada) / gasto actual del volumen tto agua] * 100
Barreras y obstáculos	Este proyecto funciona solo en ciertos tipos de empresas, no área municipal				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Campaña de sensibilización sobre el uso responsable del Agua				
Descripción	Campaña de sensibilización de uso eficiente de recurso hídrico donde se especifiquen prácticas, técnicas y tecnologías de eficiencia hídrica para el sector residencial y productivo. Además, la campaña incluirea entrega y/o beneficios de compra de kits de eficiencia hídrica a costo accesible a través de tarjeta de vecino.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DCOM	DSS		DGA, JJVV, Juntas de Vigilancia, organizaciones sociales	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$5.000.000 (anual)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Desarrollo de 1 campaña anual de sensibilización	Binario: Campaña realizada / Campaña no realizada		Campaña realizada: 1 Campaña no realizada: 0	
Barreras y obstáculos	Aplicación de criterios técnicos en la selección de los beneficiarios de los kits.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.4 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Incorporar en el diseño de proyectos municipales, el uso de materiales, tecnologías y/o técnicas que faciliten al absorción y/o retención de aguas lluvias para promover un drenaje urbano más sostenible.				
Descripción	Esta medida contempla el fomento de soluciones, técnicas y tecnologías de gestión de aguas lluvias mediante soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde que prevengan el colapso del sistema de aguas lluvias y permitan mejorar la gestión del recurso hídrico en la comuna mediante la disminución de la escorrentía hacia sectores más bajos de la capital y los riesgos asociados a altas precipitaciones.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DAEP	DSS, DOM, SECPLA		Seremil MOP, Emprendimientos, empresas y ONGs del sector, centros de investigación y universidades	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	-	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2026 (plan piloto)		"En Diseño"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Que todos los proyectos nuevos de áreas verdes incluyan los parámetros definidos en la Ordenanza. *Alternativamente, que un total de 60% de parques de la comuna cumplan con la ordenanza a 2026	Porcentaje de proyectos en Áreas Verdes Públicas de la comuna con cumplimiento de las disposiciones de la Ordenanza N°14.		Cantidad de Proyectos diseñados que se ajustan a la normativa.	
Barreras y obstáculos	(a) Ejecución de proyectos por otras instituciones que no consideren en el diseño los requerimientos de la Ordenanza Municipal; (b) Necesidad de especialidades y detalles técnicos que hagan imposible el cumplimiento de la Ordenanza; (c) Imposibilidad topográfica del sector para ejecutar obras que se adecúen a la normativa.				
Medio Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.5 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Programa de monitoreo y/o protección de glaciares				
Descripción	Desarrollar estudios sobre el estado actual de los glaciares de la comuna y su evolución en los últimos años. Establecer alianzas con instituciones académicas y organismos estatales pertinentes como la DGA, para el levantamiento de información y monitoreo en los sectores más amenazados.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DAEP (Depto Montaña)		Fundación Glaciares chilenos, CR2, Seremi MOP RM, DGA, MinCiencia	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$20.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Desarrollo de 1 programa de monitoreo	Binario: Programa realizado / programa no realizado		Programa realizado: 1 Programa no realizado: 0	
Barreras y obstáculos	Adquisición de tecnología, ajuste de programa a realidad comunal				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.6 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Establecer alianzas para gestión de los Sistemas Hidrológicos de Aprovechamiento Común (SHAC)				
Descripción	Crear alianzas con instituciones pertinentes como la DGA, para mejorar gestión y correcto manejo de los cuerpos de agua subterráneos más relevantes de la comuna como SHAC Las Hualtatas, Lo Barnechea, Estero del Arrayán, Río Mapocho, Río San Francisco, Río Molina - Estero Covarrubias.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DAEP, SEG		Seremi MMA RM, Emprendimientos, empresas y ONGs del sector, centros de investigación y universidades
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2027		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	5000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Desarrollo al menos 3 instancias de trabajo con institutciones como DGA, Seremi MMA, universidades o empresas.		Acta de reuniones de reuniones de trabajo		N° de reuniones realizadas para generar un sistema de monitoreo de SHACs
Barreras y obstáculos	Coordinar reuniones con todas los actores y generar compromisos concretos con otros organismso del estado.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.7 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Desarrollo de una Estrategia Hídrica Local				
Descripción	Desarrollo e implementación de una Estrategia Hídrica Local, un instrumento de planificación y gestión local de los recursos hídricos que permite programar y mejorar la gestión del recurso hídrico a través de un programa de acción hídrica para la eficiencia, seguridad y gobernanza hídrica, mediante una cartera de proyectos y alianzas estratégicas.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DAOH		Comunidad, ONGs de la comuna, JJVV	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2026		"En Planificación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Desarrollo de 1 EHL	Binario: EHL realizada / EHL no realizada		EHL realizada: 1 EHL no realizada: 0	
Barreras y obstáculos	Coordinación para implementación de medidas asociadas a la EHL, participación en validación ciudadana del instrumento.				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.8 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Fomentar el cumplimiento de los compromisos del Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica comunal				
Descripción	Fortalecer la participación activa de la comunidad, de los adherentes del sector público y privado en el cumplimiento de las metas y acciones comprometidas en el Acuerdo de Producción Limpia (APL) territorial de Eficiencia Hídrica. Para lograr la participación activa, se desarrollará un plan de seguimiento de adherentes y el fomento transversal de los objetivos del APL. Se considerará, además la ampliación de la vigencia de este instrumento en caso de ser necesario.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DCOM		SISS, MMA, ASCC, Aguas Andinas, Red de Colegios SEDUC, otros actores públicos y privados que se suscriban al convenio	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	X	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2025		"En Implementación"
Monto Estimado	44000000				
Financiamiento	"Institución Externa"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Ejecución del 100% de las acciones comprometidas en el Acuerdo	% de acciones realizadas		[(Cant. acciones ejecutadas / Cant. total de acciones) * 100]	
Barreras y obstáculos	Participación activa de los adherentes del acuerdo que determinan la realización de las acciones comprometidas en el Acuerdo.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.9 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Convenio de colaboración con organismos fiscalizadores para fortalecer la vigilancia y fiscalización del recurso hídrico en la comuna				
Descripción	Establecimiento de acciones coordinadas con instituciones con competencia en la materia, para fortalecer la fiscalización asociadas al consumo responsable de agua para las distintas actividades de la comuna (público y privado) con el apoyo de inspectores y establecer sanciones en su caso.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DOM, SEG		DGA, juntas de vigilancia	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Otro"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Firma de convenios	% de convenios firmados con instituciones fiscalizadoras		Q de instituciones fiscalizadoras/Q de convenios	
Barreras y obstáculos	Capacidades en RR.HH para realizar las fiscalizaciones, pocas atribuciones para realizar las fiscalizaciones				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 3.10 Gestión Integrada de Recursos Hídricos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Elaboración de guía de buenas prácticas para el manejo de aguas de piscina.				
Descripción	Creación de una guía de reutilización y correcto vaciado de aguas servidas provenientes de piscinas residenciales. Esta iniciativa busca mejorar la gestión del recurso hídrico, sobre todo en los meses de verano.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DDC, DAOH		SISS, MMA, Emprendimientos, empresas y ONGs del sector, centros de investigación y universidades
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	X	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$5.000.000 (anual)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Desarrollo de 1 manual/guía de vaciado y reutilización de agua de piscinas		Binario: Manual realizado / manual no realizado		Manual realizado: 1 Manual no realizado: 0
Barreras y obstáculos	Compromiso de vecinos en el cumplimiento de la guía				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.2 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Fortalecimiento de campañas de sensibilización de incendios forestales.				
Descripción	Realización de acciones para la sensibilización de la población que favorezcan la reducción de riesgo por efectos del cambio climático de incendios y propagación asociada a actividades humanas, en conjunto con CONAF.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	SEG		DAEP (Dpto. Montaña), DSS, DCOM		CONAF RM, comunidad
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
X	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Diseño"
Monto Estimado	5000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Implementación de una campaña anual de prevención de incendios, por un total de 5 campañas		Realización anual de las campañas		(N° de campañas realizadas/N° total de campañas proyectadas)*100
Barreras y obstáculos	Coordinación con CONAF y participación activa de la comunidad.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.2 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Fortalecimiento de campañas de salud y prevención de enfermedades respiratorias y riesgo por efectos del cambio climático asociados al clima.				
Descripción	Realización de campañas a favor de atención y prevención de enfermades vinculadas a temperaturas extremas altas y bajas, calidad de aire, vectores, etc. en CESFAM, focalizando atención en grupos vulnerables como adultos mayores, personas con discapacidad cognitiva y niños.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSA		DDC, DCOM		Red de CESFAM, SEREMI SALUD, Redes de Voluntariado
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Salud"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Realizar al menos una campaña por año, por un total de 5 campañas		Campañas anuales realizadas		(N° de campañas realizadas/N° total de campañas proyectadas)*100
Barreras y obstáculos	Adaptación de mensaje para diferentes poblaciones.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.3 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Programa invierno preparado.				
Descripción	Establecimiento de mesas de trabajo para preparar de manera más eficiente los recursos municipales disponibles para la temporada de invierno.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	SEG		DAOH, DAEP, DSS, DCOM		JJVV, comunidad, proveedores insumos y servicios
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Realización de al menos 3 mesas de trabajo para elaboración de Programa de Invierno Preparado		Acta de reuniones de reuniones de trabajo		N° de mesas de trabajo para elaboración de Programa de Invierno Preparado
Barreras y obstáculos	Dificultad de coordinar a actores relevantes para asistencia a mesa de trabajo				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.4 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Control periódico y monitoreo del correcto funcionamiento de infraestructura crítica.				
Descripción	Monitoreo periódico del estado de funcionamiento y los requerimientos mínimos de infraestructura crítica de la comuna (Centro Cívico, CESFAM, DIDECO, establecimientos educacionales municipales, Ascensor Cerro 18, pool de vehículos, entre otros) para poder responder ante una emergencia. Lo anterior, a través de la elaboración de programas de respuesta con los elementos que se necesitarían ante emergencias o catástrofes. (1. -Contrato, adquisición y transporte de suministro de estanques y agua potable. 2.- Contrato de arriendo de generadores para futuras emergencias. 3.- Contrato de estructuras temporales habilitadas para funcionamientos).				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAF		SEG, DSA, DED		Corporación Municipal, Bomberos, Carabineros
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	En estudio				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Creación e implementación de un programa de respuesta ante catástrofes o emergencias climáticas de la infraestructura crítica de la comuna.		Binario: Programa creado/Programa no creado		Programa creado: 1 Programa no creado: 0
Barreras y obstáculos	Disponibilidad presupuestaria, bodegaje y disponibiidad de los elementos. Diseño y estrategia de la propuesta.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea
Medida 4.5 Gestión de Riesgo por Efectos del CC

Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Actualización del catastro de los proyectos ejecutados en cauces de los principales esteros del Área Urbana de la Comuna.				
Descripción	Revisión y consolidación de los planos y antecedentes de los proyectos registrados en el catastro de la DOM, referidos a defensa, encauzamiento y entubamiento de cauces de esteros, que han sido desarrollados por particulares y aprobados/recibidos por el MOP, para predios o sectores específicos, en el marco de la aprobación de permisos, a fin de mitigar/reducir el riesgo de inundación.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DOM	SECPLA, DAEP		Juntas de vigilancia, MOP, DGA.	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2026		"En Diseño"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Lograr el 100% de los proyectos catastrados.	Proyectos catastrados con todos sus antecedentes		(N° de proyectos catastrados/N° total proyectos realizados)*100	
Barreras y obstáculos	Coordinación con actores externos.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.6 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Fortalecer el enfoque preventivo de los sistema de gestión y reducción del riesgo por efectos del cambio climático de desastre (SGRD)				
Descripción	Fortalecer el actual Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre y el Plan Comunal de Emergencia a través de cursos para la comunidad entorno a la preparación comunitaria ante emergencias enfocada a sectores vulnerables, de alta montaña y zonas periurbanas de la comuna, las cuales corresponden a las áreas más expuestas a riesgos.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SEG	DCOM, DDC, DSS		Bomberos, Carabineros, SENAPRED RM, RM, CONAF RM, medianas y grandes empresas de la comuna, JJVV, ONG, grupos de voluntariado, comunidad	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2027		"En Implementación"
Monto Estimado	1000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Realización de al menos 5 cursos de capacitación para la comunidad.	Realización anual de los cursos de capacitación		(N° de cursos realizados/N° total de cursos proyectados)*100	
Barreras y obstáculos	Coordinación con otras instituciones y participación activa de la comunidad en cursos de capacitación.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.7 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Estudio de riesgo en las quebradas de Ñilhue y Huallalolén y propuesta de mitigación de riesgo por efectos del cambio climático de desastres.				
Descripción	Realización de estudio asociado al análisis del sector de quebrada y realización de acciones prioritarias para la mitigación del riesgo por efectos del cambio climático de desastres.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SEG	DSS, DAOH, DOM, SECPLA, DOM		SENAPRED RM, SERNAGEOMIN, DGA, comunidad	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	32267385				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Elaboración de 1 estudio de análisis de riesgo	Binario: Estudio de análisis de riesgo realizado / Estudio de análisis de riesgo no realizado		Estudio realizado: 1 Estudio no realizado: 0	
Barreras y obstáculos					
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.8 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Implementación de las acciones del Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre.				
Descripción	Las acciones que contempla el Plan son: (1) Instalar infraestructura que apoye la labor operativa de CONAF en combate de incendios forestales (2) Desarrollar una red de estaciones meteorológicas para obtener información que fortalezca la toma de decisiones en respuesta a riesgos hidrometeorológicas. (3) Elaborar planos de evacuación para riesgo de aluvión, remoción en masa e incendio forestal.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SEG	DAEP		SENAPRED RM, CONAF RM	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
X	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2028		"En Implementación"
Monto Estimado	50000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Implementación de las 3 acciones descritas	Implementación de las acciones descritas		(N° de acciones descritas/N° total de acciones descritas)*100	
Barreras y obstáculos	Coordinación con CONAF y costo asociado a la mantención de los equipos de monitoreo				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 4.9 Gestión de Riesgo por Efectos del CC					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Instalación de sensores de calidad del aire en la comuna.				
Descripción	Instalación de sensores en puntos estratégicos de la comuna para el monitoreo del estado de la calidad del aire y la implementación de posibles acciones en coordinación con el gobierno central frente a episodios críticos.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DSS	DAEP (Depto. de Montaña y Smart City), DSA		Prodeportes LB, Universidades y centros de investigación (Fundación Horizonte Ciudadano, PUCV, USACH), MMA	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$40.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Instalación de 15 sensores que midan calidad de aire y ruido dentro de la comuna	% de aumento en la instalación de sensores		[(N° de sensores instalados T1 - N° de sensores instalados T0)/N° de sensores en T0]*100	
Barreras y obstáculos	Costo asociado a la mantención de los equipos				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 5.1 Transporte y Movilidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Provisión de un transporte comunal eléctrico costo 0.				
Descripción	En la intención de mejorar el transporte de los habitantes de la comuna y con el objetivo de incentivar la electromovilidad en la comuna, reduciendo las emisiones de ruidos, promover la adaptación de tecnologías limpias y respetuosas con el medio ambiente, fomentar la innovación y la infraestructura de carga de eléctrica, se contratará un servicio de transporte público comunal de superficie con tarifa costo 0.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	TTO	DIN, SECPLA		Seremi MMA RM, Seremi Transporte RM, Comunidad, JJVV	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2027		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	\$1.486.197.504.				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Aumentar cada año la cantidad de km recorridos y usuarios del servicio.	Cantidad de km recorridos y cantidad de usuarios del servicio.		[(N° de km recorridos en 2030 - N° de km recorridos en 2024)/N° de km recorridos en 2024]*100	
Barreras y obstáculos	En la actualidad no se cuenta con punto de carga en la comuna, sin perjuicio de ello y mientras dure el servicio el proveedor debe contar con su propio punto de carga.				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 5.2 Transporte y Movilidad					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Realizar un estudio de Censos Vehiculares en las intersecciones más importantes de la comuna				
Descripción	El objetivo principal del estudio es la recolección en terreno de antecedentes de tráfico vehicular en puntos de control sobre la red vial, de manera de reunir información que permita elaborar estudios de movilidad, diseño de intersecciones y optimización de tiempos de semáforo, buscando reducir los tiempos de espera, consumo de combustible y congestión.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	TTO	DAEP		Seremi MMA RM, Seremi Transporte RM	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	10000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Dificultad técnica de acceder a sectores rurales	Binario: Encuesta implementada/ Encuesta no implementada		Encuesta implementada: 1 Encuesta no implementada: 0	
Barreras y obstáculos	Presupuestaria				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 5.3 Transporte y Movilidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Instalación de sistema de bicicletas y scooters eléctricos para la provisión de sistema de transporte alternativo a automóvil.				
Descripción	En la intención de mejorar los viajes de última milla y con el objetivo de incentivar la electromovilidad en la comuna. Para ello se hará una Licitación para una concesión de bicicletas y scooters eléctricos para la comuna.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAEP				Empresas proveedoras del servicio
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"En Implementación"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Ampliar el público usuario de bicicletas y scooters eléctricos		Cantidad de scooters y bicicletas instalados sobre 199		Suma total de bicicletas y scooters instalados
Barreras y obstáculos	(a) Conflictos con bicicletas y scooters mal utilizados por los usuarios; (b) Incumplimiento por parte del oferente del servicio a instalar; (c) Falta de vías de tránsito adecuadas para bicicletas y scooters; (d) Asegurar una correcta convivencia vial con peatones y automóviles;				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 5.4 Transporte y Movilidad					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Impulsar una red de carga de vehículos eléctricos en la comuna para fomentar el uso de medios de transporte sustentables.				
Descripción	Esta red de carga de vehículos eléctricos contempla la instalación de al electrolineras y puntos de carga en la comuna. La ubicación de los puntos de carga dentro de la comuna se hará en función a un análisis de necesidades locales.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SECPLA	DIN, DAEP		ENEL, Agencia de Sostenibilidad Energética, Seremi Energia RM	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	200000000				
Financiamiento	"Otro"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Lograr una reducción del 15% de consumo energético y aumentar el uso de energías renovables	reducción del consumo energético		[(consumo actual - consumo después de la implementación) / consumo actual] * 100	
Barreras y obstáculos	Disponibilidad de infraestructura adecuada. poca oferta, altos costos. Desconocimiento				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 6.1 Gestión de Residuos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Elaboración de la Estrategia de Economía Circular				
Descripción	Elaboración de una Estrategia de Economía Circular comunal que establezca la Hoja de Ruta en la materia integrando buenas prácticas, acciones para promover el cumplimiento a la Ley REP y las metas nacionales en residuos domiciliarios sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DAOH		JJVV, establecimientos educativos, UNCO, empresas, organizaciones
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$15.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Publicación de una estrategia de economía circular con un plan de acción asociado		Binario: Estrategia decretada / Estrategia no decretada		Estrategia decretada: 1 Estrategia no decretada: 0
Barreras y obstáculos	Aprobación de Concejo Municipal				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 6.2 Gestión de Residuos					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Programa de valorización de residuos orgánicos				
Descripción	Elaborar un programa que fomente la valorización de los residuos orgánicos de la comuna. Podrá incorporar medidas de retiro de residuos orgánicos, alianzas con distintos actores, entrega de composteras y vermicomposteras domiciliarias, así como el seguimiento de las mismas, entre otras acciones.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	DAOH	DSS		JJVV, establecimientos educacionales, UNCO, empresas, organizaciones	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	100000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta	Indicador		Fórmula de cálculo	
	Diseñar y licitar Programa de Valorización de reisuos orgánicos	Binario: Programa realizado / Programa realizado		Programa realizado: 1 Programa no realizado: 0	
Barreras y obstáculos	Presupuestaria				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea

Medida 6.3 Gestión de Residuos

Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Programa de apoyo orientado a los emprendedores de la comuna que ofrezcan productos / servicios relacionados con economía circular				
Descripción	Programa que propicie la entrega de herramientas, formación de competencias (capacitación) y apoyo a oficios y/o emprendimientos vinculados a economía circular. Para ello se incorporará una capacitación sobre entrega de productos y servicios vinculados a economía circular en el programa comunitario "Emprende"				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DDC		DSS		JJVV, UNCO, empresas, organizaciones
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	X	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$30.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	0,4		Los usuarios del programa manejan información sobre economías circular		(N° de beneficiarios del programa que manejan información de economía circular v/s total de beneficiarios del programa)*100
Barreras y obstáculos	Poca información por parte de los beneficiarios del programa sobre economía circular y por tal motivo no se implementa				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 7.2 Eficiencia Energética					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Fomentar la Edificación Sustentable mediante la certificación CES en el 100% de las nuevas edificaciones municipales.				
Descripción	Utilizar las mejores estrategias y practicas de construcción, optimizando el uso de recursos, reduciendo los impactos negativos de las actividades constructivas, garantizando que las nuevas edificaciones cumplan con ciertos estándares de calidad. Estas incluyen luminaria LED, instalación de nueva tecnología para el control de energía o calefacción de la instalación, capacitación en eficiencia energética, entre otros.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable	Direcciones colaboradoras		Actores relacionados	
	SECPLA	DSS		Agencia de Sostenibilidad Energética, Minvu, Seremi MOP, ENERGÍA RM. Corporación Chilena de la Construcción y Desarrollo Sustentable, Chile Green Building Council	
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	X	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2026		2030		"No Iniciada"
Monto Estimado	15000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Certificación realizada		Binario: Certificación realizada / Certificación no realizado		Certificación realizado: 1 Certificación no realizado: 0
Barreras y obstáculos	Capacitación/inducción en certificaciones				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 7.3 Eficiencia Energética					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Catástro energético en sectores vulnerables de la comuna				
Descripción	Elaboración y ejecución de un catastro energético de la comuna en el que se identifique el estado del revestimiento de las casas, el tipo de calefacción, el % del ingreso de cada vivienda destinado a energía, entre otros. Este diagnóstico permitirá conocer mejor el nivel de pobreza energética de sectores vulnerables y orientar la inversión municipal en esta materia.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	SECPLA		DSS		Gobierno Regional, Agencia de Sostenibilidad Energética, Seremi Energía, RedPE, CR2, organizaciones de la comuna
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	X	-	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2027		"En Implementación"
Monto Estimado	40000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Diagnóstico de Vulnerabilidad energética realizado al 2027		Binario: Diagnóstico realizado / Diagnóstico no realizado		Diagnóstico realizado: 1 Diagnóstico no realizado: 0
Barreras y obstáculos	No se puede invertir en propiedad privada				
Medio de Implementación	Lineamiento Financieros				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 7.3 Eficiencia Energética					
Tipo de Medida	Mitigación				
Iniciativa	Desarrollar proyectos para mejorar la eficiencia energética y ahorro de agua en recintos municipales existentes				
Descripción	Mejorar la eficiencia energética y ahorro de agua en recintos municipales con medidas tales como recambio de griferías, control remoto de valulas de corte de matrices de agua en días feriados, domingos y vacaciones. En materia de energía, continuar con el proceso de cambio de iluminación led en todos los recintos municipales.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DAF		COMPRAS		Agencia de Sostenibilidad Energética, SUBDERE, Gobierno Regional, Seremi MMA, Seremi Energia RM, Proveedores
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2026		"En Implementación"
Monto Estimado	300000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Programación y priorización de tareas en el departamento. Disponibilidad presupuestaria. Programación en recintos en uso.		10% de disminución en agua potable. 12% de disminución en la cuenta de la luz.		[(consumo actual - consumo después de la implementación) / consumo actual]*100
Barreras y obstáculos	Programación y priorización de tareas en el departamento. Disponibilidad presupuestaria. Programación en recintos en uso.				
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 8.1 Transversal					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Realizar capacitaciones de educación ambiental a los funcionarios municipales para promover prácticas sostenibles institucionales en eficiencia energética, eficiencia hídrica, gestión de residuos, entre otros.				
Descripción	Implementar un plan de capacitaciones de educación ambiental a funcionarios municipales para promover prácticas eficiencia energética, eficiencia hídrica, gestión de residuos, entre otros. Deberá promover la integración de conocimientos en: Eficiencia Energética, uso sostenible de agua, gestión de residuos, riesgo climáticos, conservación y biodiversidad y movilidad y transporte.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DGP		DCOM, CAM		Otras direcciones y corporaciones municipales
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2024		2028		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	100% de los empleados municipales capacitados		Empleados municipales capacitados		(N° de empleados capacitados / N° total empleados)*100
Barreras y obstáculos	Coordinación entre direcciones				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 8.2 Transversal					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Mantener actualizada la página web municipal con la sistematización de información sobre iniciativas relativas a la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente en la comuna.				
Descripción	Mejoramiento de la página web municipal para mantenerla actualizada con la sistematización de información sobre iniciativas relativas a la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente en la comuna; programas, proyectos e iniciativas que esté desarrollando la municipalidad, para informar de mejor manera a la ciudadanía. También podrá contener vínculos a iniciativas de otros servicios públicos, subsidios y concursos en materia energética, hídrica, economía circular y ambiental tanto de alcance comunal, como nacional. Considerando el sector público, privado y sociedad civil, clave para difundir iniciativas ambientales de forma cooperativa.				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DCOM		DSS		Comision Nacional de Energía, Agencia de Sostenibilidad Energética, Seremi MMA RM, Seremi Energía RM, Seremi MNVU RM
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2025		"No Iniciada"
Monto Estimado	2000000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Actualizar la página web		Binario página web actualizada / página web no actualizada		Página Web realizada: 1 Página Web no realizado: 0
Barreras y obstáculos					
Medio de Implementación	Desarrollo y transferencia tecnológica				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 8.3 Transversal					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Desarrollar campañas comunicacionales dirigidas hacia la ciudadanía para generar conciencia acerca del cambio climático, los riesgos asociados y fomentar la sostenibilidad en la comuna.				
Descripción	La iniciativa considera crear al menos una campaña de sensibilización y concientización sobre el cambio climático y/o temas asociados. Estas campañas deberán abordar las siguientes temáticas: - Transporte y Movilidad - Eficiencia Energética - Gestión Integrada de Recursos Hídricos - Gestión de residuos - Riesgos climáticos - Conservación de Ecosistemas y Biodiversidad - Otros				
Asignación de Responsabilidades Internas	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DCOM		DSS, DIN, DED, DSA		Seremi MMA RM, Seremi Energía RM y Seremi Transporte RM
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	X	X	X	X	X
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2028		"No Iniciada"
Monto Estimado	\$0 (Recursos humanos propios)				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Medio"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Desarrollar al menos 2 campañas		Campañas anuales realizadas		(N° de campañas realizadas / N° meta de campañas realizadas)*100
Barreras y obstáculos	Definición de contenido más relevante.				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

Medida de acción climática de Lo Barnechea					
Medida 8.4 Transversal					
Tipo de Medida	Adaptación				
Iniciativa	Diseño e Implementación de Programa de Educación Ambiental				
Descripción	Elaboración de programa de actividades educativas con el objetivo de realizar un diagnostico, estrategia y acciones a nivel comunal referente a la educación ambiental, sus principales fortalezas, debilidades y oportunidades, así como también la manera en que diversos actores clave de la comuna abordan la educación ambiental. El servicio considera un diagnóstico participativo del tema educación ambiental, así como el diseño e implementación de actividades educativas, instalando capacidades en el equipo municipal.				
Asignación de Responsabilidades Interna	Dirección responsable		Direcciones colaboradoras		Actores relacionados
	DSS		DCOM		Colegios, Empresas, Organizaciones sin fines de lucro
Vinculación con otros planes					
Plan Comunal para GRD	EEL	PLADECO	APL	Estrategia de CC	Plan Acción Regional de CC
-	-	-	-	-	-
Plazos Implementación	Año de Inicio		Año de término		Estado de la Acción
	2025		2030		"En Planificación"
Monto Estimado	\$15.000.000				
Financiamiento	"Municipal"				
Priorización	"Alta"				
Indicador de Medición	Meta		Indicador		Fórmula de cálculo
	Ejecución del 100% de las acciones comprometidas en el programa		% de actividades realizadas		(Cant. actividades realizadas / Cant. total de actividades) * 100
Barreras y obstáculos	Falta de conciencia y sensibilización ciudadana				
Medio de Implementación	Creación y Fortalecimiento de Capacidades				

9.2 Elaboración de cartografía temática del Plan Comunal de Acción Climática,

Comuna de Lo Barnechea - Análisis SIG

DETALLE DE LA CARTOGRAFÍA ELABORADA		
Nombre mapa	Metodología	Capas (Fuente)
Mapa base	Recopilación de antecedentes. Construcción de modelo digital de elevaciones (DEM) Jerarquización de red vial a partir de categorías de capa ‘Calles’, según área urbana y rural. Composición cartográfica a partir de las capas indicadas, en escala urbana y comunal.	Aster GDEM. NASA ¹ Relaves mineros ² Red vial ³ Hidrografía ⁴ Áreas urbanas ³ Bienes nacionales protegidos ⁵ Áreas privadas protegidas ⁶ Glaciares ⁷ Cerros islas ⁸ Humedales ⁸ Centro comercial ⁸ Municipalidad ⁸ Estadio ⁸ Club de golf ⁸ Terminal de buses ⁸ Humedales ⁸ División comunal ³ Parques urbanos ⁹
Mapa de amenazas: Erosión	Representación del riesgo de erosión potencial (De bajo a muy severo) y otros usos, según estudio regional de CIREN, 2011. Para el mapa de síntesis de amenazas se consideran los niveles severo y muy severo.	Riesgo de Erosión Potencial ¹⁰
Mapa de amenazas: Incendios forestales	Escala Urbano y Comunal de incendios forestales (temporadas 2010-2018). Visualización de focos de incendios forestales. Cruce con capa de uso de suelo para identificar principales coberturas con mayor recurrencia de incendios: Matorral-suculentas, Renoval y Terrenos agrícolas. Se seleccionan para la síntesis de amenazas las áreas con mayor densidad de incendios forestales. Para obtener esta capa, se realiza el geoproceso Densidad Kernel, a partir de los puntos de incendios forestales. Los valores obtenidos en la capa resultante se clasifican por desviación natural en 4 rangos de densidad de incendios/km2: 0 – 0,27 (bajo), 0,28- 0,6 (medio), y 0,61– 0,92 (alto). El rango alto será usado en la síntesis de amenazas a escala urbana, mientras que, de la capa de	Incendios Forestales Temporadas 2010-2021 ¹¹ Uso de suelo ¹²

ALCALDIA

DEPTO. DE MEDIO AMBIENTE

	riesgo de propagación de incendios se considerarán los niveles medio y alto.	
Mapa de amenazas: Anexo propagación de Incendios forestales	Visualización de capa de ‘Susceptibilidad de propagación de incendios forestales’ descrita en el Informe de Riesgos climáticos. De acuerdo al modelo empleado en este informe, se consideran como áreas como alta susceptibilidad a la propagación a incendios forestales aquellas que: _Se ubican en zonas de elevadas pendientes, expuestas a vientos (barlovento). _Tienen presencia de combustible vegetal inflamable (matorrales, cultivos agrícolas). En base a estos criterios, se generan clasificaciones de susceptibilidad de propagación Alta, Media y Baja, según las siguientes definiciones: _Alta: zonas de matorrales y plantaciones que rodean zonas pobladas y de cultivos en sectores de laderas con altas pendientes. _Media: zona de bosque nativo, matorral en baja pendiente y cultivos agrícolas en laderas. _Baja: las áreas que presentan condiciones no mencionadas anteriormente. Para el mapa de síntesis final, se consideran las áreas con susceptibilidad de propagación media y alta.	Riesgo de propagación de incendios forestales ¹³
Mapa de amenazas: Inundación	Representación de capas de riesgo natural de tipo Inundación descritas en el Plan Regulador Metropolitano y el Informe de Riesgos climáticos. Para el mapa de síntesis de amenazas, se consideran los niveles medio y alto, junto con las áreas de Quebradas.	Amenaza de inundación ¹³ Plan Regulador Metropolitano de Santiago ¹⁴
Mapa de amenazas: Remoción en masa	Representación de capas de riesgo natural de tipo Remoción en masa descritas en el Plan Regulador Metropolitano y el Informe de Riesgos climáticos. Para el mapa de síntesis de amenazas, se consideran los niveles medio y alto, junto con las áreas de definidas en el PRMS bajo este riesgo.	Amenaza de remoción en masa ¹³ Plan Regulador Metropolitano de Santiago ¹⁴
Mapa de síntesis de amenazas	Recopila las siguientes capas: _Erosión potencial severa o muy severa _Densidad alta de incendios forestales (0,61 – 0,92 incendios/km2) _Susceptibilidad de propagación de incendios forestales media o alta.	

ALCALDIA

DEPTO. DE MEDIO AMBIENTE

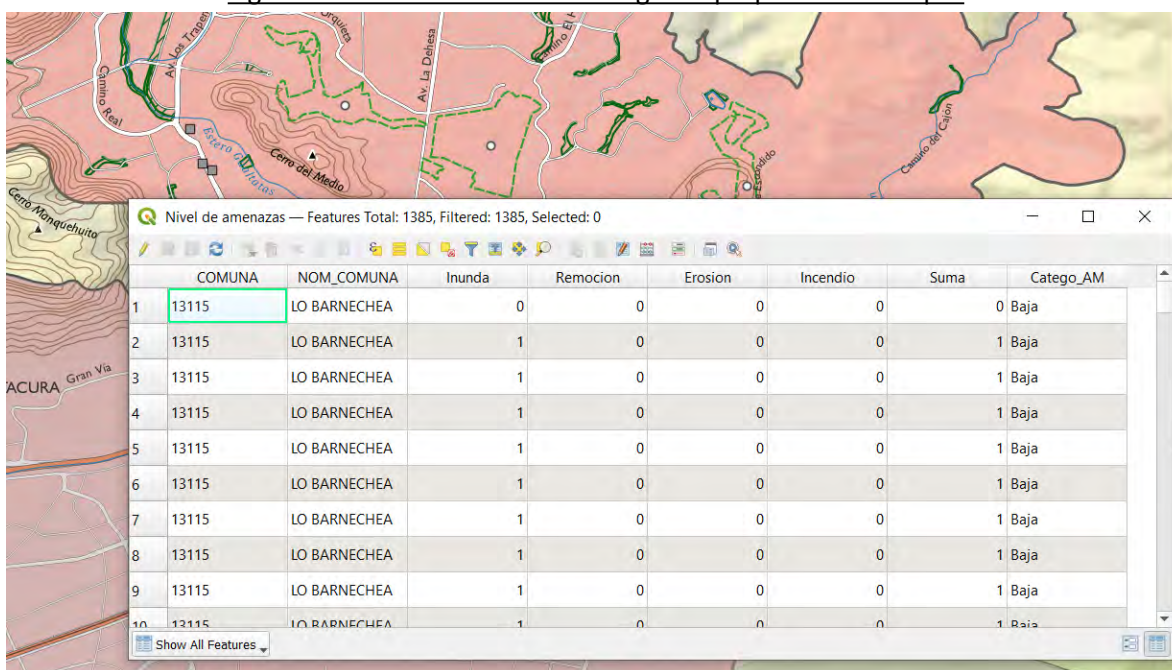
	Amenaza de inundación medio o alto. Riesgo de Quebradas PRMS Riesgo de remoción en masa PRMS Amenaza de remoción en masa Mediante geoproceto de Unión, se superponen estas capas y se genera una reclasificación de Amenazas sobre la sumatoria de capas superpuestas (Ver Imagen 1). Los niveles de amenaza se clasifican de la siguiente manera: 0 – 1 capas de amenaza = nivel bajo 2 capas de amenaza = nivel medio 3 – 5 capas de amenaza = nivel alto		
Mapa de vulnerabilidad	A partir de la metodología de estimación de necesidades básicas insatisfechas (NBI), ajustada para incluir áreas urbanas y rurales, se calcula a nivel de Zona urbana y Localidad rural, el porcentaje de hogares que presentan dos o más carencias en las dimensiones de Educación, Trabajo o Vivienda. También se representan las áreas con asentamientos irregulares (Campamentos) Debido a la alta dispersión rural y a la indeterminación geográfica de la base censal para los sectores poblados de montaña (Farellones), se opta por acotar al análisis al área urbana que forma parte del conurbano del Gran Santiago. Se seleccionan para el mapa de síntesis de riesgo las zonas urbanas que poseen >= 15% de hogares con necesidades básicas insatisfechas, las cuales coinciden con las áreas de campamentos.	Metodología NBI ¹⁵ Catastro de campamentos ¹⁶	
Mapa de Infraestructura crítica	De acuerdo con la actual discusión en el Senado sobre resguardo la infraestructura crítica, se considera que esta incluye aquella <i>“indispensable para la generación, almacenamiento y distribución de los servicios e insumos básicos como energía, agua o telecomunicaciones, la relativa a la conexión vial, aérea, terrestre, marítima, portuaria o ferroviaria, la correspondiente a servicios de utilidad pública, como los sistemas de asistencia sanitaria o de salud”</i>. Se recopilan las capas que cumplen con la anterior definición.	Senado de Chile ¹⁷ Subestaciones ¹⁸ Líneas de transmisión ¹⁸ Embalses ⁸ Estaciones de servicio ¹⁸ Electrolineras ¹⁸ Hidroeléctricas ¹⁸ Antenas ¹⁹ Establecimientos de salud con atención de urgencias ²⁰ Plantas de tratamiento de aguas servidas ²¹ Puentes ²²	

ALCALDIA

DEPTO. DE MEDIO AMBIENTE

	Se seleccionan para el mapa de síntesis de riesgos las áreas dentro de un buffer de 250 m a partir de los puntos y líneas de infraestructura crítica.	
Mapa de Equipamiento comunal	Se representan a escala urbana y comunal, la ubicación de las siguientes entidades de equipamiento: Educación: jardines infantiles JUNJI e INTEGRA, Establecimientos Educación Escolar, Establecimiento de Educación Superior, Seguridad: Bomberos, Carabineros y PDI. Salud: Establecimientos de salud públicos y privados	Jardines infantiles JUNJI ²³ Jardines infantiles INTEGRA ²⁴ Establecimientos Educación Escolar ²⁵ Establecimiento de Educación Superior ²⁶ Compañías de Bomberos ²⁷ Cuarteles de Carabineros ²⁸ Unidades operativas PDI ²⁹ Establecimientos de salud ²⁰
Mapa de síntesis de riesgo	Se despliegan las capas seleccionadas de los mapas de las dimensiones Amenazas, Infraestructura crítica, Equipamiento comunal y Vulnerabilidad. A cada polígono de las coberturas cartográficas seleccionadas se le asigna un valor '1'. Luego, mediante un geoproceto de 'Unión', se sintetiza la información en una nueva capa. Finalmente, mediante el proceso de 'Calculadora de campo' se obtiene un valor cualitativo para representar el nivel de riesgo, obtenido a través de la siguiente fórmula: Riesgo = Amenazas + Infraestructura crítica - Equipamiento comunal + Vulnerabilidad. Los niveles de riesgo se clasifican de la siguiente manera: Valores 0 - 1 = nivel bajo Valor 2 = nivel medio Valores 3 - 5 = nivel alto	

Figura 40. Síntesis de amenazas según superposición de capas



FUENTES DE INFORMACIÓN PARA ELABORACION DE MAPAS

ALCALDIA

DEPTO. DE MEDIO AMBIENTE

N° cita	Nombre capa	Fuente	Año
1	Raster Modelo Digital Elevaciones ASTER GDEM V003 - NASA	NASA	2013
2	Catastro de depósitos de relaves en Chile	SERNAGEOMIN	2019
3	Capas base Censo 2017	INE	2017
4	Hidrografía regiones: de Arica y Parinacota a O'Higgins	Secretaría Ejecutiva SNIT	2022
5	Bien Nacional Protegido	Ministerio de Bienes Nacionales	2021
6	Áreas privadas protegidas	Ministerio del Medio Ambiente	2015
7	Glaciares	Dirección General de Aguas	2022
8	OpenStreetMap data - Chile	OpenStreetMap	2022
9	Catastro Nacional de Parques Urbanos	MINVU	2022
10	Erosión actual y riesgo de erosión potencial	CIREN	2011
11	Incendios Forestales Temporadas 2010-2018	CONAF	2019
12	Uso de suelo: Catastro y Actualización de los Recursos Vegetaciones y Uso de la Tierra de la Región Metropolitana de Santiago (XIII)	CONAF	2019
13	Capas del informe de Riesgos Climáticos	Geoadaptative SERMI MMA RM	2020
14	Plano Regulador Metropolitano de Santiago	MINVU	2013
15	Propuesta metodológica para la medición de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en la ruralidad de la Región de Aysén	Miranda, Santana, Vivar, Villalobos e Ibarra.	2020
16	Catastro de Campamentos 2019	MINVU	2021
17	Comisión de constitución. Propuesta de ley resguardo infraestructura crítica	Senado de Chile	2022
18	Infraestructura energética	SIG ENERGIA	2022
19	Antenas en Servicio Ley de Torres	SUBTEL	2021
20	Establecimientos de salud de Chile	Ministerio de Salud	2021
21	Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	SISS	2016
22	Puentes	MOP	2019
23	Jardines Infantiles JUNJI	Junta Nacional de Jardines Infantiles	2019
24	Jardines Infantiles Fundación Integra	Fundación Integra	2019
25	Establecimientos Educación Escolar	MINEDUC	2022
26	Establecimiento de Educación Superior	MINEDUC	2022
27	Compañías de Bomberos	Junta Nacional de Cuerpos de Bomberos de Chile	2017
28	Cuarteles de Carabineros	Carabineros de Chile	2018
29	Unidades operativas PDI 2017	Policía de Investigaciones de Chile	2017



Código: 673442603878563 validar en <https://ws-prod-agile.edoc.cl/utills/verify>