

INFORME CONSOLIDADO DE EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
“LOTE W-2 Y W-3”

ÍNDICE

Nº: 20240610918

Rancagua, 21 de Marzo del 2024

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR 6

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 6

3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 8

 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental 8

 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del Proyecto..... 10

 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación..... 11

 3.1.1. Con relación a la DIA 11

 3.1.2. Con relación a la Adenda..... 11

 3.1.3. Con relación a la Adenda Complementaria 11

 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar 12

 Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas 12

 3.1.4. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial 12

 3.1.5. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional..... 18

 3.1.6. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal..... 21

 Referencia a las actas del Comité Técnico 23

 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación 23

 3.1.7. Con relación a la DIA 23

 3.1.8. Con relación a la Adenda..... 24

 3.1.9. Con relación a la Adenda Complementaria 24

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 25

 4.1. Ubicación del Proyecto o actividad 25

 4.2. Partes y obras del Proyecto..... 34

 4.3. Acciones del Proyecto 40

 4.4. Cronología de las Fases del Proyecto o actividad 41

 4.5. Mano de obra..... 42

 4.6. Fase de Construcción..... 42

 4.6.1 Partes, obras y acciones 42

 4.6.2. Suministros básicos 46

 4.6.3. Recursos naturales por extraer, explotar o utilizar 48

 4.6.4. Emisiones y Efluentes 48

 Evaluación de los niveles de concentración. 68

 Evaluación discreta de los niveles de concentración 70

 4.6.5. Residuos 82

 4.7. Fase de Operación 84

 4.7.1 Partes Obras y Acciones..... 84

 4.7.2. Suministros Básicos..... 85

 4.7.3. Productos generados 85

 4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar 86

 4.7.5 Emisiones y Efluentes 86

 Evaluación de los niveles de concentración. 100



Evaluación discreta de los niveles de concentración	101
4.7.5 Residuos	106
4.8. Fase de Cierre	106
4.8.1 Partes, Obras y Acciones	106
5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	107
5.1. Salud de la población.....	107
Impacto Ambiental: Alteración a la calidad del aire	107
Evaluación de los niveles de concentración.	114
Evaluación discreta de los niveles de concentración	116
5.1.2 Impacto Ambiental: Alteración por aumento de niveles de ruido	120
5.1.3 Impacto Ambiental: Alteración a los niveles de vibración	130
5.2. Recursos naturales renovables	136
5.2.1 Suelo	136
5.2.2 Agua	142
5.2.3 Aire	145
Evaluación de los niveles de concentración.	151
Evaluación discreta de los niveles de concentración	153
5.2.4 Biota	157
5.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.....	179
5.4 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	187
5.5 Valor Ambiental	187
5.6 Valor Paisajístico y Turístico	187
5.7 Patrimonio cultural	188
6. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	189
6.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.....	189
Evaluación de los niveles de concentración.	199
Evaluación discreta de los niveles de concentración.....	201
6.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	228
6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.....	236
6.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	252
6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	253
6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.....	254
7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN	256
7.1 Variable de Cambio Climático	256
7.2 Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos Por Ruido sobre la Salud de la Población	269
8. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	275
8.1. Plan de Prevención de Contingencias.....	275
8.1.1. Plan de Contingencia de Movimientos Sísmicos.....	275
8.1.2. Plan de Contingencia de posible afloramiento y/o intersección de la napa.....	275
8.1.3. Plan de Contingencia de condiciones climáticas	276
8.1.4. Plan de Contingencia por Inundación por lluvias extremas	276
8.1.5. Situación de Riesgo o Contingencia: Olas de calor.....	277



8.1.6. Plan de Contingencia Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal.	277
8.1.7. Plan de contingencia de incendio o amago de incendio	278
8.1.8. Plan de Contingencia de derrame de hidrocarburos y/o fluidos.	279
8.1.9 Plan de Contingencia de vertimiento accidental de residuos peligrosos	279
8.1.10. Plan de Contingencia de Golpes Eléctricos	280
8.1.11. Plan de Contingencia de riesgo de incendio por soldadura	280
8.1.12. Plan de Contingencia de riesgo de incendio por manipulación de combustible.....	282
8.1.13. Plan de contingencia de volcamientos.....	283
8.1.14. Plan de Contingencia de Incendio Vegetacional	283
8.2. Plan de Emergencias.....	284
8.2.1. Plan de Emergencia movimientos sísmicos.....	284
8.2.2. Plan de Emergencia Afloramiento y/o Intersección de la Napa	285
8.2.3. Plan de Emergencia Riesgo Condiciones Climáticas	286
8.2.4. Plan de Emergencia por Inundación por Lluvias Extremas.....	287
8.2.5. Plan de Emergencia por Olas de Calor	287
8.2.6. Situación de Emergencia: Riesgo Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal	289
8.2.7. Plan de Emergencia Riesgo de Incendio o Amago de Incendio	289
8.2.8. Plan de Emergencia Riesgo de Derrame de Hidrocarburos y/o Sustancias Peligrosas	290
8.2.9. Plan de Emergencia de Vertimiento Accidental de Residuos Peligrosos	291
8.2.10. Plan de Emergencia Riesgo de Golpes Eléctricos	291
8.2.11. Plan de Emergencia de Derrames hacia el Recurso Hídrico Subterráneo y/o Superficiales	292
8.2.12. Plan de Emergencia de Riesgo por Soldadura.....	292
8.2.13. Plan de Emergencia de Incendio por Manipulación de Combustible	293
8.2.14. Plan de Emergencia de Volcamientos	294
8.2.15. Plan de Emergencia de Incendios Vegetacionales.....	295
9. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE.....	295
Normas relacionadas al emplazamiento del Proyecto	296
9.1.1 Ley N°19.300, y sus modificaciones.	296
9.1.2 Decreto Supremo N°40/2012, del Ministerio Medio Ambiente.....	296
9.1.3 Decreto con Fuerza de Ley N°458/75, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	300
9.1.4 Resolución N°228/1990, y sus posteriores modificaciones, de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de O'Higgins.	301
9.1.5 Resolución N°203/2010, y sus modificaciones, del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins.	302
9.1.6 Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	303
9.1.7 Decreto Alcaldicio N°0174, comuna de Machalí.....	306
9.1.8 Decreto N°439/1998, de la Municipalidad de Machalí.	306
Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto.....	310
9.1.9 Decreto Supremo N°144/1961, del Ministerio de Salud Pública.....	310
9.1.10 Decreto Supremo N°4/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	310
9.1.11 Decreto Supremo N°55/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.....	311
9.1.12 Decreto Supremo N°54/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.	311
9.1.13 Decreto Supremo N°211/1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	312
9.1.14 Decreto Supremo N°279/1983, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	312
9.1.15 Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	312
9.1.16 Decreto Supremo N°75/1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.....	314
9.1.17 Decreto Supremo N°1/2021, del Ministerio del Medio Ambiente.	314
9.1.18 Ley N°18.290.	318



9.1.19	Decreto Supremo N°38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente.	318
9.1.20	Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.....	322
9.1.21	Código Sanitario.....	322
9.1.22	Decreto Supremo N°50/2003, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	323
9.1.23	Decreto N°669/2009, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.	323
9.1.24	Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.....	324
9.1.25	Código Sanitario.....	324
9.1.26	Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.....	326
9.1.27	Decreto Supremo N°148/2003, del Ministerio de Salud.....	326
9.1.28	Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio del Medio Ambiente.	327
9.1.29	Resolución Exenta N°359/2005, del Ministerio de Salud.	328
9.1.30	Resolución Exenta N°499/2006, del Ministerio de Salud.	328
9.1.31	Decreto Supremo N°43/2015, del Ministerio de Salud.....	328
9.2	Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)	329
9.2.1	Código de Aguas.	329
9.2.2	Decreto Supremo N°50/2003, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.....	330
9.2.3	Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.....	331
9.2.4	Ley N°19.525.	331
9.2.5	Código Sanitario.....	332
9.2.6	Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.	333
9.2.7	Decreto Ley N°3.557/1981, del Ministerio de Agricultura.....	333
9.2.8	Ley N°19.473.....	334
9.2.9	Decreto Supremo N°5/1998, del Ministerio de Agricultura.....	335
9.2.10	Decreto N°430/1992, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.....	335
9.2.11	Ley N°17.288, y sus modificaciones.	336
9.2.12	Decreto Supremo N°484/1990, del Ministerio de Educación.....	337
9.3	Otras normativas (energía, vialidad y transporte, combustibles, condiciones básicas en los lugares de trabajo).....	338
9.3.1	Decreto con Fuerza de Ley N°4/2006, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción.	338
9.3.2	Decreto Supremo N°327/1997, del Ministerio de Minería.....	339
9.3.3	Decreto Supremo N°109/2017, del Ministerio de Energía.	339
9.3.4	Decreto Supremo N°8/2019, del Ministerio de Energía.	340
9.3.5	Decreto Supremo N°108/2013, del Ministerio de Energía.	340
9.3.6	Decreto Supremo N°115/2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. ..	341
9.3.7	Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	341
9.3.8	Decreto Supremo N°30/2017, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.....	342
9.3.9	Decreto Supremo N°298/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.....	346
9.3.10	Decreto Supremo N°158/1980 y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.....	346
9.3.11	Resolución N°1/1995, del Ministerio de Obras Públicas.	347
9.3.12	Decreto con Fuerza de Ley N°850/1997, del Ministerio de Obras Públicas.	347
9.3.13	Decreto N°160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.....	348
9.3.14	Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.....	348
10.	PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES	349
10.1	Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental	349
10.1.1	Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA.	349
10.2	Permisos ambientales sectoriales mixtos.....	350



10.2.1	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el artículo 139 del Reglamento del SEIA.	350
10.2.2.	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA.	351
10.2.3.	Permiso para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA.....	352
10.2.4.	Permiso para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA.	353
11	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS.....	353
11.1.	Compromiso ambiental voluntario	353
11.1.1.	Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo arqueológico	353
11.1.2.	Compromiso Ambiental Voluntario: Charlas de inducción arqueológica.....	355
11.1.3.	Compromiso Ambiental Voluntario: Canales de comunicación con la comunidad.....	355
11.1.4.	Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta	356
11.1.5.	Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta	356
11.1.6.	Compromiso Ambiental Voluntario: Plan de seguimiento de fauna íctica asociado a la modificación de cauce del Proyecto.	357
11.1.7.	Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo bimensual de niveles de ruido y vibraciones en Fase constructiva.	358
11.1.8.	Compromiso Ambiental Voluntario: Construcción de Casas anideras	359
11.1.9.	Compromiso Ambiental Voluntario: Plantación de especies vegetales nativas en áreas verdes del Proyecto.....	360
11.1.10.	Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i>	360
11.1.11.	Compromiso Ambiental Voluntario: Aplicación Supresor de Polvo.	361
12	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	362
13	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL	362
14	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN.....	362



**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
“LOTE W-2 Y W-3”**

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	Inmobiliaria Pocuro SpA
Domicilio	Nueva Lyon N° 145, Piso 13, comuna de Providencia, Región Metropolitana.
Nombre del representante legal	Paulo Andrés Marconi Zursiedel
Domicilio del representante legal	Nueva Lyon N°145, Piso 13, comuna de Providencia, Región Metropolitana.

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad	
Objetivo general	El presente Proyecto, tiene por objeto la Construcción de un Proyecto inmobiliario que contempla edificación con destino habitacional, mediante la habilitación de 499 viviendas en una superficie de terreno de 18,06 hectáreas, con sus correspondientes estacionamientos, equipamiento, áreas verdes y vialidad, las que buscan atender la demanda habitacional en la comuna de Machalí.
Descripción general del Proyecto	El Proyecto que se somete a evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3” consiste en la ampliación del Proyecto existente sin RCA, donde en conjunto se emplazan en una superficie de 18,06 ha aproximadamente y suman una cantidad de 499 viviendas. El Proyecto considera la apertura de una vía de la calle de servicio Hernán Ciudad hacia Avenida Sanchina, correspondiente esta última a la proyección de una vía troncal de acuerdo con el Plan Regulador Comunal de Machalí, lugar donde se emplaza el presente Proyecto.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	De acuerdo con el Certificado de Informaciones Previas N°455 con fecha 10 de agosto 2023 correspondiente a Lote W-1, al Certificado N°456 con fecha 10 de agosto 2023 correspondiente a Lote W-2 y al Certificado N°457 con fecha 10 de agosto 2023 correspondiente a Lote W-3, todos de la I. Municipalidad de Machalí y que se adjuntan en el Anexo 1 de la Adenda, y que respecto a Lote W-3 considera la apertura de la calle Hernán Ciudad hacia Avenida Sanchina la que corresponde a un tipo de vía Troncal. De acuerdo con lo anterior, el Proyecto debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”), según lo señalado en el artículo 8, y artículo 10 letra h) de la Ley General de Bases del Medio Ambiente N° 19.300, modificada por la Ley N° 20.417; y, del artículo 2° por tratarse de una modificación de Proyecto que constituye un cambio de consideración, dado que la suma de las partes y obras tipifican por sí sola en el artículo 3° del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente (en adelante “MMA”) y sus modificaciones posteriores, correspondiente al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (“Reglamento del SEIA”): <i>h) Proyectos industriales o inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas.,</i> <i>h.1. Se entenderá por Proyectos inmobiliarios aquellos loteos o conjuntos de viviendas que contemplen obras de edificación y/o urbanización, así como los Proyectos destinados a equipamiento, y que presenten alguna de las siguientes características:</i> <i>h.1.2. Que den lugar a la incorporación al dominio nacional de uso público de vías expresas o trocales;</i> <i>h.1.3. Que se emplacen en una superficie igual o superior a siete hectáreas (7 ha) o consulten la Construcción de trescientas (300) o más viviendas.</i> De conformidad con la tipología de Proyecto inmobiliario antes citada, el Proyecto requiere ingresar al SEIA en consideración a que:



Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad																																				
	Se emplaza en una zona que ha sido declarada zona saturada para material particulado respirable MP10, de acuerdo al D.S. N° 7, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (en adelante “MINSEGPRES”), que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins (en adelante “Región de O’Higgins”), modificado por el D.S. N° 82, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que rectifica límite norte de la Declaración de Zona Saturada del Valle Central de la Región de O’Higgins, del MINSEGPRES. Por lo tanto, se cumple el primer requisito relativo a emplazarse en una zona declarada saturada. De acuerdo con el Certificado de Informaciones Previas N°457 con fecha de 10 de agosto 2023 de la I. Municipalidad de Machalí, correspondiente a Lote W- 3, el cual indica que el Proyecto en sus líneas oficiales considera Avenida Sanchina la cual corresponde a una vía Troncal. El Proyecto considera la apertura de una vía de la calle de servicio Hernán Ciudad hacia Avenida Sanchina. Asimismo, el Proyecto que se somete a evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3” consiste en la ampliación del Proyecto existente sin RCA, donde en conjunto se emplazan en una superficie de 18,06 ha aproximadamente y suman una cantidad de 499 viviendas, lo que supera el umbral de 300 viviendas y 7 hectáreas de superficie total establecidas en el literal h.1.3 del artículo 3 del Reglamento del SEIA. En vista de lo señalado, el Proyecto “Lote W-2 y W-3” debe someterse al SEIA al cumplirse los requisitos para ser considerado como “Proyecto inmobiliario”, en los términos de la Ley N° 19.300 y su Reglamento.																																			
Vida útil	La vida útil proyectada es indefinida, dado que se trata de un Proyecto inmobiliario que contempla edificación con destino habitacional.																																			
Monto de inversión	El monto estimado de la inversión del presente Proyecto “Lote W-2 y W-3”, es de aproximadamente US\$ 27.000.000.																																			
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del Proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	De conformidad con el artículo 16 del Reglamento del SEIA, el acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del Proyecto o actividad, dará cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, consiste en el cierre y delimitación del área y la instalación de faena de la primera Fase constructiva del presente Proyecto. De acuerdo con lo anterior, se presenta la siguiente planilla de control para mantener registro del inicio de la ejecución del Proyecto de modo sistemático y permanente: Tabla 1. Planilla control de actividades de inicio del proyecto de acuerdo al acto o faena mínima que da cuenta el inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente. <table><tr><th colspan="5">PLANILLA DE CONTROL DE INICIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.</th></tr><tr><td colspan="3">Acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, dará cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente.</td><td colspan="2">Cierre y delimitación del área y la instalación de faena de la primera fase constructiva del presente Proyecto.</td></tr><tr><th>Actividad asociada al inicio del proyecto</th><th>Fecha de inicio</th><th>Fecha de término</th><th>Encargado de la actividad</th><th>Firma</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Fuente: Tabla 1 del Adenda. El Titular avisará a la SMA de la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de ejecución de obras. Lo anterior, en el marco del cumplimiento normativo del D.S. 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, específicamente, en relación con la observación el cumplimiento de lo indicado en sus artículos 16 y 73, siendo en este último, en donde se expresa lo siguiente “(...) <i>El titular deberá informar a la Superintendencia la realización de la gestión, acto o faena mínima que dé cuenta del inicio de la ejecución de obras</i>”. Adicionalmente, se indicará a la SMA, con al menos una semana de anticipación, el inicio de cada una de las Fases que componen al presente Proyecto, con el objeto de dar adecuado seguimiento a cada una de las Fases del Proyecto.	PLANILLA DE CONTROL DE INICIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.					Acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, dará cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente.			Cierre y delimitación del área y la instalación de faena de la primera fase constructiva del presente Proyecto.		Actividad asociada al inicio del proyecto	Fecha de inicio	Fecha de término	Encargado de la actividad	Firma																				
PLANILLA DE CONTROL DE INICIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.																																				
Acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad, dará cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente.			Cierre y delimitación del área y la instalación de faena de la primera fase constructiva del presente Proyecto.																																	
Actividad asociada al inicio del proyecto	Fecha de inicio	Fecha de término	Encargado de la actividad	Firma																																



Tabla 2. Antecedentes generales del Proyecto o actividad			
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	En virtud de lo establecido en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, no corresponde a un Proyecto desarrollado por etapas.
		[X]	
Proyecto o actividad modifica un Proyecto o actividad existente	Si	No	El Proyecto en evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3”, que se ejecutará en los lotes w-2 y lote w-3, y que consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario “Lote W-1” que no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), puesto que no supera, por sí solo, los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, será construido y desarrollado en 2 Fases constructivas: <u>Fase Constructiva 1:</u> Considera la Construcción de 177 viviendas en una superficie de terreno neto de 57.340,44 m². <u>Fase Constructiva 2:</u> Considera la Construcción de 121 viviendas en una superficie de terreno neto de 36.559,88 m².
	[X]		
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	El Proyecto no modifica RCA de Lote W-1 existente.
		[X]	

3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Fecha de publicación en expediente electrónico:	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (en adelante “DIA”) del Proyecto Lote W-2 yW-3 (en adelante “el Proyecto”)	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	24/10/2022
Resolución se Pronuncia a Trámite de la DIA del Proyecto	202206001210	Dirección Regional del Servicio Evaluación Ambiental, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins (SEA, Región de O’Higgins)	02/11/2022
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA del Proyecto dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental (en adelante “OAECAS”)	202206102265	Dirección Regional del SEA Región de O’Higgins	02/11/2022
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA del Proyecto dirigido a la I. Municipalidad de Machalí e I. Municipalidad de Rancagua.	202206102266	Dirección Regional del SEA Región de O’Higgins	02/11/2022
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA del Proyecto dirigido al Gobierno Regional de la Región de O’Higgins	202206102267	Dirección Regional del SEA Región de O’Higgins	02/11/2022
No se realizó reunión con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas conforme a lo previsto en el artículo 86 del Reglamento del SEIA, debido a que el Proyecto no se emplaza en tierras indígenas, áreas de desarrollo indígena o en las cercanías a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.			



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Fecha de publicación en expediente electrónico:	Fecha
Invitación a reunión	202206102274	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	15/11/2022
Invitación a reunión solo Titular	202206103302	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	15/11/2022
Carta de visación del texto para difusión de la DIA del Proyecto	202206103305	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	17/11/2022
Acta de reunión	202206106206	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	22/11/2022
Carta de envío texto radiodifusión	202206103319	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	28/11/2022
Acreditación Aviso Radial de la DIA del Proyecto	N/A	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	15/12/2022
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones (en adelante "ICSARA") a la DIA del Proyecto	202206103334	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	15/12/2022
Carta solicitud de Extensión de Suspensión de plazo por primera vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	12/01/2023
Resolución de Extensión de la Suspensión por primera vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	2023060016	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	13/01/2023
Resolución de Resuelve Solicitud de Inicio de PAC en el marco del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental	20230600114	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	26/01/2023
Oficio de envío de la DIA del Proyecto a PAC a la Municipalidad y Gobierno Regional	2023060024	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	21/02/2023
Carta solicitud de Extensión de Suspensión de plazo por segunda vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	13/04/2023
Resolución de Extensión de la Suspensión por segunda vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	20230600147	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	14/04/2023
Anexo Participación Ciudadana	20230610959/ 2023	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	22/05/2023
Adenda de la DIA del Proyecto	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	31/08/2023



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Fecha de publicación en expediente electrónico:	Fecha
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda de la DIA del Proyecto	202306102208	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	01/09/2023
Invitación a Reunión Comité Técnico sobre la DIA y Adenda del Proyecto	263	SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O'Higgins	01/09/2023
Registro Acta de Comité Técnico sobre la DIA y Adenda del Proyecto	13	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O'Higgins	25/09/2023
Resolución de Ampliación de Plazo	202306001150	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	26/09/2023
ICSARA Complementario al Adenda de la DIA del Proyecto	202306103271	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	17/10/2023
Carta solicitud de Extensión de Suspensión de plazo por primera vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	16/11/2023
Resolución de Extensión de la Suspensión por primera vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	202306001177	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	17/11/2023
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo por segunda vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	29/01/2024
Resolución de Extensión de la Suspensión por segunda vez en esta etapa del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	20240600121	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	30/01/2024
Adenda Complementaria del Proyecto	N/A	Inmobiliaria Pocuro SpA	29/02/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	20240610256	Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins	29/02/2024

Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del Proyecto

Tabla 3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del Proyecto
Dirección Regional de la CONAF, Región de O'Higgins
Dirección Regional de la DGA, Región de O'Higgins
Dirección Regional de la Dirección de Vialidad, Región de O'Higgins
Dirección Regional de la DOH, Región de O'Higgins
Dirección Regional del SAG, Región de O'Higgins

Dirección Regional de la SEC, Región de O'Higgins
Dirección Regional de SERNAGEOMIN, Región de O'Higgins
Dirección Regional de Servicio de Vivienda y Urbanismo, Región de O'Higgins
Gobierno Regional de la Región de O'Higgins
Ilustre Municipalidad de Machalí
Ilustre Municipalidad de Rancagua
(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales
(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
(Interregional) Superintendencia de Servicios Sanitarios
SEREMI de Agricultura, Región de O'Higgins
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de O'Higgins
SEREMI de Energía, Región de O'Higgins
SEREMI del Medio Ambiente, Región de O'Higgins
SEREMI de Obras Públicas, Región de O'Higgins
SEREMI de Salud, Región de O'Higgins
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de O'Higgins
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O'Higgins

Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación

3.1.1. Con relación a la DIA

Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
72	Dirección Regional de la CONAF, Región de O'Higgins.	15/11/2022
4615	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales.	22/11/2022
326/2022	SEREMI Medio Ambiente, Región de O'Higgins	23/11/2022
795	Ilustre Municipalidad de Machalí	23/11/2022
438	(Interregional) Superintendencia de Servicios Sanitarios	24/11/2022
662	Dirección Regional de la DGA, Región de O'Higgins.	24/11/2022
0934	Dirección Regional de SERNAGEOMIN, Región de O'Higgins.	24/11/2022
423	SEREMI MOP, Región de O'Higgins	25/11/2022
1793	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O'Higgins.	25/11/2022
1348	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de O'Higgins	28/11/2022
1172	(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	30/11/2022
31274	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de O'Higgins.	01/12/2022
5989	Ilustre Municipalidad de Rancagua	05/12/2022
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº 485	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	07/12/2022
054-2022 DOH VI UMA	Dirección Regional de la DOH, Región de O'Higgins	07/12/2022
1899	SEREMI de Salud, Región de O'Higgins	07/12/2022
1168	Dirección Regional del SAG, Región de O'Higgins.	14/12/2022
2273	Gobierno Regional, Región de O'Higgins.	15/12/2022

3.1.2. Con relación a la Adenda

Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
303	(Interregional) Superintendencia de Servicios Sanitarios	08/09/2023
894	Dirección Regional del SAG, Región de O'Higgins.	13/09/2023
47-EA/2023	Dirección Regional de la CONAF, Región de O'Higgins.	13/09/2023
0756	Dirección Regional de SERNAGEOMIN, Región de O'Higgins.	15/09/2023
26639	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de O'Higgins.	15/09/2023
360	Dirección Regional de la DGA, Región de O'Higgins.	15/09/2023
998	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de O'Higgins	20/09/2023
0001.031	SEREMI de Salud, Región de O'Higgins	20/09/2023
1505	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O'Higgins.	21/09/2023
283/2023	SEREMI Medio Ambiente, Región de O'Higgins	25/09/2023
454	SEREMI MOP, Región de O'Higgins	25/09/2023
1612	Gobierno Regional, Región de O'Higgins.	26/09/2023
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº 379	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	27/09/2023
4148	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales.	27/09/2023

3.1.3. Con relación a la Adenda Complementaria

Nº Oficio	Remitido por	Fecha
321	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región de O'Higgins	13/03/2024



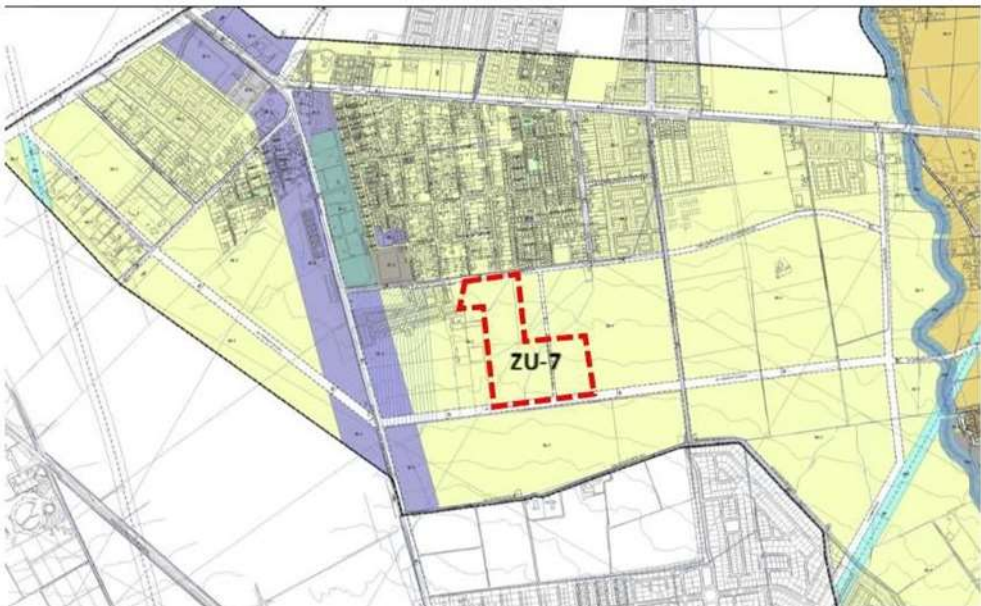
68/2024	SEREMI Medio Ambiente, Región de O'Higgins	14/03/2024
204/2024	Dirección Regional de la DGA, Región de O'Higgins	14/03/2024
7471/2024	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de O'Higgins	15/03/2024
335/2024	SEREMI de Salud, Región de O'Higgins	15/03/2024
475/2024	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O'Higgins.	15/03/2024
466/2024	SEREMI MOP, Región de O'Higgins.	15/03/2024
346/2024	SEREMI de Salud, Región de O'Higgins	19/03/2024

Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
64	Dirección Regional de Vialidad, Región de O'Higgins	08/11/2022
57	SEREMI de Energía, Región de O'Higgins	24/11/2022
41	Dirección Regional de la SEC, Región de O'Higgins	28/11/2022
573	SEREMI de Agricultura, Región de O'Higgins	12/12/2022

Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.1.4. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial																		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha																
795	Ilustre Municipalidad de Machalí	23/11/2022																
Fundamento																		
La Ilustre Municipalidad de Machalí se pronunció sobre la Declaración de Impacto Ambiental, en su Oficio Ord. N° 795, de 23 de noviembre de 2022, respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto, señalando lo siguiente:																		
“PRONUNCIAMIENTO Compatibilidad Territorial:																		
Las indicaciones que hace referencia este punto tienen relación con las normas establecidas en la Ordenanza y Plan Regulador Comunal Machalí y Coya, año 2007, vigente.																		
																		
Figura 1: Extracto Plan Regulador Comunal, Lam 1 Modif. N°004/2013, en la zona comprometida con el Proyecto El Remanso de Machalí.																		
1. El Proyecto se emplaza en la zona ZU7 - Residencial coincidente con la tipología presentada de viviendas.																		
2. El área comprometida en el Proyecto integra las vías definidas en el instrumento.																		
<table><tr><th>DESLINDE</th><th>NOMBRE DE VIA</th><th>CATEGORIA</th><th>PERFIL</th></tr><tr><td>NOR-PONIENTE</td><td>Calle Existente n°4</td><td>COLECTORA</td><td>20 m</td></tr><tr><td>SUR-ORIENTE</td><td>Av. Hernán Ciudad</td><td>TRONCAL</td><td>35 m</td></tr><tr><td>INTERIOR</td><td>Prolongación San Marcelino</td><td>LOCAL</td><td>11 m</td></tr></table>			DESLINDE	NOMBRE DE VIA	CATEGORIA	PERFIL	NOR-PONIENTE	Calle Existente n°4	COLECTORA	20 m	SUR-ORIENTE	Av. Hernán Ciudad	TRONCAL	35 m	INTERIOR	Prolongación San Marcelino	LOCAL	11 m
DESLINDE	NOMBRE DE VIA	CATEGORIA	PERFIL															
NOR-PONIENTE	Calle Existente n°4	COLECTORA	20 m															
SUR-ORIENTE	Av. Hernán Ciudad	TRONCAL	35 m															
INTERIOR	Prolongación San Marcelino	LOCAL	11 m															
• El informe de Declaración de Impacto Ambiental presentado debe incluir el análisis de la zona urbana establecido en el Plan Regulador de Machalí y Coya para el Proyecto descrito.																		

• El informe no indica la relación del Proyecto de aguas lluvias con el Plan Maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí contenida en el P.R.C de Machalí y Coya”.

De acuerdo con el requerimiento anterior, el Proponente entrega la información en las respuestas del acápite 7 del Adenda.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
5989	Ilustre Municipalidad de Rancagua	05/12/2022

Fundamento

La Ilustre Municipalidad de Rancagua se pronunció conforme sobre la Declaración de Impacto Ambiental, en su Oficio Ord N° 5989, de 5 de diciembre de 2022.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1793	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O’Higgins.	25/11/2022

Fundamento

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O’Higgins se pronunció sobre la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, en su Oficio Ord N° 1793, de fecha 25 de noviembre de 2022, respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto, señalando lo siguiente:

“-Respecto a la compatibilidad territorial del emplazamiento del Proyecto descrita para el Plan Regulador Comunal de Machalí; aclarar a qué modificación(es) en específico del instrumento pertenecen las normas urbanísticas señaladas en la tabla N°239 "Condiciones de subdivisión predial y edificación, Zona ZU-7". Ya que, si bien la información fue obtenida de los Certificados de Informaciones Previas, en dichos documentos se refiere a que estas estás son referidas al PRC de Diciembre del 2007. Pero al comparar la información con dicha Ordenanza, parte de la información está incorrecta. Por tanto, verificar y aclarar.

-Respecto a la relación con el Plan Regulador Comunal de Machalí, se solicita al Titular indicar cómo el Proyecto cumple las normas urbanísticas establecidas por el mencionado, y sí el Proyecto se acoge a alguna disposición especial, completando el cuadro indicado a continuación para cada etapa del Proyecto:

	PERMITIDO	PROYECTADO		PERMITIDO	PROYECTADO
COEFICIENTE DE CONSTRUCTIBILIDAD			COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DE SUELO		
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN PISOS SUPERIORES			DENSIDAD		
ALTURA MÁXIMA EN METROS o PISOS			ADOSAMIENTO		
RASANTE			ANTEJARDÍN		
DISTANCIAMIENTO					
ESTACIONAMIENTOS REQUERIDOS			ESTACIONAMIENTOS PROYECTO		

DISPOSICIONES ESPECIALES A QUE SE ACOGE EL PROYECTO			
☐ D.F.L-N°2 de 1959	☐ Ley N° 19.537 Copropiedad Inmobiliaria (Posterior al otorgamiento del permiso)	☐ Proyección Sombras Art. 2.6.11. OGUC	☐ Segunda Vivienda Art. 6.2.4. OGUC
☐ Conjunto Armónico Art. 2.6.4. OGUC	☐ Beneficio Fusión Art. 63 LGUC	☐ Conj. Vv. Econ. Art. 6.1.8 OGUC	
☐ Otros (especificar)			
AUTORIZACIONES ESPECIALES LGUC			
☐ Art. 121	☐ Art.122	☐ Art. 123	☐ Art.124
☐ Art. 55	☐ Otro (especificar)		

-Respecto a los Certificados de Informaciones Previas emitidos, se observan diferencias respecto a las vialidades. Se solicita complementar en el Proyecto, un cuadro descriptivo de las vialidades señalando bajo que modificación del instrumento son normadas, con sus perfiles según normativa, a que tipo de vía pertenecen, afectación de utilidad pública y otros de interés.

-Aclarar a que modificación del PRC pertenecen las normas urbanísticas señaladas en la tabla correspondiente al uso de Suelo ZU-7. Ya que el CIP señala que están referidas a la Ordenanza del PRC vigente 2007. Pero al corroborar la información en Ordenanza del PRC 2007, está difiere con la presentada en CIP. Por tanto, se infiere que son las establecidas en alguna(s) modificación(es) posterior(es)”.

De acuerdo con el requerimiento anterior, el Proponente entrega la información en las respuestas del acápite 7 del Adenda.

Respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto, la información presentada en la DIA proviene de los Certificado de Informaciones Previas del Lote W-2 N° 168 del 24-03-2022 y Certificado de Informaciones Previas del Lote 3 N°169 de fecha 18-03-2022 (adjuntos en el Anexo 3 de la precedente DIA) en donde se indican las normas urbanísticas del Plan Regulador Comunal de Machalí de acuerdo a la siguiente tabla:



Tabla 784. Tabla N°239 de la DIA: Condiciones de subdivisión predial y edificación, Zona ZU-7.

Usos permitidos		Usos prohibidos	Superficie Predial Mínima (m²)	Densidad Bruta Mínima (Hab/Ha)	Coef. Máximo Ocupación de Suelo	Coef. Máximo Constructibilidad	Sistema de Agrupamiento	Altura Máxima de Edificación (mt)	Antejardín
Tipo	Clase								
Residencial	Unifamiliar	Ninguno	200	200	0,6	1,5	A/P	7,5	-
	Colectiva	Ninguno	700	240	0,65	3	A/P/C	14,4	-
	Hospedaje	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P/C	9	-
Equipamiento	Científico	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P/C	9	-
	Comercio	Ninguno	300	-	1	2	A/P/C	12	5
	Culto y Cultura	Ninguno	300	-	0,8	0,8	A/P/C	9	5
	Deporte	Ninguno	1000	-	0,8	0,6	A	9	5
	Educación	Centro de Rehabilitación Conductual	1000	-	0,5	0,7	A/P	9	5
	Esparcimiento	Áreas de Camping, áreas de picnic	1000	-	0,4	0,8	A/P	9	5
	Salud	Cementerios, crematorios	1000	-	0,5	1	A/P	9	5
	Seguridad	Cárceles	600	-	0,6	1,8	A/P	9	5
	Servicios	Actividades artesanales molestas y/o ruidosas	300	-	0,78	1,5	A/P	14,4	5
	Social	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P	9	5
Actividades Productivas	Inofensivas	Actividades molestas y peligrosas, industrias, agroindustrias	160	-	0,6	0,4	A	5	5
Infraestructura		Todas, excepto terminales de transporte	1250	-	0,18	0,4	A/P	10	5
Condiciones Generales									
-Antejardín: 7,5 m para predios que enfrenten Av. San Juan y Av. Monseñor Escrivá de Balguer. Rasantes En Concordancia con lo dispuesto en el artículo 2.6.3 de la O.G.U.C.									
-Rasantes: En concordancia con lo dispuesto en el artículo 2.6.3 de la O.G.U.C.									
-Adosamientos: O.G.U.C. (Art. 2.6.2)									
Disposiciones Generales									
-La localización de terminales de transporte se encuentra condicionada a que enfrente vías existentes de ancho entre líneas oficiales de 15 m o superiores.									
-En los sitios que enfrenten Av. San Juan y Av. Monseñor Escrivá de Balaguer se permitirá una altura máxima de edificación a 22 m en una faja de 50 m máximo de profundidad paralela a las vías citadas.									
-Para los predios que se ubiquen dentro de la subzona denominada ZU-7a, la densidad bruta máxima será de 90 hab/ha y la subdivisión predial mínima será 550 m². Este polígono tiene los siguientes límites: Canal la compañía desde punto 1 de límite urbano hasta Av. Miguel Ramírez. Luego, el eje de Av. Miguel Ramírez y eje de Av. Monseñor Escrivá de Balaguer hasta Punto 35 de Límite Urbano. Finalmente, los tramos de límite urbano definidos entre los Puntos 35, 36 y 1.									

Fuente: Plan Regulador Comunal de Machalí – Ordenanza Local.

Fuente: Ver Capítulo 7 Adenda.

En este contexto y en atención a la presente observación, en la tabla a continuación, se presentan las modificaciones que ha sufrido el Plan Regulador Comunal de Machalí de forma cronológica:



Tabla 785.Modificaciones al Plan Regulador Comunal de Machalí.

Fecha	Nombre del documento	Materia	¿Afecta Zona ZU-7?
11-01-2011	Decreto 1220: Aprueba modificación al plan regulador comunal de Machalí en su tramitación N°1.	Tema N°1: Replanteo y aclaraciones de perfil vialidad estructurante. Tema N°2: Modificación ordenanza local para áreas habitacionales y de equipamiento. (ZU-7).	Si
05-12-2012	Decreto 1343: Modifica ordenanza del Plan Regulador Comunal municipalidad de Machalí.	"Prorróguese del Título 6, sobre Vialidad Urbana, Artículo 6.1-85, el cuadro 6: "Vialidad", definida por el Plan Regulador, Localidad de Machalí, sólo las vías colectoras: Calle Padre Hurtado, Camino Comunidad Bravo, Camino El Recreo y Camino La Hacienda	No
05-12-2013	Decreto 1376: Aprueba modificación n° 4 al PRC, delimita áreas de riesgos geológicos e incorpora y rezonifica usos de suelo municipalidad de Machalí.	Delimita áreas de riesgos geológicos e incorpora y rezonifica usos de suelo.	No
17-05-2014	Decreto 524: Aprueba modificación n° 007 al Plan Regulador Comunal otorga condiciones de edificación y uso de suelo, y rectifica el uso de suelo área verde de la propiedad ubicada en calle Arturo Prat con calle existente n°1 Municipalidad de Machalí.	Otorga condiciones de edificación y uso de suelo y rectifica el uso de suelo área verde, de la propiedad ubicada en calle Arturo Prat con calle existente n° 1.	No
05-11-2014	Decreto 1279: Aprueba modificación n°5 al PRC de Machalí modificación al plan regulador comunal de Machalí - Coya municipalidad de Machalí.	1. Apruébese la Modificación N° 5 al PRC de Coya "Modifica el Trazado Vial de Camino Existente N° 7 para dar lugar a emplazamiento de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en la Localidad de Coya". 2. Apruébese el Plano PRC-COY-Modificación N°5, el cual gráfica y modifica el trazado de camino existente N° 7, desplazándose su salida hacia camino Las Termas, unos 150 mts. aproximadamente en dirección al sur poniente, dicho camino conserva el ancho original proyectado de 11 metros, según perfil adjunto a lámina. 3. Publíquese en el Diario Oficial el presente decreto Alcaldicio de la Modificación N° 5 al PRC de Coya "Modifica el Trazado Vial de Camino Existente N°7 para dar Lugar a Emplazamiento de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en la Localidad de Coya". 4. Publíquese en el diario de mayor circulación en la comuna y en la página web www.machali.cl el presente	No

Fuente: Ver Capitulo 7 Adenda.



Fecha	Nombre del documento	Materia	¿Afecta Zona ZU-7?
		decreto Alcaldicio y texto resolutivo de la Modificación Nº 5. 5. Archívese Planimetría en el Conservador de Bienes Raíces según lo indica artículo 2.1.11 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	
27-11-2014	Decreto 1594: Decreto 1594 aprueba modificación nº006 al PRC de Machalí municipalidad de Machalí.	1. Apruébese la Modificación Nº006 al PRC de Machalí "Referida a la Zona de Conservación Histórica del Plan Regulador Comunal de Machalí". 2. Apruébese los Planos PRC-MACH-Modificación Nº006 (Plano Nº1/5 - Plano Nº2/5 – Plano Nº3/5 – Plano Nº4/5 – Plano Nº5/5), los cuales grafican y modifican "La Zona de Conservación Histórica del Plan Regulador Comunal de Machalí, debido a que Producto del Terremoto del 27F el Centro Histórico de Machalí ha Visto la Necesidad de Actualizar el Estado de sus Inmuebles y Redelimitar su Zona". 3. Publíquese en el Diario Oficial el presente decreto alcaldicio de la Modificación Nº006 al PRC de Machalí "Referida a la Zona de Conservación Histórica del Plan Regulador Comunal de Machalí", como también listado de inmuebles actualizados. 4. Publíquese en la página web www.machali.cl el presente decreto alcaldicio y texto resolutivo de la Modificación Nº006. 5. Archívese Planimetría en el Conservador de Bienes Raíces según lo indica artículo 2.1.11 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	No
20-06-2018	Decreto 788: Apruébase modificación nº 010 P.R.C. de Machalí relativo al proyecto "enmienda nº 002 al plan regulador comunal de Machalí" municipalidad de Machalí.	1. Apruébase la Modificación Nº 010 P.R.C. de Machalí relativo al Proyecto "Enmienda Nº 002 al Plan Regulador Comunal de Machalí". 2. Modifíquese la Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de Machalí, en lo relativo al Artículo 4.1-69 Zona: ZE-1 y sus condiciones especiales incorporadas. Artículo 4.1 – 69 ZE-1: Zona de Equipamiento y Servicios Públicos. 3. Adjúntense las láminas de Enmienda Nº 002, LAM 1 de 1 y LAM 2 de 2, al PRC Machalí - Coya y Ordenanza. 4. Publíquese en el Diario Oficial el presente decreto alcaldicio, cuadro del Artículo 4.1-69 Zona: ZE-1 y sus condiciones especiales incorporadas y las Láminas de Enmienda Nº 002, LAM 1 de 1 y LAM 2 de 2, de la Modificación Nº 010 P.R.C. de Machalí relativo al Proyecto "Enmienda Nº 002 al Plan Regulador Comunal de Machalí". 5. Publíquese en la página web www.machali.cl, el presente decreto alcaldicio, cuadro Artículo 4.1-69 Zona: ZE-1 y sus condiciones especiales incorporadas y las	No

Fuente: Ver Capitulo 7 Adenda.



Fecha	Nombre del documento	Materia	¿Afecta Zona ZU-7?
	modificación del plan regulador comunal de Machalí, específicamente en su enmienda n° 03, modificación n° 012 relativo al proyecto "zona zu-8, aumento de densidad loteo el álamo - localidad de Coya" municipalidad de Machalí.	del PRC de Machalí, "Zona ZU-8, Aumento de Densidad Loteo El Álamo - Localidad de Coya". 2. Modifíquese la Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de Machalí, en lo relativo al artículo 4.1-64 Zona: ZU-8 y sus condiciones especiales incorporadas. 3. Adjúntese la Lámina de Enmienda N° 003, Plano 1/1, al PRC Machalí - Coya y a su Ordenanza. 4. Publíquese en el Diario Oficial el presente decreto alcaldicio, cuadro del artículo 4.1-64 Zona: ZU-8 y sus condiciones especiales incorporadas y la Lámina de Enmienda N° 03, Plano N° 1/1 de La Enmienda N° 03, Modificación N° 012 del PRC de Machalí, "Zona ZU-8, Aumento de Densidad Loteo El Álamo - Localidad de Coya". 5. Publíquese en la página web www.machali.cl el presente decreto alcaldicio, cuadro artículo 4.1-64 Zona: ZU-8 y sus condiciones especiales incorporadas y las Láminas de Enmienda N° 03, Plano N° 1/1 de La Enmienda N° 03, Modificación N° 012 del PRC de Machalí, "Zona ZU-8, Aumento de Densidad Loteo El Álamo - Localidad de Coya". 6. Archívese Planimetría en el Conservador de Bienes Raíces según lo indica artículo 2.1.13 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. 7. Remítase copia del decreto alcaldicio, cuadro artículo 4.1-64 Zona: ZU-8 y sus condiciones especiales incorporadas y la Lámina de Enmienda N° 03, Plano N°1/1 de la Enmienda N° 03, Modificación N° 012 del PRC de Machalí, "Zona ZU-8, Aumento de Densidad Loteo El Álamo - Localidad de Coya", a la Seremi de Vivienda y Urbanismo para su archivo.-	
09-12-2021	Decreto 1684: Aprueba modificación n° 13 del plan regulador comunal de Machalí y coya municipalidad de Machalí.	1. Apruébase la modificación N° 13 del Plan Regulador Comunal Machalí y Coya, correspondiente al "Trazado Vial Monseñor Escrivá de Balaguer, Tramo Avenida San Juan - Camino Aris". 2. Apruébase el Texto Modificadorio tramitación N° 13 del PRC de Machalí:	No

Fuente: Elaboración propia a partir de información disponible en el portal de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Fuente: Ver Capítulo 7 Adenda.

De acuerdo con la tabla anterior, el Decreto N° 1220 de fecha 11-01-2011 es el único documento que modifica el artículo 4.1-63 ZU-7: Zona Residencial 7 de la Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de Machalí, actualizando la descripción contenida en el cuadro de dicha disposición del modo que se indica a continuación:



Tabla 786. Modificación del artículo 4.1-63 ZU-7 Zona Residencial según Decreto 1220 de fecha 11-01-2011.

Usos permitidos		Usos prohibidos	Superficie Predial Mínima (m²)	Densidad Bruta Mínima (Hab/Ha)	Coef. Máximo Ocupación de Suelo	Coef. Máximo Constructibilidad	Sistema de Agrupamiento	Altura Máxima de Edificación (mt)	Antejardín
Tipo	Clase								
Residencial	Unifamiliar	Ninguno	200	200	0,6	1,5	A/P	7,5	-
	Colectiva	Ninguno	1000	200	0,5	3	A/P/C	12	-
	Hospedaje	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P/C	9	-
Equipamiento	Científico	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P/C	9	-
	Comercio	Ninguno	300	-	1	2	A/P/C	12	5
	Culto y Cultura	Ninguno	300	-	0,8	0,8	A/P/C	9	5
	Deporte	Ninguno	1000	-	0,8	0,6	A	9	5
	Educación	Centro de Rehabilitación Conductual	1000	-	0,5	0,7	A/P	9	5
	Esparcimiento	Áreas de Camping, áreas de picnic	1000	-	0,4	0,8	A/P	9	5
	Salud	Cementerios, crematorios	1000	-	0,5	1	A/P	9	5
	Seguridad	Cárceles	600	-	0,6	1,8	A/P	9	5
	Servicios	Actividades artesanales molestas y/o ruidosas	300	-	0,6	1,5	A/P	12	5
	Social	Ninguno	300	-	0,6	1,5	A/P	9	5
Actividades Productivas	Inofensivas	Actividades molestas y peligrosas, industrias, agroindustrias	160	-	0,6	0,4	A	5	5
Infraestructura		Todas, excepto terminales de transporte	1250	-	0,18	0,4	A/P	10	5

Fuente: Elaboración propia a partir de información disponible en el portal de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Fuente: Ver Capítulo 7 Adenda.

El Titular declara que, a pesar de lo anterior, esta información difiere de la presentada en los CIP del Proyecto en evaluación ambiental (adjuntos en el Anexo 3 de la precedente DIA) por lo que se gestionará una solicitud ante la Ilustre Municipalidad de Macha para obtener los Certificados de Informaciones Previas actualizados con el objetivo de aclarar la discrepancia y presentar los antecedentes subsanados.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
N/A	Ilustre Municipalidad de Machalí	N/A
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Machalí no se pronunció sobre el Adenda, por lo que no se pronuncia respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto.		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1505	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O’Higgins.	21/09/2023
Fundamento		
La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de O’Higgins se pronunció sobre el Adenda, en su Oficio Ord N° 1505, de fecha 21 de septiembre de 2023, sin embargo, no se pronunció respecto a la compatibilidad territorial del Proyecto.		

3.1.5. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Tabla 3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
2273	Gobierno Regional, Región de O’Higgins.	15/12/2022
Fundamento		
En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del Antecedente, se informa que se revisó la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Lote W-2 y W-3”, presentado por el señor Paulo Andrés Marconi Zursiedel, en representación de INMOBILIARIA POCURO SPA.		



De la revisión del documento citado anteriormente, este Órgano de Administración del Estado se pronuncia de la siguiente forma:

Estrategia Regional de Desarrollo

Dimensión Socio Cultural - Sector Trabajo: El Titular señala que, para el desarrollo del Proyecto, específicamente para su Fase de Construcción, se requerirá mano de obra local, considerando la contratación de mano de obra femenina, sin embargo, por las características del Proyecto el que considera Construcción de viviendas, se espera contratar un mayor porcentaje de mano de obra masculina. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular referirse al perfil de trabajadores/as que requerirá para llevar a cabo las etapas de Construcción y funcionamiento del Proyecto. Por otro lado, se solicita referirse a los medios de verificación a partir de los cuales sea posible corroborar el cumplimiento de la medida propuesta, respecto de la posible contratación de mano de obra local y/o de mujeres. En relación con lo anterior, se sugiere coordinar con OMIL de la municipalidad de Machalí.

Dimensión Socio Cultural - Sector Vivienda: El Titular señala que el Proyecto se relaciona de manera directa y favorablemente con estos objetivos de la ERD, ya que pretende dar solución al déficit habitacional de la comuna de Machalí, incorporando 499 viviendas del tipo casa. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular indicar si cuenta con medidas de eficiencia energética/hídrica en el diseño de las viviendas, áreas verdes y equipamientos, las cuales permitan amortiguar la demanda de recursos a partir de una mejora en la calidad de la infraestructura y el diseño habitacional.

Dimensión Territorial - Sector Recursos Naturales (Agua): El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al Titular indicar el origen del recurso hídrico que utilizará para el control de emisiones Atmosférica, teniendo en cuenta que el Proyecto se ubica dentro de una zona restricción en el uso de los acuíferos. Además, indicar cuáles serán las medidas de eficiencia que aplicará respecto al uso del recurso, específicamente en humectación de frentes de trabajo, áreas de tránsito al interior de faenas y para actividades que generen movimientos de tierras, mantención de espacios verdes, implementación de equipamientos y materiales de bajo consumo en el diseño de las viviendas, entre otros.

Dimensión Territorial - Sector Gestión de Riesgos: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD, dado que la iniciativa se emplazará en un sector que no presenta riesgos asociados a inundación fluvial de acuerdo al PRC de Machalí. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular referirse a la vulnerabilidad del Proyecto ante amenazas naturales y socio naturales indicando las medidas de mitigación respectivas, en situaciones de contingencia. Considere amenazas relacionadas con la mecánica de suelos, derrame de sustancias peligrosas, sismos, incendios, entre otras.

Dimensión Territorial - Sector Gestión de Residuos: El Titular señala que el Proyecto se relaciona de manera directa y favorablemente con estos objetivos de la ERD, dado que gestionará adecuadamente el almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en la etapa de Construcción. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular indicar si considera medidas para la valorización, reutilización y/o reciclaje de los residuos generados en las etapas de Construcción y funcionamiento del Proyecto.

Dimensión Territorial - Sector Conectividad: El Titular señala que el Proyecto se relaciona de manera directa y favorablemente con estos objetivos de la ERD, dado que proyecta la Construcción de vialidad interna (calles y pasajes), además de la Construcción y mejoramiento de las calles proyectadas por el PRC de Machalí. Al mismo tiempo, señala que vialidad proyectada cumplirá los estándares O.G.U.C, además de las disposiciones del D.S. N°50/2015 de MINVU, sobre accesibilidad universal. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular referirse a la carga vial que se generará dentro del área de influencia del Proyecto durante las etapas de Construcción y funcionamiento, indicando además las medidas que permitan mitigar dichos efectos

Dimensión Territorial - Sector Energía: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al Titular referirse a las medidas de eficiencia energética y/o uso de ERNC que aplicará en las etapas de Construcción y funcionamiento del Proyecto, entendiéndose la eficiencia como la capacidad de alcanzar un objetivo recurriendo al menor gasto de recursos posibles.

Dimensión Medioambiente - Componente Aire: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERO, ya que la iniciativa no supera el umbral de generación de emisiones de 5 t/año de MP10 y MP2.5, tanto en la etapa de Construcción como de funcionamiento. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al Titular indicar cuales son las medidas de adaptación/mitigación que aplicará respecto de las emisiones generadas en la etapa de Construcción del Proyecto.

Dimensión Medioambiente - Componente Biodiversidad: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD. Se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al



Titular referirse al estado de conservación de las especies locales y, en caso de afectarlas, indicar cuáles serán las medidas de mitigación específicas para cada una de ellas. También, se solicita indicar cuáles serán las medidas de manejo/preservación que aplicará para mitigar los impactos sobre las especies de menor movilidad, durante las labores de Construcción.

Dimensión Medioambiente - Componente Cambio Climático: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERO. Se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al Titular referirse a las medidas de adaptación/mitigación que implementará en las distintas etapas del Proyecto, de manera de contribuir positivamente con el actual y progresivo escenario de crisis climática.

Dimensión Medioambiente - Componente Suelo: El Titular señala que el Proyecto no se relaciona ni se contrapone con estos objetivos de la ERD, dado que la iniciativa se ajusta a los usos de suelos permitidos por el PRC de Machalí y al PRI Rancagua. No obstante, lo anterior, se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular indicar cuáles serán las medidas que aplicará para mitigar los efectos adversos generados sobre el suelo, una vez ejecutada la iniciativa. Lo anterior, en función de proteger los servicios ecosistémicos que potencialmente puede entregar el recurso, evitando de esta manera la pérdida de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en el área de emplazamiento del Proyecto, tales como: pérdida de la capacidad de infiltración, disminución de la capacidad de retención de humedad, pérdida de nutrientes, pérdida de capacidad de captura de CO2, entre otras. Considere medidas como, por ejemplo: utilizar materiales como el ripio y/o el maicillo en las áreas destinadas para estacionamiento, en lugar de impermeabilizar el suelo con concreto; reutilizar los suelos con capacidad productiva que hayan sido removidos durante las labores de Construcción, aplicándolos como sustrato en las zonas destinadas para áreas verdes; incorporar pozos y/o zanjas de infiltración en el diseño inmobiliario, utilizando perfiles de suelo con secuencias grano crecientes; entre otras.

Estrategia Regional de Innovación 2019- 2027

Se considera que el análisis es adecuado.

De acuerdo con el requerimiento anterior, el Proponente entrega la información de la “Estrategia Regional de Desarrollo” en la respuesta 9.1 del Adenda.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1612	Gobierno Regional, Región de O’Higgins.	26/09/2023

Fundamento

El presente pronunciamiento se realiza sobre la Adenda presentada por el Titular del Proyecto Lote W-2 y W-3, en la cual se espera haya dado respuesta a las observaciones efectuadas por los diferentes servicios públicos con competencia ambiental en el proceso de evaluación de la DIA. Para el caso del GORE, las observaciones se realizan de acuerdo con el Art. 34 del Decreto 40 sobre políticas, planes y programas de desarrollo regional, en este caso, la Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 (vigente).

Estrategia Regional de Desarrollo

Dimensión Socio Cultural - Sector Trabajo: Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Socio Cultural - Sector Vivienda: El Titular señala que el Proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas de aislación térmica en el D.S. N°15/2013 del MMA Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. Se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular referirse detalladamente sobre las medidas de eficiencia energética/hídrica que considera implementar en el diseño de viviendas, áreas verdes y equipamientos, medidas permitan amortiguar la demanda de recursos a partir de una mejora en la calidad de la infraestructura y el diseño habitacional. Por otra parte, se sugiere ajustarse a las disposiciones del nuevo Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, establecido mediante el D.S. N°1/2021 del MMA.

Dimensión Territorial - Sector Recursos Naturales (Agua): Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Territorial - Sector Gestión de Riesgos: Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Territorial - Sector Gestión de Residuos: El Titular señala que, durante la Fase de Construcción, el Proyecto generará residuos domiciliarios, residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos. Por su parte, en la etapa de funcionamiento, el Proyecto solo generará residuos domiciliarios. Se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita nuevamente al Titular indicar si considera medidas para la valorización, reutilización y/o reciclaje de los residuos generados por el Proyecto en las etapas de Construcción y funcionamiento.

Dimensión Territorial - Sector Conectividad: El Titular no da respuesta a lo solicitado por este Gobierno Regional en el proceso de evaluación de la DIA. Se solicita nuevamente al Titular referirse a la carga vial que se generará dentro del área de influencia del Proyecto durante las etapas de Construcción y funcionamiento, indicando además las medidas de gestión que implementará para amortiguar dichos efectos.



Dimensión Territorial - Sector Energía: El Titular señala que el Proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas de aislación térmica en el D.S. N°15/2013 del MMA Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. Por otra parte, señala que el Proyecto no contempla el uso de ERNC. Se considera que el análisis es insuficiente. Se solicita al Titular referirse a las medidas de eficiencia energética que aplicará en la etapa de Construcción del Proyecto, entendiéndose la eficiencia como la capacidad de alcanzar un objetivo recurriendo al menor gasto de recursos posibles.

Dimensión Medioambiente - Componente Aire: Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Medioambiente - Componente Biodiversidad: Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Medio Ambiente - Componente Cambio Climático: Se considera que el análisis es adecuado.

Dimensión Medioambiente - Componente Suelo: El Titular señala que, de acuerdo con el Plan Regulador de la Comuna de Machalí, el Proyecto se emplaza dentro de los límites urbanos de la comuna, en zona residencial, por lo que el Proyecto es compatible con dicho instrumento. Se considera que el análisis es erróneo e insuficiente. Se solicita al Titular indicar cuáles son las medidas de gestión que aplicará para aminorar los efectos adversos generados sobre el suelo, una vez ejecutada la iniciativa. Lo anterior, en pos de proteger las funciones y servicios ecosistémicos que potencialmente puede entregar el recurso, evitando de esta manera la pérdida de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en el área de emplazamiento del Proyecto, tales como: pérdida de la capacidad de infiltración, disminución de la capacidad de retención de humedad, pérdida de nutrientes, pérdida de capacidad de captura de CO2, entre otras. Considere medidas como, por ejemplo: utilizar materiales como el ripio y/o el maicillo en las áreas destinadas para estacionamiento, en lugar de impermeabilizar el suelo con concreto; reutilizar los suelos con capacidad productiva que hayan sido removidos durante las labores de Construcción, aplicándolos como sustrato en las zonas destinadas para áreas verdes; incorporar pozos y/o zanjas de infiltración en el diseño inmobiliario, utilizando perfiles de suelo con secuencias granocrecientes; entre otras.

El Proponente entrega la información de la “Estrategia Regional de Desarrollo” en la respuesta 7.1 del Adenda Complementaria.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
-----	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O’Higgins.	-----

Fundamento
Cabe indicar que el Titular da respuesta a las consultas en respuesta 7.1 y 10.1 del Adenda a las consultadas formuladas mediante Oficio Ord. N°1612/2023 del Gobierno Regional de la Región de O’Higgins, sin embargo, a la fecha de la publicación del presente ICE, el citado Órgano de Administración del Estado no emitió su pronunciamiento final en el marco de la presente evaluación de impacto ambiental de la DIA del Proyecto “Lote W2 y W3”.

3.1.6. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

Tabla 3.1.6 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
795	Ilustre Municipalidad de Machalí	23/11/2022
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Machalí se pronunció sobre la Declaración de Impacto Ambiental, en su Oficio Ord. N° 795, de 23 de noviembre de 2022, respecto a las políticas, planes y programas de desarrollo comunal del Proyecto, señalando lo siguiente:		
<i>“PRONUNCIAMIENTO Políticas, planes y programas de desarrollo comunal – PLADECO</i>		
<i>Las indicaciones que hace referencia este punto tienen relación con los objetivos estratégicos de los lineamientos establecidos en la DIMENSION TERRITORIAL DEL PLADECO MACHALI 2019- 2026</i>		
<i>3. Respecto a cumplir el objetivo estratégico que permite contribuir en el desarrollo de la infraestructura y equipamiento del lineamiento de Infraestructura y Equipamiento el Proyecto debe considerar las siguientes materias:</i>		
<i>• Se aclara que las cesiones de equipamiento indicado en el informe es el obligado por el art. 70 de la Ley general de Urbanismo y Construcciones, no obstante, para cumplir con la contribución que se indica en el lineamiento estratégico es necesario mejorar el emplazamiento del equipamiento del Lote W2 frente a una vía de categoría colectora o superior en consideración que aporta mayor superficie predial, esto permitirá a futuro la inversión pública de Proyectos de escala mediana o mayor, según lo establece el art. 2.1.36 de la Ordenanza General de Urbanismo y construcciones.</i>		



- *Al respecto, los equipamientos considerados en la cesión de los Lotes W2 y W3 deben tener un emplazamiento continuo de modo de establecer un área de equipamiento para el Proyecto integrada a la red vial estructurante.*
 - *En consideración que la comuna de Machalí comprende un territorio con diversos cursos hídricos, el Proyecto debe considerar incorporar en su diseño los sistemas hídricos que lo afecte para ser integrados al paisajismo del conjunto.*
 - *Se requiere aclarar la propiedad de derechos de aguas, y si estos pueden contribuir a un sistema de riego de las áreas verdes y/o paisajismo del Proyecto.*
 - *No obstante, lo anterior y de acuerdo con el punto 1.4.2 Obras permanentes se solicita al Titular hacer ingreso de registros de autorización de parte de los Canalistas y regantes, respectivos, con las aprobaciones correspondientes para la modificación de cauce indicada. Además del plano y Proyecto de la solución final.*
 - *En cuanto a la infraestructura sanitaria se debe indicar la relación de la propuesta del Proyecto con el Plan Maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí contenida en el Plan Regulador Comunal de Machalí y Coya. (2007)*
 - *En lo referido al punto 1.5.8. Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, punto Residuos asimilables a domésticos en este contexto de la generación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, esta corporación edilicia recomienda al Titular realizar análisis de acuerdo con lo dispuesto en el Párrafo 6° de la Ordenanza de Gestión Medioambiental de la comuna de Machalí, además de la Ordenanza local de Derechos Municipales por concepto de Permisos, Concesiones y Servicios.*
 - *Considerando la extensión del Proyecto y número de viviendas a construir, se sugiere al Titular evaluar la Construcción e instalación de infraestructura denominada como punto limpio y/o de reciclaje en el sector para su Fase de Operación.*
4. *Respecto a cumplir el objetivo estratégico que permite mejorar los espacios públicos de la comuna del lineamiento de Infraestructura y Equipamiento el Proyecto debe considerar las siguientes materias:*
- *Las áreas verdes de los Lotes W2 y W3 planteadas en el Proyecto deben tener una conectividad para establecer una relación espacial entre ellas, de modo que no sean exclusivas de las tramas que la contienen.*
 - *De acuerdo con el punto 1.4.2 Obras permanentes, se solicita al Titular hacer ingreso de las especificaciones técnicas y plano del Proyecto de áreas verdes a contemplar en el Proyecto; lo anterior en el contexto de la ordenanza de áreas verdes y espacios públicos y sus Anexos de la comuna de Machalí.*
5. *Respecto a cumplir el objetivo estratégico que permite mejorar la condición de la iluminación pública comunal del lineamiento de Infraestructura y Equipamiento el Proyecto debe considerar las siguientes materias:*
- *Se solicita al Titular indicar las especificaciones técnicas y planos de la iluminación pública a utilizar en el Proyecto, considerando los espacios públicos.*
6. *Respecto a cumplir el objetivo estratégico que permite mejorar saneamiento sanitario del sector rural de la comuna del lineamiento de Infraestructura y Equipamiento el Proyecto debe considerar las siguientes materias:*
- *No aplica para el Proyecto presentado.*
7. *Respecto a cumplir el objetivo estratégico que permite favorecer y mejorar la accesibilidad y conectividad vial de la comuna del lineamiento de Mejorar la Accesibilidad y Conectividad el Proyecto debe considerar las siguientes materias:*
- *Debe considerar en el informe de declaración las calles Las Acacias, calle Sewell y calle 18 de Septiembre, del sector Santa Teresa, como caminos de acceso al Proyecto en su Fase de Operación, y con ello los impactos viales y sus respectivas mejoras de accesibilidad.*
 - *Se debe definir una conexión vial que integre el Lote W2 y W3 por el borde nor- poniente en relación con Av. Fritz Roy.*
 - *De igual modo se debe establecer una conectividad intermedia por el borde nor-oriente del Lote W-3 para futuros desarrollos del entorno.*
 - *Se debe definir una conectividad intermedia en el borde norte-sur entre los Lotes W-2 y W3.*
 - *Se debe indicar las zonas de tránsito calmado par las vías de categoría local que permita integrar los circuitos de ciclovías proyectados con los existentes.*



• <i>La propuesta del Proyecto debe incorporar ciclovía para las vías de categoría colectora definidas en el plan regulador comunal y la correspondiente a la continuación de Av. Fitz Roy de la Etapa W2”.</i> De acuerdo con el requerimiento anterior, el Proponente entrega la información en las respuestas del acápite 8 del Adenda.		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
5989	Ilustre Municipalidad de Rancagua	05/12/2022
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Rancagua se pronunció conforme sobre la Declaración de Impacto Ambiental, en su Oficio Ord N° 5989, de 5 de diciembre de 2022.		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
N/A	Ilustre Municipalidad de Machalí	N/A
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Machalí no se pronunció sobre el Adenda, por lo que no se pronuncia respecto a las políticas, planes y programas de desarrollo comunal del Proyecto.		

Referencia a las actas del Comité Técnico

Acta N°13/2023, de la Sesión N°9 del Comité Técnico, de fecha 11 de septiembre de 2023.

Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.1.7. Con relación a la DIA

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA		
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
2273	Gobierno Regional, Región de O’Higgins.	15/12/2022
Fundamento		
Pronunciamiento complementario GORE de la Región de O’Higgins, de acuerdo con la LOCGAR: En atención a las facultades establecidas en la Ley N°19.175 y sus modificaciones, en particular en el artículo 14, sobre la naturaleza y objetivos del Gobierno Regional, donde se plantea que “...<i>en la administración interna de las regiones los gobiernos regionales deberán observar cómo principio básico, el desarrollo armónico y equitativo de sus territorios, tanto en aspectos de desarrollo económico, como social y cultural (...)</i>”; y en el artículo 17 letra d), donde se establecerá que serán funciones del Gobierno Regional en materia de ordenamiento territorial “<i>fomentar y velar por la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente, adoptando las medidas adecuadas a la realidad de la región, con sujeción a las normas legales y decretos supremos reglamentarios que rijan la materia</i>”, este Gobierno Regional establece que: • Si bien la Región de O'Higgins posee condiciones de geografía y localización favorables para el desarrollo habitacional, agrícola, industrial, energético, entre otros, existe preocupación respecto de aquellos usos/actividades que pudiesen poner en riesgo el bienestar tanto de la población como de los ecosistemas. • En este sentido, se tiene que el desarrollo inmobiliario, asociado a la creciente demanda de soluciones habitacionales en zonas urbanas, es una actividad que potencialmente podría generar una serie de impactos negativos en relación con la calidad de vida de los habitantes, si estos Proyectos no son desarrollados adecuadamente, entre los que se encuentran la congestión vehicular, el deterioro de la red vial, la saturación de la red de alcantarillado, la generación de micro-basurales, etc. • Por otro lado, es importante también considerar aquellos impactos que se generan sobre el medio físico, entre los que se encuentran la impermeabilización y pérdida de capacidad de infiltración, pérdida de capacidad de retención de humedad, pérdida de capacidad de captura de CO2, pérdida de suelos con capacidad productiva, pérdida de hábitat para la biodiversidad, etc. • Ahora bien, de acuerdo con el Plan Regulador Comunal de la comuna de Machalí, se tiene que el Proyecto inmobiliario Lote W-2 y W-3 se emplazaría en una zona residencial (ZH7), donde el uso para vivienda es considerado uso de suelo permitido, con densidad máxima de 200 Hab/Ha. En lo que respecta a la dotación de espacios verdes, el Proyecto contempla disponer de 11.951 m2 de áreas verdes para una población estimada de 1.497 personas, lo que arroja un total de 7,98 m2 de áreas verdes por habitante, cifra superior al óptimo regional de 6 m2/hab establecidos por la Seremi Minvu Región de O'Higgins. Este dato es relevante dado que las áreas verdes constituyen elementos claves para mantener una buena calidad de vida en las ciudades y favorecer el bienestar de las personas.		



• En función de los argumentos anteriormente expuestos, **este Gobierno Regional se manifiesta a favor respecto del desarrollo de este tipo de iniciativas, dado que el Proyecto de Lote W-2 y W-3 vendría a incorporar 499 unidades habitacionales, contribuyendo en la disminución del déficit habitacional de la comuna de Machalí. Más aun, se tiene que la presente iniciativa pretende implementarse de acuerdo con las normas urbanísticas establecidas en el Plan Regulador Comunal de la comuna de Machalí, generándose así un desarrollo urbano acorde con la planificación. Ahora bien, dado el actual y progresivo contexto de crisis y emergencia climática, esta institución considera que los Proyectos inmobiliarios deberían considerar medidas efectivas de adaptación y mitigación a esta nueva realidad climática y urbana, tanto en sus etapas de Construcción como de funcionamiento**, que permitan, por ejemplo, reducir la demanda energética en calefacción y enfriamiento para nuevas viviendas, impulsarla calificación de eficiencia energética de las viviendas y edificios, adaptar y mejorar la infraestructura vial de tal manera de reducir impactos negativos en la congestión vehicular de ese sector de la comuna, gestionar correctamente los residuos, reutilizar aguas grises, recolectar y almacenar aguas lluvia, disponer de especies de bajo consumo de agua en espacios verdes, dotar de espacios suficientes para el esparcimiento y recreación, entre otras materias que permitan asegurar una adecuada calidad de vida para los habitantes de estos conjuntos habitacionales.

Análisis SEA:

La observación no fue considerada dado que el pronunciamiento del GORE escapa de las competencias y lineamientos establecidos en el D.S. N°40/2012, del MMA, Reglamento del SEIA, en función de cómo debe pronunciarse el Gobierno Regional, en particular, según lo establecido en el artículo 13 “Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo”, artículo 34 “Pronunciamientos sobre políticas, planes y programas de desarrollo regional y planes de desarrollo comunal”, artículo 35 “Pronunciamientos sectoriales para la evaluación”, y artículo 47 “Pronunciamientos sectoriales para la evaluación”, todos del RSEIA.

3.1.8. Con relación a la Adenda

Tabla 3.7.2 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda

Al respecto, no existieron observaciones formuladas por los órganos de administración del Estado con competencia ambiental, que participaron de la evaluación ambiental de la DIA, que no hubiesen sido consideradas en esta etapa de evaluación por la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins.

3.1.9. Con relación a la Adenda Complementaria

Tabla 3.7.3 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda Complementaria

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECCA que la emitió

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
346/2024	SEREMI de Salud de la Región de O’Higgins	19/03/2024

Fundamento

Mediante Oficio Ord. N°346 de fecha 19 de marzo de 2024, la SEREMI de Salud, se pronuncia con observaciones al otorgamiento del presente permiso ambiental sectorial mixto, en el siguiente sentido:

Permiso Sectorial N°139

En base a lo revisado, no se subsana las aclaraciones por parte del Titular, dado que la referencia en respuesta en Adenda Complementaria no se presenta la actualización del permiso sectorial 139, para su respectiva evaluación por parte de este servicio. Lo cual se mantiene pendiente el pronunciamiento a este permiso por parte de la Autoridad Sanitaria.

Hay que señalar que mediante Oficio Ord. N° 0001.031/2023, la SEREMI de Salud de la Región de O’Higgins, en su pronunciamiento sobre los antecedentes entregados en Adenda, incluidos su Anexos, no solicito que se presentara de manera actualizada los antecedentes técnicos y formales al PASM 139.

Y sobre las respuestas citadas en el Oficio Ord. anteriormente señalado, el Titular dio respuesta en el punto 1.15 del Adenda Complementaria donde se indica que:

Se reitera que, las dimensiones de la losa de concreto para el lavado de ruedas, tal como se especifica en la descripción del PAS 139 presentando en el Anexo 10.1 de la Adenda y en la respuesta 1.35 del mismo documento, corresponden a 1000 cm de largo x 1000 cm de ancho, con una profundidad de 20 cm que cita en la presente observación, dando así, un volumen máximo de almacenamiento de 20 m3, lo que equivale a un volumen de 20.000 litros. Citando los antecedentes del mismo PAS, la frecuencia de retiro será como máximo 15 días. Considerando que el volumen diario a generar se estima en 80 l/día en su peor condición, el máximo acumulable de residuo líquido para esta actividad será de 1,2 m3 (o 1.200 litros) en los 15 días que no se ejecute el retiro. En virtud de lo mencionado, las dimensiones propuestas de la losa para la solución del lavado de ruedas de los vehículos y



maquinaria del Proyecto, se considera más que suficiente para la contención del líquido proveniente de la actividad, sin que exista ninguna eventualidad en que dicho líquido pueda derramarse en calles o sectores con residentes. (Énfasis Agregado).

Análisis SEA
En atención a lo anterior, esta consulta se considera subsanada.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
4.1. Ubicación del Proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del Proyecto o actividad	
División político-administrativa	El Proyecto “Lote W-2 y W-3”, se encuentra ubicado en la zona urbana de la comuna de Machalí, Provincia de Cachapoal, Región de O’Higgins. Específicamente, se emplaza en dos predios particulares, el lote w-2 de ROL avalúo N°104-300 ubicado en calle Bahía Fitz Roy N°64, de superficie de terreno de 61.379,55 m² y, el lote w-3 de ROL avalúo N°104-301 se ubica en calle Escrivá de Balaguer N°1000, posee una superficie de terreno de 55.523,72 m², de acuerdo con los respectivos Certificados de Informaciones Previas adjuntos en el Anexo 3 de la DIA.
Justificación de la localización	La localización del Proyecto en evaluación ambiental que amplía el Proyecto existente se justifica dada la natural expansión de la comuna y su creciente demanda habitacional. El Proyecto “Lote W-2 y W-3” que se somete a evaluación ambiental, consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario “Lote W-1”, mediante la Construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en dos predios particulares, el lote w-2 de ROL avalúo N°104-300 ubicado en calle Bahía Fitz Roy N°64, de superficie de terreno de 61.379,55 m² y, el lote w-3 de ROL avalúo N°104-301 se ubica en calle Escrivá de Balaguer N°1000, posee una superficie de terreno de 55.523,72 m². Cabe señalar que se realizará una conexión a la red pública de agua potable y alcantarillado, de acuerdo con las condiciones que establece la empresa sanitaria ESSBIO S.A. y al D.S. N° 50/2003 del Ministerio de Obras Públicas, que tienen por objeto regular los Proyectos, la Construcción y puesta en servicio de las instalaciones domiciliarias de agua potable y de alcantarillado. En el Anexo 3 de la DIA, se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad sanitaria actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. Además, la propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. Ésta se encontrará de acuerdo con las normas vigentes y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del Proyecto se ajustarán a la normativa técnica vigente. La correcta ejecución de dichas instalaciones se acreditará ante la Dirección de Obras Municipales acompañando a la solicitud de recepción de la obra, copia de la declaración de instalación, con la constancia de acuso de recibo en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. En el Anexo 3 de la presente DIA, se adjunta el Certificado de Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE Distribución S.A. Por otra parte, de acuerdo con el Plan Regulador Comunal de Machalí, ambos predios se encuentran ubicados dentro del límite urbano de la comuna, específicamente en la zona residencial 7 (ZU-7), de acuerdo con los Certificado de Informaciones Previas N°168 y 169 con fecha 24 de marzo de 2022 otorgados por la Ilustre Municipalidad de Machalí, adjuntos en el Anexo 2 de la DIA. Los usos de suelo permitidos en esta zona corresponden a residencial, equipamiento, actividades productivas e infraestructura, esto en relación



	al Plan Regulador de la Comuna de Machalí aprobado por Decreto Alcaldicio N°616 de 23 de agosto de 2007 del Consejo Municipal de Machalí y publicado en el Diario Oficial del 5 de diciembre de 2007, el cual presenta 13 modificaciones, siendo la última aprobada mediante decreto N°1684 de la Ilustre Municipalidad de Machalí, y publicada en el Diario Oficial el 2 de diciembre de 2021. Asimismo, el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRIR), abarca las comunas de Mostazal, Codegua, Graneros, Rancagua, Machalí y Olivar. La zonificación del PRIR en el sector del Proyecto corresponde a las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, en la que se permiten los usos de suelos establecidos en el PRC de Machalí, en la que se permiten los usos de suelos residencial, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios y social; actividades productivas inofensivas y terminales de transporte. Por otra parte, en lo que compete principalmente a la cercanía a distintos equipamientos como lo son centros de salud público y privado, establecimientos educacionales cercanos, equipamientos y servicios, que se identifican en la comuna de Machalí, es preciso señalar de acuerdo al Estudio de Medio Humano adjunto en el Anexo 10 de la DIA, que en la comuna existen 28 establecimientos educacionales, de los cuales a comuna presenta 9 establecimientos de educación municipal, 13 Particular Subvencionado, 6 particulares pagados. En el caso de los establecimientos de Educación Parvularia, se identificaron 15 de los cuales 13 se encuentran en el área de influencia del Proyecto, siendo los más cercanos el Jardín Infantil “La Reserva de Machalí” perteneciente a la Fundación Integra, Colegio Mozart y Colegio Artístico Santa Teresa de Los Andes. En el caso de centros de salud público, en la comuna se encuentra el Consultorio Machalí, la posta de salud rural Coya, el SAPU-Machalí y el Centro Comunitario de Salud Santa Teresa, este último ubicado en el área de influencia del Proyecto. La comuna no cuenta con centro de salud privado. Cabe señalar, que el Hospital Regional de Rancagua se encuentra ubicado a 9 km aproximadamente del área de emplazamiento del Proyecto. Por último, de acuerdo con el Estudio de Flora y Vegetación adjunto en el Anexo 6 de la DIA, y Anexo del Adenda, el sector está compuesto principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras. El área de influencia está altamente intervenida, con praderas en desuso con progresiva degradación, zonas agrícolas y zonas residenciales. Por lo que, podemos afirmar que, las características vegetacionales del área de estudio se definen por el alto grado de intervención antrópica observada (acumulación de residuos domiciliarios) lo que ha modificado el paisaje y facilita el establecimiento de especies vegetales invasoras, las cuales no permiten el crecimiento y desarrollo de especies de flora nativa. En cuanto a la fauna silvestre del área de emplazamiento del Proyecto, no fue posible identificar anfibios, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las características idóneas para constituir un hábitat para dicho grupo. Para el grupo de los reptiles, durante la temporada de monitoreo se identificó la especie <i>Liolaemus cyanogaster</i> (Lagartija de vientre azul), la cual se encuentra clasificada como Preocupación según los criterios del Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE) e igualmente como Preocupación Menor según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La ausencia de anfibios se asocia a la alta influencia antrópica, lo que no permite que existan condiciones de calidad ecológica adecuada para el desarrollo de estas especies. En el caso de las aves, se identificaron un total de 12 especies pertenecientes a 5 Ordenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor



	abundancia, representando a un 50% de las especies registradas, mientras que el Orden Columbiformes representa a un 25% de la abundancia de aves. Los Ordenes con menor representatividad son los Charadriiformes, Falconiformes y Apodiformes, pues cada uno de ellos representa solo al 8% de las especies de aves observada. La mayoría de las aves se observaron asociadas a los cordones arbóreos y zonas de cultivos agrícolas y las praderas del área del Proyecto y su área de influencia. Gran parte de las especies registradas presentan algún criterio de protección, ya sea como especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria (B) y/o como beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E). Dentro de estas especies se encuentra <i>Sephanoides sephanoides</i>, <i>Vanellus chilensis</i>, <i>Tachycineta leucopyga</i>, <i>Troglodytes aedon</i> y <i>Elaenia albiceps</i>. Adicionalmente, ninguna de las especies de aves registradas se encuentra con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Con la finalidad de contribuir con la protección de las especies mencionadas, se sugiere capacitar a los trabajadores sobre la presencia de estas especies en el área del Proyecto, a través de la entrega de material audiovisual y/o capacitaciones para entregar información sobre la relevancia de estas especies en los ecosistemas y la importancia de su conservación. Para el grupo de los mamíferos no lograron registrarse especies nativas, sin embargo, no se descarta su presencia dadas las características del área. Se observaron signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). Finalmente, de acuerdo con los resultados, las condiciones actuales del terreno y considerando las sugerencias antes mencionadas, se puede descartar que el Proyecto genere un efecto adverso significativo sobre el componente fauna. Además, se debe considerar que, la gran mayoría de las especies identificadas poseen facilidad de adaptación y reacción frente a la perturbación de su hábitat. Por lo tanto, el emplazamiento del Proyecto se justifica dado a que se ubica en un predio dentro del límite urbano cuya zonificación del PRC de Machalí y del PRI de Rancagua, los cuales permiten el desarrollo del Proyecto y también a que no se realizará afectación a la flora y fauna identificada en el área de ubicación del Proyecto. Además, su ubicación se encuentra cercano al CESCOF Santa Teresa, el cual se encuentra ubicado a 650 metros aproximadamente del área de emplazamiento del Proyecto. Del mismo modo, en el área de influencia del Proyecto es posible encontrar diversos establecimientos educacionales tanto para educación básica como secundaria. Dentro de la movilización y/o transporte público, la comuna de Machalí incluyendo sus localidades como Coya, cuenta con líneas de buses (Micros) y Colectivos, que tienen como recorrido a la ciudad de Rancagua es decir son Interurbanos y cumplen la función de ser de acercamiento interno en la comuna para los habitantes. La frecuencia de los Servicios Machalí – Rancagua comprende 5 minutos en día hábil y 35 minutos en sábado, domingo y festivos; En tanto, el horario de estos servicios de microbuses es de lunes a sábado de 08:30 a 22:00 y, domingo y festivos de 09:00 a 22:00. Cabe señalar, que el recorrido “troncal 7” pasa por Av. Monseñor Escrivá de Balaguer, avenida que permite al acceso al Proyecto en sus intersecciones con Av. Bahía Fitz Roy y Av. Hernán Ciudad. Además, existe la línea de microbuses Expreso Rancagua, siendo la línea 103 la única que llega a Machalí, por Av. San Juan.
Superficie	El presente Proyecto “Lote W-2 y W-3” que se somete a evaluación ambiental, consiste en la ampliación del referido Proyecto inmobiliario mediante la Construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en los lotes w-2 y w-3 de ROL 104-300 y 104-301, respectivamente; en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad.



Las superficies, cantidad de viviendas y los respectivos lotes que contempla cada Proyecto mencionado anteriormente, se presentan a continuación

Superficies generales por Fase constructiva del Proyecto:

Superficies	FC 1 (m2) Lote W-2	FC 2 (m2) Lote W-3	Total (m²)
Terreno	61.379,55	55.523,72	116.903,27
Terreno neto	57.340,44	36.559,88	93.900,32
Área afecta a utilidad pública	4.039,11	18.963,84	23.002,95
Lotes habitacionales	33.148,24	24.566,26	57.714,50
Vialidad	18.162,97	8.230,35	26.393,32

Fuente: Tabla Anexo Fichas del Adenda Complementaria

En la tabla a continuación se presentan la numeración de las partes que conforman la instalación de faenas de la Fase constructiva 1 y 2 ubicada en el lote W-2 y lote W-3 del Proyecto:

N°	Componente	Superficie (m²)
1	Oficina Jefatura	15
2	Oficina Jefatura	15
3	Oficina Administración	15
4	Oficina Jefatura	15
5	Oficina Jefatura	12,95
6	Comedor Administración	17,25
7	Sala de Reuniones	34,4
8	Oficina Jefatura	15
9	Camarín mujeres	10
10	Camarín hombres	32,3
11	Ducha hombres	15
12	Baño hombres	15
13	Baño, duchas mujeres	15
14	Comedor	169
15	Bodega subcontratos	92,95
16	Duchas	15
17	Camarines	45
18	Taller soldador	54
19	Taller hojalatería	63
20	Taller enfierraduras	63
21	Oficina Jefatura	15
22	Comedor	17,5
23	Bodega de materiales	30

Fuente: Tabla 1. Componentes instalación de faenas para la Fase constructiva 1 y 2, del Adenda.

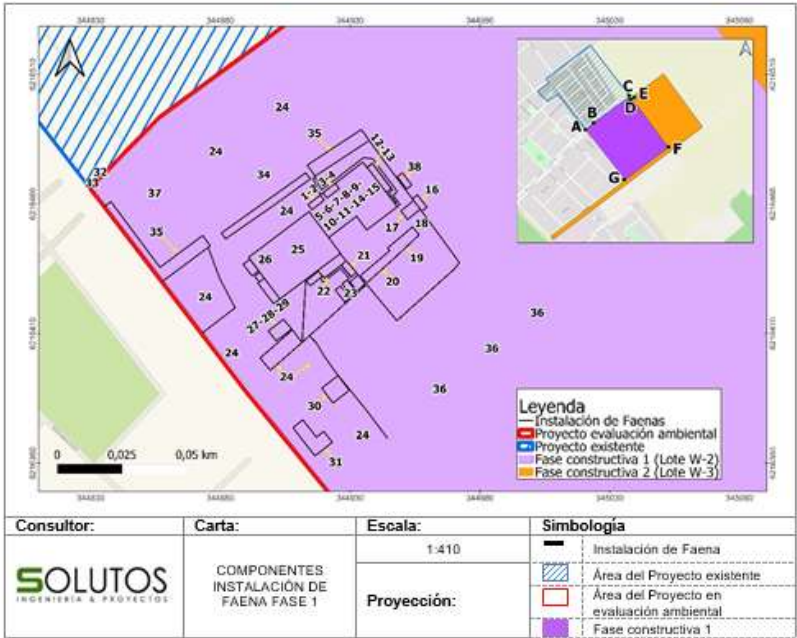
24	Acopio material	750
		400
		48
		63
25	Bodega de materiales	630
26	Oficina Jefatura	24
27	Bodega residuos peligrosos	6
28	Bodega combustible	7,5
29	Bodega sustancias peligrosas	16,5
30	Galpón mantención	24
31	Bodega materiales	195
32	Retiro residuos domiciliarios	16
33	Portería	4
34	Zona de seguridad	350
35	Estacionamientos	112
36	Acopio de tierra	86,4
37	Lavado de ruedas	24
38	Acopio residuos no peligrosos	15



	Fuente: Tabla 2. Componentes instalación de faenas para la Fase constructiva 1 y 2, del Adenda.																																																																				
Coordenadas UTM en Datum WGS84	Las coordenadas del Proyecto en evaluación ambiental se presentan en la siguiente Tabla:																																																																				
	Tabla. Ubicación georreferenciada del Proyecto.																																																																				
	<table><tr><th rowspan="2">Proyecto</th><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas WGS 84 Huso 19S</th></tr><tr><th>Norte (m)</th><th>Este (m)</th></tr><tr><td rowspan="11">Proyecto en evaluación ambiental "Lote W-2 y W-3"</td><td>1</td><td>6216481</td><td>345308</td></tr><tr><td>2</td><td>6216016</td><td>344691</td></tr><tr><td>3</td><td>6216020</td><td>344687</td></tr><tr><td>4</td><td>6216022</td><td>344690</td></tr><tr><td>5</td><td>6216030</td><td>344681</td></tr><tr><td>6</td><td>6216262</td><td>344989</td></tr><tr><td>7</td><td>6216467</td><td>344830</td></tr><tr><td>8</td><td>6216494</td><td>344857</td></tr><tr><td>9</td><td>6216606</td><td>345009</td></tr><tr><td>10</td><td>6216601</td><td>345012</td></tr><tr><td>11</td><td>6216701</td><td>345147</td></tr></table>	Proyecto	Vértice	Coordenadas WGS 84 Huso 19S		Norte (m)	Este (m)	Proyecto en evaluación ambiental "Lote W-2 y W-3"	1	6216481	345308	2	6216016	344691	3	6216020	344687	4	6216022	344690	5	6216030	344681	6	6216262	344989	7	6216467	344830	8	6216494	344857	9	6216606	345009	10	6216601	345012	11	6216701	345147																												
	Proyecto			Vértice	Coordenadas WGS 84 Huso 19S																																																																
		Norte (m)	Este (m)																																																																		
	Proyecto en evaluación ambiental "Lote W-2 y W-3"	1	6216481	345308																																																																	
		2	6216016	344691																																																																	
		3	6216020	344687																																																																	
		4	6216022	344690																																																																	
		5	6216030	344681																																																																	
6		6216262	344989																																																																		
7		6216467	344830																																																																		
8		6216494	344857																																																																		
9		6216606	345009																																																																		
10		6216601	345012																																																																		
11		6216701	345147																																																																		
Fuente: Tabla Anexo Fichas del Adenda Complementaria																																																																					
<table><tr><th rowspan="2">Lote</th><th rowspan="2">Tipo de superficie</th><th colspan="2">Superficie</th></tr><tr><th>m²</th><th>ha</th></tr><tr><td rowspan="7">Lote W-1</td><td>Superficie total del proyecto</td><td>63.726,41</td><td>6,37</td></tr><tr><td>Superficie Lotes Habitacionales (201)</td><td>36.627,93</td><td>3,66</td></tr><tr><td>Superficie Vialidad Total</td><td>16.767,29</td><td>1,68</td></tr><tr><td>superficie Áreas Verdes</td><td>4.285,40</td><td>0,43</td></tr><tr><td>Superficie Equipamiento</td><td>1.368,74</td><td>0,14</td></tr><tr><td>Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)</td><td>16.329,29</td><td>1,63</td></tr><tr><td>Superficie de viviendas construidas (1º piso)</td><td>10.348,69</td><td>1,03</td></tr><tr><td rowspan="6">Lote W-2</td><td>Superficie total del proyecto</td><td>61.379,55</td><td>6,14</td></tr><tr><td>Superficie Lotes Habitacionales (177)</td><td>33.148,24</td><td>3,31</td></tr><tr><td>Superficie Vialidad Total</td><td>18.162,97</td><td>1,82</td></tr><tr><td>superficie Áreas Verdes</td><td>4.769,44</td><td>0,48</td></tr><tr><td>Superficie Equipamiento</td><td>1.259,79</td><td>0,13</td></tr><tr><td>Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)</td><td>14.434,63</td><td>1,44</td></tr><tr><td rowspan="7">Lote W-3</td><td>Superficie total del proyecto</td><td>55.523,72</td><td>5,55</td></tr><tr><td>Superficie Lotes Habitacionales (121)</td><td>24.566,26</td><td>2,46</td></tr><tr><td>Superficie Vialidad Total</td><td>8.230,35</td><td>0,82</td></tr><tr><td>superficie Áreas Verdes</td><td>2.897,01</td><td>0,29</td></tr><tr><td>Superficie Equipamiento</td><td>866,26</td><td>0,09</td></tr><tr><td>Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)</td><td>9.808,64</td><td>0,98</td></tr><tr><td>Superficie de viviendas construidas (1º piso)</td><td>6.221,15</td><td>0,62</td></tr></table>	Lote	Tipo de superficie	Superficie		m²	ha	Lote W-1	Superficie total del proyecto	63.726,41	6,37	Superficie Lotes Habitacionales (201)	36.627,93	3,66	Superficie Vialidad Total	16.767,29	1,68	superficie Áreas Verdes	4.285,40	0,43	Superficie Equipamiento	1.368,74	0,14	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	16.329,29	1,63	Superficie de viviendas construidas (1º piso)	10.348,69	1,03	Lote W-2	Superficie total del proyecto	61.379,55	6,14	Superficie Lotes Habitacionales (177)	33.148,24	3,31	Superficie Vialidad Total	18.162,97	1,82	superficie Áreas Verdes	4.769,44	0,48	Superficie Equipamiento	1.259,79	0,13	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	14.434,63	1,44	Lote W-3	Superficie total del proyecto	55.523,72	5,55	Superficie Lotes Habitacionales (121)	24.566,26	2,46	Superficie Vialidad Total	8.230,35	0,82	superficie Áreas Verdes	2.897,01	0,29	Superficie Equipamiento	866,26	0,09	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	9.808,64	0,98	Superficie de viviendas construidas (1º piso)	6.221,15	0,62
Lote			Tipo de superficie	Superficie																																																																	
	m²	ha																																																																			
Lote W-1	Superficie total del proyecto	63.726,41	6,37																																																																		
	Superficie Lotes Habitacionales (201)	36.627,93	3,66																																																																		
	Superficie Vialidad Total	16.767,29	1,68																																																																		
	superficie Áreas Verdes	4.285,40	0,43																																																																		
	Superficie Equipamiento	1.368,74	0,14																																																																		
	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	16.329,29	1,63																																																																		
	Superficie de viviendas construidas (1º piso)	10.348,69	1,03																																																																		
Lote W-2	Superficie total del proyecto	61.379,55	6,14																																																																		
	Superficie Lotes Habitacionales (177)	33.148,24	3,31																																																																		
	Superficie Vialidad Total	18.162,97	1,82																																																																		
	superficie Áreas Verdes	4.769,44	0,48																																																																		
	Superficie Equipamiento	1.259,79	0,13																																																																		
	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	14.434,63	1,44																																																																		
Lote W-3	Superficie total del proyecto	55.523,72	5,55																																																																		
	Superficie Lotes Habitacionales (121)	24.566,26	2,46																																																																		
	Superficie Vialidad Total	8.230,35	0,82																																																																		
	superficie Áreas Verdes	2.897,01	0,29																																																																		
	Superficie Equipamiento	866,26	0,09																																																																		
	Superficie de viviendas construidas (1ºy 2º piso)	9.808,64	0,98																																																																		
	Superficie de viviendas construidas (1º piso)	6.221,15	0,62																																																																		
Fuente: Ver Tabla 3. Superficies de los Lotes del Adenda.																																																																					
Figura 9. Ubicación Instalación de Faenas para Lote W-1. Consultor: Carta: Escala: Simbología SOLUTOS COMPONENTES 1:410 Instalación de Faena Fuente: Ver Figura 9 del Adenda.																																																																					



Figura 10. Ubicación Instalación de Faenas, fase constructiva 1 (Lote W-2).



Fuente: Ver Figura 10 del Adenda.

Se aclara en respuesta 1.4 del Adenda Complementaria, que dentro de las partes obras y acciones de las fases constructivas del Proyecto, se contempla el proceso de desmontaje y montaje de la instalación de faenas de las faenas, para su traslado del Lote W-2 al Lote W-3, una vez que culmine la Fase Constructiva 1.

Luego en respuesta 1.7 del Adenda Complementaria, se aclara que, para el Proyecto Existente, es decir, el emplazado en el Lote W-1, se utiliza la instalación de faenas que también será utilizada para la fase constructiva 1 del presente Proyecto en Evaluación, es decir, la que se emplazará en el Lote W-2. En esta misma línea, se aclara que las partes y obras consideradas en la Tabla 16 de la DIA aplican, de igual manera, para el Proyecto Existente, sin diferenciarse algún componente con las futuras partes y obras de instalación de faenas. En conclusión, se reitera la Tabla 16 presentada en la DIA (página 82 del documento mencionado), la cual es aplicable para el Proyecto Existente.

Tabla 8. Ubicación georreferenciada instalación de faenas para la fase constructiva 1 (Lote W-2) y Proyecto Existente (Lote W-1).

Coordenadas UTM Datum WGS84 H19S		
Vértices	Norte	Este
A	6216467	344830
B	6216494	344857
C	6216606	345009
D	6216601	345012
E	6216602	345014
F	6216398	345170
G	6216260	344991

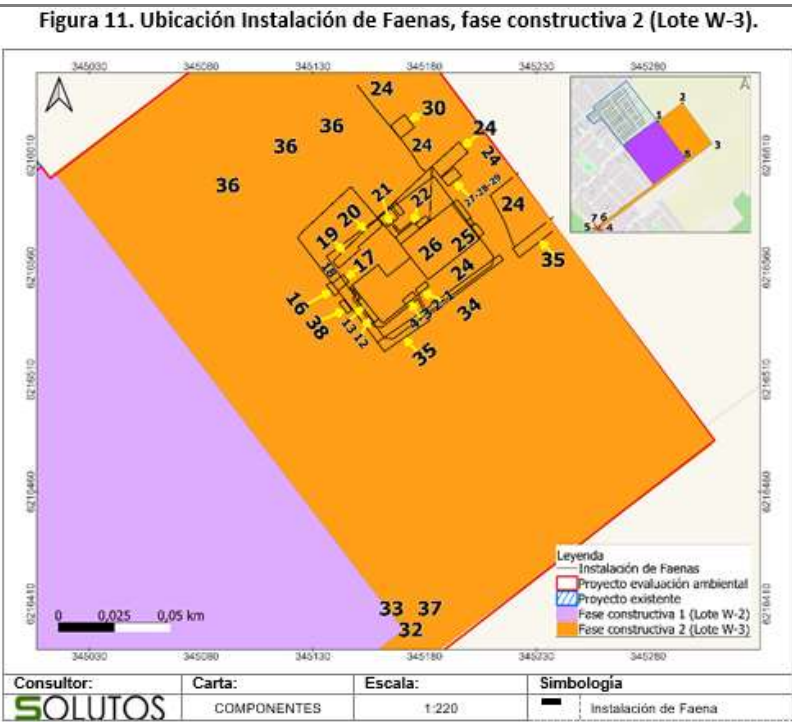
Fuente: Ver Tabla 8 del Adenda Complementaria.

Tabla 16. Ubicación georreferenciada instalación de faenas para la fase constructiva 1 (Lote W-2).

Coordenadas UTM Datum WGS84 H19S		
Vértices	Norte	Este
A	6216467	344830
B	6216494	344857
C	6216606	345009
D	6216601	345012
E	6216602	345014
F	6216398	345170
G	6216260	344991

Fuente: Ver Tabla 16 del Adenda.





Fuente: Ver Figura 11 del Adenda.

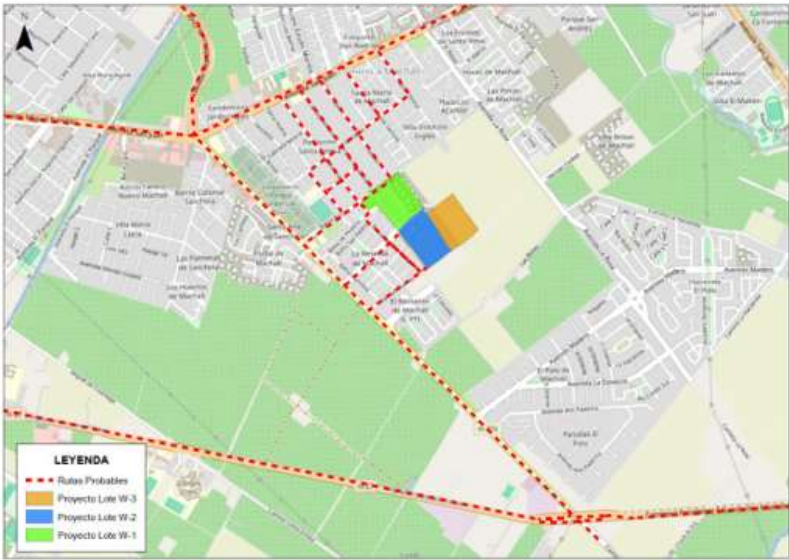
Tabla 17. Ubicación georreferenciada instalación de faenas para la fase constructiva 2

Coordenadas UTM Datum WGS84 H19S		
Vértices	Norte	Este
1	6216602	345014
2	6216701	345147
3	6216481	345308
4	6216016	344691
5	6216020	344687
6	6216022	344690
7	6216030	344681
8	6216398	345170

Fuente: Ver Tabla 17 del Adenda.

Considerando como caminos de acceso el sector de la Avenida Nueva Sanchina desde el cruce de la Ruta Carretera del Cobre hasta la conexión con el eje de Avenida San Juan. En virtud de lo expuesto, se presentan las rutas de acceso/egreso ampliadas en la siguiente Figura:

Figura 2. Rutas de acceso y egreso en fase de operación del Proyecto.



Fuente: Anexo 7 de la Adenda Complementaria, Estudio Vial.

Fuente: Ver Figura 2 del Adenda Complementaria.

Con respecto a los caminos de acceso y egreso del Proyecto, con respecto a la clasificación que le otorga el Instrumento de Planificación Territorial, en este caso, el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua y el Plan Regulador Comunal de Machalí. Cabe mencionar que las vías mencionadas en la siguiente Tabla son las que presentan una clasificación de acuerdo con alguno de los Instrumentos mencionados anteriormente. Para el resto de las vías de ingreso y egreso al Proyecto, no existe una clasificación explícita en los documentos citados.

Caminos o vías de acceso



Tabla 9. Clasificación de las vías de acceso al Proyecto según IPT.

Vía de acceso/egreso	Clasificación	IPT
Avenida Hernán Ciudad	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua
Avenida Nueva Sanchina (Ex Escrivá de Balaguer)	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua
Carretera El Cobre (H-29)	Troncal	PRIC Rancagua
Avenida San Juan	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua
Las Lilas	Local	PRC Machalí
San Marcelino	Local	PRC Machalí
Esperanza	Local	PRC Machalí

Fuente: Ver Tabla 9 del Adenda Complementaria.

Fase de Construcción

Para el ingreso al Proyecto en Fase de Construcción se consideran diferentes caminos de ingreso dependiendo de la dirección y de la Fase Constructiva, estos se detallan a continuación:

- En la Fase de Construcción 1, el ingreso y egreso se realizará por la Avenida Fritz Roy.
- Por otra parte, en el caso de la Fase constructiva 2, el ingreso y egreso se realizará por Av. Hernán Ciudad.

Bahía Fitz Roy:

La vía está compuesta de una calzada doble, materializada en hormigón, de 7 metros de ancho cada una, con 2 pistas de 3.5 metros de ancho para cada sentido. Según su perfil desarrollado, posee mediana. El pavimento se encuentra en buen estado y confinado mediante soleras, además de los dispositivos de rodado correspondientes en los accesos a pasajes y calles que intersecan con la vía.

Bahía Acosta: La vía está compuesta de una calzada simple, materializada en hormigón, de 7 metros de ancho, con 1 pista de 3.5 metros de ancho para cada sentido. Según su perfil desarrollado, la calzada posee acera y vereda en ambos costados, y está confinado mediante soleras. Existen pasos de rodados en las intersecciones. El pavimento se encuentra en buen estado.

Avenida Hernán Ciudad:

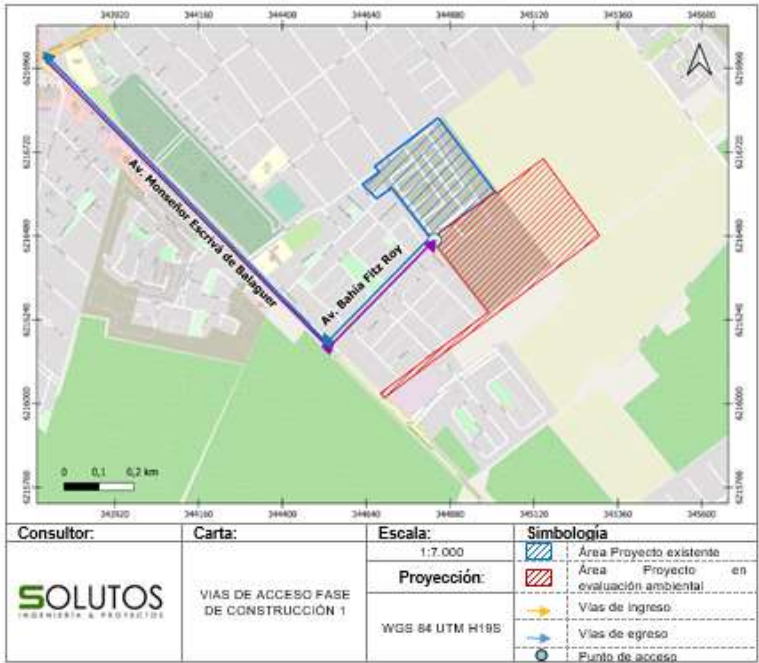
La vía está compuesta de una calzada simple, materializada en hormigón en buen estado, de 7 metros de ancho, con 1 pista de 3.5 metros de ancho para cada sentido. Según su perfil desarrollado, posee acera y vereda sólo en el costado norte. Existen pasos de rodados en las intersecciones. Además, en ese mismo costado, existe una ciclo banda en dirección poniente, de 1,5 metros de ancho.

Avenida Monseñor Escrivá de Balaguer (H-255):

La vía está compuesta de una calzada simple, materializada en asfalto en regular estado, de 7 metros de ancho, con 1 pista de 3.5 metros de ancho para cada sentido. Según su perfil desarrollado, posee acera y vereda sólo en el costado oriente. Además, en ese mismo costado, existe una ciclovía en dirección poniente, de 1,5 metros de ancho.



Figura 4. Rutas vehiculares de ingreso y egreso para el Proyecto en evaluación ambiental (fase de construcción).



Fuente: Ver Figura 4 del Adenda Complementaria.

Fase de Operación

En el caso de la Fase de Operación, el transporte que ingrese o egrese del loteo se efectuará directamente por las vías Av. Bahía Fitz Roy, Bahía Acosta y Av. Hernán Ciudad las cuales se conectan a su vez con Av. Monseñor Escrivá de Balaguer que corresponde a una vía de dos sentidos. Todas las vías descritas corresponden a las naturales utilizadas en rutas de ingreso y egreso al Proyecto.

Además, se complementan los nodos viales del Proyecto considera como caminos de acceso el sector de la Avenida Nueva Sanchina desde el cruce de la Ruta Carretera del Cobre hasta la conexión con el eje de Avenida San Juan.

Respecto a la circulación de transporte público, existe la línea de microbuses Expreso Rancagua, empresa de transporte público que cubre recorridos 100 de Trans-O’Higgins, siendo la línea 103 la única que llega a Machalí. Además, de los Servicios Machalí-Rancagua de Trans-O’Higgins que cuenta con dos variantes que circulan desde Machalí hasta el centro de Rancagua, una por Av. San Juan y Miguel Ramírez mientras que la otra transita por la Carretera del Cobre y Bombero Villalobos hasta Alameda, llegando al Rodoviario; Siendo el recorrido “troncal 7” que pasa por Av. Monseñor Escrivá de Balaguer, avenida cercana al emplazamiento del Proyecto.

Tabla 10. Clasificación de las vías de acceso al Proyecto según IPT y CIP.

Vía de acceso/egreso	Clasificación según IPT	IPT	Ancho entre L.O.	Clasificación según CIP	CIP
Avenida Hernán Ciudad	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua	35 m	Servicio	N°456/N°457
Avenida Nueva Sanchina (Ex Escrivá de Balaguer)	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua	30 m	Troncal	N°457
Carretera El Cobre (H-29)	Troncal	PRIC Rancagua	60 m	-	
Avenida San Juan	Troncal	PRC Machalí/PRIC Rancagua	35 m	-	
Las Lilas	Local	PRC Machalí	11 m	-	
San Marcelino	Local	PRC Machalí	11 m	-	
Esperanza	Local	PRC Machalí	11 m	-	
Bahía Acosta (Calle existente N°4 en PRC Machalí)	Colectora	PRC Machalí	20 m	Colectora	N°455
Las Acacias	Local	PRC Machalí	11 m	Local	N°455/N°456
Sewell	Local	PRC Machalí	11 m		N°455
Bahía Cisnes	Local	PRC Machalí	11 m	Local	N°456
Bahía San Martín	Local	PRC Machalí	11 m	Local	N°456
Avenida Fitz Roy	Sin clasificación	Sin clasificación	28,5 m	Local	N°456

Fuente: Ver Tabla 10 del Adenda Complementaria.



Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	En el Anexo 2 de la presente Adenda Complementaria, se adjunta el archivo .kmz con las partes y obras que componen el Proyecto. Adicionalmente, en el Anexo 11, se adjuntan las superficies actualizadas en el documento de Fichas Resumen. En el Anexo 2 de la presente Adenda Complementaria, se adjuntan los planos del loteo y urbanización en formato shape de la totalidad de obras que comprenden al Proyecto. Capítulo 1 de la Declaración de Impacto Ambiental Capítulo 1 de la Adenda Complementaria

4.2. Partes y obras del Proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del Proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Proceso de montaje y desmontaje	Al término de la fase constructiva 1, se realizará el desmontaje y montaje de la instalación de faenas desde el Lote W-2 al Lote W-3. La instalación de faenas de la fase constructiva 2 mantiene los mismos componentes de la fase constructiva 1. Las obras de desmontaje, al ser obras de desmontables, se realizarán por personal del Proyecto, en conjunto del traslado con la maquinaria de este. Cabe destacar que previo a las obras de desmontaje, se retirarán, a disposición final o reutilización, según sea el caso, los residuos de la bodega de residuos peligrosos, área de acopio de residuos sólidos no peligrosos y asimilables a domiciliarios. Esta acción se realizará por medio de los caminos internos entre Proyecto, sin usar el espacio público para su traslado. El montaje, al igual que el desmontaje, se realizará por el personal del Proyecto.	Temporal	Construcción
Cierre perimetral	Se contempla el cierre perimetral, con el objetivo de restringir el acceso a la zona de Construcción.	Temporal	Construcción
Portería	Para el control de acceso se construirá una garita de 4 m², la estructura será de madera revestida con OSB.	Temporal	Construcción
Acopio de tierra	Para el material excedente de escarpe y excavaciones se dispondrá de un área de 86,4 m² para su acopio temporal, dicho material será reutilizado paulatinamente para relleno de áreas verdes y patios de viviendas.	Temporal	Construcción
Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo	Se realizará escarpe en toda el área de emplazamiento del Proyecto, para la implementación de caminos, obras de urbanización y viviendas. La superficie de escarpe corresponde aproximadamente a 11,69 ha, estimándose un volumen total de	Temporal	Construcción

	tierra a ser removida de 35.070 m ³ , considerando un escarpe de 30 cm.		
Movimiento de tierra	Los movimientos de tierra estarán relacionados a la Construcción de las viviendas y las obras de urbanización como: pavimentación, agua potable, alcantarillado, aguas lluvias, entre otros. Este material se irá disponiendo en un área de acopio dentro de la instalación de faenas para su posterior uso en el relleno de áreas verdes y patios de viviendas.	Temporal	Construcción
Instalación de faenas	Corresponde a la infraestructura necesaria para la Construcción de todas las partes, obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, para la fase constructiva 1 del Proyecto se encuentra habilitada la misma instalación de faena que se utilizó en el Proyecto existente, la cual se encuentra ubicada en el área de emplazamiento del presente Proyecto en evaluación ambiental, específicamente, en el Lote W-2. Y, para la fase constructiva 2 se trasladará al lote W-3. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Oficina Jefatura, administración, subcontratos y sala de reuniones	Dentro de la instalación de faenas existen oficinas para trabajos administrativos relacionados a la obra, las cuales corresponden a container habilitados con mobiliario de oficina y, también a estructuras de madera revestida con OSB. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Comedor administración y trabajadores	Dentro de la instalación de faenas se dispone de un espacio con las condiciones adecuadas para la alimentación de los trabajadores. La estructura corresponde a madera revestida con OSB. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Servicio Higiénicos	En la instalación de faena se dispone de un espacio destinado a servicios higiénicos, dentro del cual se contempla baños y camarines. Existiendo espacio diferenciados para hombres y mujeres. La estructura para los camarines corresponde a madera revestida con OSB y para los baños y duchas corresponden a contenedores. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción



Estacionamiento personal de obra	Existe un área destinada a estacionamientos, la estructura corresponde a madera revestida con OSB. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Bodega de sustancias peligrosas	El Proyecto contará con una bodega para el almacenamiento de sustancias peligrosas de 16,5 m², la cual cumplirá con lo dispuesto en el D.S. N°43/2015 y su modificación del Ministerio de Salud (en adelante “MINSAL”). Los tipos de sustancias a almacenar son aquellas que pueden significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, según NCh. 382/2013: lubricantes, adhesivos, aerosoles, pintura y barnices, siliconas y otros productos de sellado, tubos fluorescentes, pilas y baterías, tornes y cartridges. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Bodega de combustibles	Debido a que se utilizará maquinaria es necesario combustible, para lo cual, se almacenará en la instalación de faena. Esta bodega posee una superficie de 7,5 m², el volumen almacenado no superará los 1.000 litros y se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en el D.S. N°160/2009 y su modificación del Ministerio de Emergía. La bodega corresponde a una estructura metálica revestida con malla de acero. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Bodega de Residuos Peligrosos	En la instalación de faena se dispone de una bodega destinada para el almacenamiento de residuos peligrosos emitidos durante la Construcción del Proyecto. Esta bodega cuenta con una superficie de 6 m². La bodega corresponde a una estructura metálica revestida con malla de acero. Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 10.3 del Adenda. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos	En la instalación de faena se dispone de un sitio de acopio de residuos no peligrosos, provenientes de la materialización de viviendas. Posee una superficie de 15 m² y con una capacidad máxima de almacenamiento de 22,5 m².	Temporal	Construcción



	Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 10.2 del Adenda. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.		
Sitio de almacenamiento de residuos asimilables a domésticos.	Posee una superficie de 16 m² y con una capacidad máxima de almacenamiento de 3,6 m². Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 10.2 del Adenda Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Acopio de materiales	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de sitios destinado al acopio de materiales utilizados en obra, tales como: PVC, maderas, fierros de Construcción, estructuras metálicas, planchas, cerámicas, etc. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Bodega de materiales	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de contenedores para el almacenamiento de insumos, herramientas y equipos. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Talleres Hojalatería, soldador y enfierraduras	Corresponde a estructuras de madera para realizar labores de hojalatería (63 m²), soldadura (54 m²) y enfierraduras (63 m²). Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Galpón de mantención	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de una estructura de madera tipo galpón para realizar mantención de la maquinaria a utilizar en el desarrollo del Proyecto. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Zona lavado de ruedas	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá un área de 24 m² para el lavado de ruedas, donde se realizará el lavado de ruedas de todo camión o maquinaria que deba abandonar la instalación de faenas, con la finalidad de no dejar restos de residuos (barro, hormigón u otros) en caminos o rutas públicas aledañas.	Temporal	Construcción



	Para esto, el sistema de lavado de ruedas contempla una máquina de chorro de agua de alta presión (hidrolavadora), cuyo objetivo es retirar los residuos de las ruedas de los camiones. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria. PASM 139 Anexo 10.1 del Adenda.		
Agua potable	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasada, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N° 594/99 MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Suministro eléctrico	El abastecimiento de electricidad se efectuará mediante la conexión a la red pública, dado que el Proyecto cuenta con factibilidad de suministro eléctrico emitido por la CGE Distribución S.A. (Anexo 3). Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Temporal	Construcción
Conjunto de viviendas	El Proyecto es de carácter inmobiliario con destino residencial, donde se contempla la Construcción de 298 viviendas en una superficie aproximada de 11,69 ha. El Proyecto contempla 3 modelos distintos de viviendas de 2 pisos, denominados Catemu adosada (77,29 m²), Catemu aislada (77,29 m²) y Patagua (97,14 m²). Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Áreas de estacionamiento residencial	El Proyecto contempla la habilitación de 298 estacionamientos en total que serán ejecutados de forma proporcional a las fases constructivas y distribuidos de manera que cada vivienda contará con 1 estacionamiento. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Infraestructura de agua potable	El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de HDPE-PE100-PN10 de diámetros 110, 160 y 200 mm; en	Permanente	Operación



	los cruces bajo calzada, la tubería se protegerá mediante un encamisado de PVC Colector, Clase I, del doble de diámetro. Los grifos estarán ubicados a lo largo de la red, de acuerdo con lo que indica la normativa. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.		
Infraestructura de aguas servidas	El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de PVC-U SN4 de diámetro 200 mm y de longitud total de 3.051 m. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”, de este modo, se descargarán las aguas servidas en el emisario existente denominado Nogales I, tramo Las Rosas – San Juan (HDPE PE80 PN6; D=560 mm). Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad sanitaria actualizado N°202301000469, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Suministro eléctrico	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. (ver Anexo 3 de la presente DIA). Cabe señalar que se materializarán las conexiones eléctricas interiores de cada una de las viviendas contempladas en el Proyecto, la cual, se regirá por lo establecido en las disposiciones reglamentarias incluidas en los pliegos técnicos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Infraestructura de pavimentación	Se contempla el Proyecto de pavimentación de las vías internas y externas, que serán utilizadas por los futuros propietarios de las viviendas. Además, contempla la continuidad de la vía Avenida Bahía Fitz Roy y, con respecto a la Av. Hernán Ciudad se construirá la otra vía, tal como se indica en el plano del Proyecto de pavimentación adjunto en el Anexo 4 de la DIA. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Infraestructura de aguas lluvias	El Proyecto de aguas lluvias consistente en canalizar las aguas lluvias a través de redes de sumideros de descarga Tipo S1, para luego ser infiltradas en el terreno mediante	Permanente	Operación



	zanjas absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria. Anexo 03. Proyecto de Aguas Lluvia, del Adenda Complementaria.		
Infraestructura modificación de cauce	Se contempla el entubamiento de dos acequias de regadío por medio del entubamiento de cuatro canales, uno se encontrará ubicado en el límite sur del Proyecto y comenzará desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del Lote W-3, el que se identificará como canal 1 y se encuentra paralelo a la Av. Hernán Ciudad; el canal 2 se entubará por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el Lote W-3 hasta conectarse a la modificación de cauce realizada en el Proyecto existente, en la cámara de inspección C.I N°34; el canal 3 y 4 que se ubicará en el interior del área de emplazamiento del Proyecto Lote W-2 y W-3, se entubará para permitir el cruce por la Av. Hernán Ciudad hasta las cámaras existentes. Para más detalle véase el PAS 156 en el Anexo 10.4 PASM 156 del Adenda. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación
Áreas verdes	El presente Proyecto considera una superficie total de 7.666,45 m² distribuidas en 4 áreas verdes.	Permanente	Operación
Equipamiento	El Proyecto, considera una superficie total de 2.126,05 m² de equipamiento, distribuidas en 2 áreas las cuales serán cedidas a la municipalidad. Es importante señalar que no se realizarán construcciones en la zona de equipamiento, dado que se entrega el terreno a cesión de la Ilustre Municipalidad de Machalí de acuerdo con el Plano de Loteo General adjunto en el Anexo 2 de la DIA. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.	Permanente	Operación

4.3. Acciones del Proyecto

Tabla 4.3 Acciones del Proyecto	
Nombre	Fase
Proceso de montaje y desmontaje	Fase de Construcción
Construcción e instalación de faenas	Fase de Construcción
Preparación de terreno	Fase de Construcción
Actividades modificación de cauce	Fase de Construcción
Construcción de viviendas y urbanización	Fase de Construcción
Administración y entrega de viviendas	Fase de Operación



Actividades de mantención áreas verdes	Fase de Operación

4.4. Cronología de las Fases del Proyecto o actividad

Tabla 4.4.1 Cronología de las Fases del Proyecto o actividad Lote W2	
4.4.1.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Julio 2021
Parte, obra o acción que establece el inicio	La actividad que marca el inicio de la Fase de Construcción de cada Fase constructiva será la delimitación del área del Proyecto, a través de la instalación de un cerco perimetral para la posterior instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Diciembre 2023
Parte, obra o acción que establece el término	Por otra parte, la actividad que dará término a la Fase de Construcción en cada Fase constructiva corresponde a la obtención de la recepción definitiva de las viviendas y finaliza con la recepción de la última vivienda por el municipio.
4.4.1.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Enero 2024
Parte, obra o acción que establece el inicio	Para iniciar la Fase de Operación, es necesario que las viviendas se encuentren completamente habilitadas para su uso, lo que ocurrirá cuando obtengan el Certificado de Recepción Final otorgado por la Ilustre Municipalidad de Machalí.
Fecha estimada de término	Fase de Operación indefinida
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica
4.4.1.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	No aplica
Parte, obra o acción que establece el inicio	No aplica
Fecha estimada de término	No aplica
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica
Tabla 4.4.2 Cronología de las Fases del Proyecto o actividad Lote W2	
4.4.2.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Julio 2024
Parte, obra o acción que establece el inicio	La actividad que marca el inicio de la Fase de Construcción de cada Fase constructiva será la delimitación del área del Proyecto, a través de la instalación de un cerco perimetral para la posterior instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Octubre 2026
Parte, obra o acción que establece el término	Por otra parte, la actividad que dará término a la Fase de Construcción en cada Fase constructiva corresponde a la obtención de la recepción definitiva de las viviendas y finaliza con la recepción de la última vivienda por el municipio.
4.4.2.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Noviembre 2026
Parte, obra o acción que establece el inicio	Para iniciar la Fase de Operación, es necesario que las viviendas se encuentren completamente habilitadas para su uso, lo que ocurrirá cuando obtengan el Certificado de Recepción Final otorgado por la Ilustre Municipalidad de Machalí.
Fecha estimada de término	Fase de Operación indefinida
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica



4.4.2.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	No aplica
Parte, obra o acción que establece el inicio	No aplica
Fecha estimada de término	No aplica
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica
Tabla 4.4.3 Cronología de las Fases del Proyecto o actividad Lote W3	
4.4.3.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Marzo 2027
Parte, obra o acción que establece el inicio	La actividad que marca el inicio de la Fase de Construcción de cada Fase constructiva será la delimitación del área del Proyecto, a través de la instalación de un cerco perimetral para la posterior instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Junio 2029
Parte, obra o acción que establece el término	Por otra parte, la actividad que dará término a la Fase de Construcción en cada Fase constructiva corresponde a la obtención de la recepción definitiva de las viviendas y finaliza con la recepción de la última vivienda por el municipio.
4.4.3.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Julio 2029
Parte, obra o acción que establece el inicio	Para iniciar la Fase de Operación, es necesario que las viviendas se encuentren completamente habilitadas para su uso, lo que ocurrirá cuando obtengan el Certificado de Recepción Final otorgado por la Ilustre Municipalidad de Machalí.
Fecha estimada de término	Fase de Operación indefinida
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica
4.4.3.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	No aplica
Parte, obra o acción que establece el inicio	No aplica
Fecha estimada de término	No aplica
Parte, obra o acción que establece el término	No aplica

4.5. Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción Fase 1	180
Construcción Fase 2	120
Operación	0
Cierre	0
Total	180

4.6. Fase de Construcción

4.6.1 Partes, obras y acciones

4.6.1.1. Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y Obras	
Nombre	
Proceso de montaje y desmontaje	

Cierre perimetral y control de acceso
Módulos para oficinas de jefatura, administración, subcontratos y sala de reuniones
Acopio y bodega de materiales e insumos de construcción
Talleres Hojalatería, soldador y enfierraduras
Estacionamientos
Área lavado ruedas
Bodega de combustible
Bodega de sustancias peligrosas
Almacenamiento temporal residuos asimilables a domésticos
Almacenamiento temporal residuos no peligrosos
Almacenamiento temporal residuos peligrosos
Almacenamiento sustancias peligrosas
Comedor
Vestidores con duchas y servicios sanitarios
Patio de acopio materiales excedentes de la construcción
Galpón de mantención

4.6.1.2. Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Proceso de montaje y desmontaje	Al término de la fase constructiva 1, se realizará el desmontaje y montaje de la instalación de faenas desde el Lote W-2 al Lote W-3. La instalación de faenas de la fase constructiva 2 mantiene los mismos componentes de la fase constructiva 1. Las obras de desmontaje, al ser obras de desmontables, se realizarán por personal del Proyecto, en conjunto del traslado con la maquinaria de este. Cabe destacar que previo a las obras de desmontaje, se retirarán, a disposición final o reutilización, según sea el caso, los residuos de la bodega de residuos peligrosos, área de acopio de residuos sólidos no peligrosos y asimilables a domiciliarios. Esta acción se realizará por medio de los caminos internos entre Proyecto, sin usar el espacio público para su traslado. El montaje, al igual que el desmontaje, se realizará por el personal del Proyecto.
Cierre perimetral	Se contempla el cierre perimetral, con el objetivo de restringir el acceso a la zona de construcción.
Portería	Para el control de acceso se construirá una garita de 4 m ² , la estructura será de madera revestida con OSB.
Acopio de tierra	Para el material excedente de escarpe y excavaciones se dispondrá de un área de 86,4 m ² para su acopio temporal, dicho material será reutilizado paulatinamente para relleno de áreas verdes y patios de viviendas.
Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo	Se realizará escarpe en toda el área de emplazamiento del Proyecto, para la implementación de caminos, obras de urbanización y viviendas. La superficie de escarpe corresponde aproximadamente a 11,69 ha, estimándose un volumen total de tierra a ser removida de 35.070 m ³ , considerando un escarpe de 30 cm.

Movimiento de tierra	Los movimientos de tierra estarán relacionados a la construcción de las viviendas y las obras de urbanización como: pavimentación, agua potable, alcantarillado, aguas lluvias, entre otros. Este material se irá disponiendo en un área de acopio dentro de la instalación de faenas para su posterior uso en el relleno de áreas verdes y patios de viviendas.
Instalación de faenas	Corresponde a la infraestructura necesaria para la construcción de todas las partes, obras y acciones del Proyecto. Cabe señalar que, para la fase constructiva 1 del Proyecto se encuentra habilitada la misma instalación de faena que se utilizó en el Proyecto existente, la cual se encuentra ubicada en el área de emplazamiento del presente Proyecto en evaluación ambiental, específicamente, en el Lote W-2. Y, para la fase constructiva 2 se trasladará al Lote W-3.
Oficina Jefatura, administración, subcontratos y sala de reuniones	Dentro de la instalación de faenas existen oficinas para trabajos administrativos relacionados a la obra, las cuales corresponden a container habilitados con mobiliario de oficina y, también a estructuras de madera revestida con OSB.
Comedor administración y trabajadores	Dentro de la instalación de faenas se dispone de un espacio con las condiciones adecuadas para la alimentación de los trabajadores. La estructura corresponde a madera revestida con OSB.
Servicio Higiénicos	En la instalación de faena se dispone de un espacio destinado a servicios higiénicos, dentro del cual se contempla baños y camarines. Existiendo espacio diferenciados para hombres y mujeres. La estructura para los camarines corresponde a madera revestida con OSB y para los baños y duchas corresponden a contenedores.
Estacionamientos personal de obra	Existe un área destinada a estacionamientos, la estructura corresponde a madera revestida con OSB.
Bodega de sustancias peligrosas	El Proyecto contará con una bodega para el almacenamiento de sustancias peligrosas de 16,5 m ² , la cual cumplirá con lo dispuesto en el D.S. N°43/2015 y su modificación ambos del MINSAL. Los tipos de sustancias a almacenar son aquellas que pueden significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, según NCh. 382/2013: lubricantes, adhesivos, aerosoles, pintura y barnices, siliconas y otros productos de sellado, tubos fluorescentes, pilas y baterías, tornes y cartridge.
Bodega de combustibles	Debido a que se utilizará maquinaria es necesario combustible, para lo cual, se almacenará en la instalación de faena. Esta bodega posee una superficie de 7,5 m ² , el volumen almacenado no superará los 1.000 litros y se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en el D.S. N°160/2009 y su modificación del Ministerio de Energía. La bodega corresponde a una estructura metálica revestida con malla de acero.
Bodega de Residuos Peligrosos	En la instalación de faena se dispone de una bodega destinada para el almacenamiento de residuos peligrosos emitidos durante la construcción del Proyecto. Esta bodega cuenta con una superficie de 6 m². La bodega corresponde a una estructura metálica revestida con malla de acero. Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 13 de la DIA y el PAS 142 en el Anexo 10.2 y 10.3 del Adenda.
Sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos	En la instalación de faena se dispone de un sitio de acopio de residuos no peligrosos, provenientes de la materialización de viviendas. Posee una superficie de 15 m² y con una capacidad máxima de almacenamiento de 22,5 m². Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 13 de la DIA y el PAS 140 en el Anexo 10.2 PASM 140 del Adenda



	Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.
Sitio de almacenamiento de residuos asimilables a domésticos.	Posee una superficie de 16 m² y con una capacidad máxima de almacenamiento de 3,6 m². Para más detalle véase el plano de instalación de Faenas adjunto en el Anexo 13 de la DIA y el PAS 140 en el Anexo 10.2 del Adenda.
Acopio de materiales	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de sitios destinados al acopio de materiales utilizados en obra, tales como: PVC, maderas, fierros de construcción, estructuras metálicas, planchas, cerámicas, etc.
Bodega de materiales	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de contenedores para el almacenamiento de insumos, herramientas y equipos.
Talleres Hojalatería, soldador y enfierradura	Corresponde a estructuras de madera para realizar labores de hojalatería (63 m ²), soldadura (54 m ²) y enfierraduras (63 m ²).
Galpón de mantención	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá de una estructura de madera tipo galpón para realizar mantención de la maquinaria a utilizar en el desarrollo del Proyecto.
Zona lavado de ruedas	Dentro de la instalación de faenas, se dispondrá un área de 24 m ² para el lavado de ruedas, donde se realizará el lavado de ruedas de todo camión o maquinaria que deba abandonar la instalación de faenas, con la finalidad de no dejar restos de residuos (barro, hormigón u otros) en caminos o rutas públicas aledañas. Para esto, el sistema de lavado de ruedas contempla una máquina de chorro de agua de alta presión (hidrolavadora), cuyo objetivo es retirar los residuos de las ruedas de los camiones.
Agua potable	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasada, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N° 594/99 MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA.
Suministro eléctrico	El abastecimiento de electricidad se efectuará mediante la conexión a la red pública, dado que el Proyecto cuenta con factibilidad de suministro eléctrico emitido por la CGE Distribución S.A. (Anexo 3).
Conjunto de viviendas	El Proyecto es de carácter inmobiliario con destino residencial, donde se contempla la construcción de 298 viviendas en una superficie aproximada de 11,69 ha. El Proyecto contempla 3 modelos distintos de viviendas de 2 pisos, denominados Catemu adosada (77,29 m ²), Catemu aislada (77,29 m ²) y Patagua (97,14 m ²).
Áreas de estacionamiento residencial	El Proyecto contempla la habilitación de 298 estacionamientos en total que serán ejecutados de forma proporcional a las fases constructivas y distribuidos de manera que cada vivienda contará con 1 estacionamiento.
Infraestructura de agua potable	El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de HDPE-PE100-PN10 de diámetros 110, 160 y 200 mm; en los cruces bajo calzada, la tubería se protegerá mediante un encamisado de PVC Colector, Clase I, del doble de diámetro. Los grifos estarán ubicados a lo largo de la red, de acuerdo con lo que indica la normativa. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA.
Infraestructura de aguas servidas	El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de PVC-U SN4 de diámetro 200 mm y de longitud total de 3.051 m. Este Proyecto se empalma con el Proyecto



	existente “Lote W-1”, de este modo, se descargarán las aguas servidas en el emisario existente denominado Nogales I, tramo Las Rosas – San Juan (HDPE PE80 PN6; D=560 mm). Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA.
Suministro eléctrico	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. (ver Anexo 3 de la DIA). Cabe señalar que se materializarán las conexiones eléctricas interiores de cada una de las viviendas contempladas en el Proyecto, la cual, se regirá por lo establecido en las disposiciones reglamentarias incluidas en los pliegos técnicos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Infraestructura de pavimentación	Se contempla el Proyecto de pavimentación de las vías internas y externas, que serán utilizadas por los futuros propietarios de las viviendas. Además, contempla la continuidad de la vía Avenida Bahía Fitz Roy y, con respecto a la Av. Hernán Ciudad se construirá la otra vía, tal como se indica en el plano del Proyecto de pavimentación adjunto en el Anexo 4 de la DIA.
Infraestructura de aguas lluvias	El Proyecto de aguas lluvias consistente en canalizar las aguas lluvias a través de redes de sumideros de descarga Tipo S1, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjas absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA.
Infraestructura modificación de cauce	Se contempla el entubamiento de dos acequias de regadío por medio del entubamiento de cuatro canales, uno se encontrará ubicado en el límite sur del Proyecto y comenzará desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del lote w-3, el que se identificará como canal 1 y se encuentra paralelo a la Av. Hernán Ciudad; el canal 2 se entubará por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el lote W-3 hasta conectarse a la modificación de cauce realizada en el Proyecto existente, en la cámara de inspección C.I N°34; el canal 3 y 4 que se ubicará en el interior del área de emplazamiento del Proyecto Lote W-2 y W-3, se entubará para permitir el cruce por la Av. Hernán Ciudad hasta las cámaras existentes. Para más detalle véase el PAS 156 en el Anexo 10.4 de la Adenda.
Áreas verdes	El presente Proyecto considera una superficie total de 7.666,45 m² distribuidas en 4 áreas verdes.
Equipamiento	El presente Proyecto en evaluación ambiental, considera una superficie total de 2.126,05 m² de equipamiento, distribuidas en 2 áreas las cuales serán cedidas a la municipalidad. Es importante señalar que no se realizarán construcciones en la zona de equipamiento, dado que se entrega el terreno a cesión de la Ilustre Municipalidad de Machalí de acuerdo con el plano de loteo general adjunto en el Anexo 2 de la DIA.
Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 y 03 del Adenda Complementaria.	

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Provisión de agua potable	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasad, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N° 594/99 MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Considerando un máximo de 180 trabajadores y una dotación de 100 litros de agua diario por trabajador, se estima un requerimiento de 18.000 litros diarios.



Servicios higiénicos	En primera instancia, se dispondrá de baños químicos y duchas portátiles, mientras se realiza la conexión a la red de agua potable y alcantarillado ESSBIO S.A. Una vez realizada la conexión, se dispondrá de baños y duchas en contenedores habilitados para ello. De esta forma, se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad sanitaria actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. El servicio de baños y duchas portátiles será contratado a una empresa que cuente con autorización sanitaria. Los residuos generados por el uso de baños y duchas serán gestionados por la misma empresa contratista y una vez que se realice la conexión a las redes de ESSBIO S.A., las aguas servidas serán descargadas a través del sistema de alcantarillado. El número de baños y duchas será de acuerdo con el número de trabajadores, dando cumplimiento a los artículos 23 y 24 del D.S N° 594/1999 del MINSAL que aprueba el “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”, además de lo indicado en el artículo 25 del mismo reglamento, de acuerdo con la distancia mínima del área de trabajo.
Electricidad	El abastecimiento de electricidad se efectuará mediante la conexión a la red pública, dado que el Proyecto cuenta con factibilidad de suministro eléctrico emitido por la CGE Distribución S.A. (Anexo 3).
Alimentación	La alimentación de los trabajadores que participen en esta fase será provista por ellos mismos. Se habilitarán contenedores con mobiliario adecuado para los trabajadores hagan uso en horario de colación, en conformidad al D.S. N°594/1999 del MINSAL que aprueba el “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”.
Transporte	Los trabajadores que participarán de las fases de construcción del presente Proyecto se trasladarán en locomoción colectiva o vehículos particulares y/o bicicletas.
Provisión de agua para fines constructivos	Mientras se gestiona la conexión a las redes de agua potable de ESSBIO S.A., el agua que se utilizará para fines constructivos y humectación de caminos interiores será abastecida a través de un camión aljibe por una empresa autorizada para prestar dicho servicio. Una vez realizada la conexión, el agua utilizada será la proporcionada a través de las redes de ESSBIO S.A., se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda.
Sustancias peligrosas	El Proyecto contará con una bodega para el almacenamiento de sustancias peligrosas de 16,5 m², la cual cumplirá con lo dispuesto en el Decreto Supremo N°43/2015, incluida su modificación, del MINSAL.
Materiales de la construcción	Los materiales de construcción tales como: cemento, madera, fierros, material aislante, techumbres, etc., se obtendrán de proveedores externos. Este tipo de materiales se utilizarán en la construcción de las viviendas.
Hormigón	El hormigón será suministrado a través de un proveedor autorizado, manteniendo medios de respaldo en la instalación de faenas, los cuales corresponderán a facturas, boletas y/o certificados. Además, si la empresa proveedora cuenta con RCA favorable producto de un proceso de evaluación ambiental al que se sometió el Proyecto/Actividad, se mantendrá una copia de ésta en la oficina de la obra. Se aclara que, durante el tiempo que duren las actividades que requieran hormigón en la fase de construcción, se mantendrá un control interno donde se registren semanalmente los volúmenes de hormigón utilizados y autorizados al (los) proveedor(es). Además, dado que el servicio de



	abastecimiento de hormigón será contratado a una empresa externa, el lavado del camión y su tambor, por contrato, tendrán prohibido realizar el lavado de éste dentro de la obra.

4.6.3. Recursos naturales por extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Recurso natural por extraer, explotar o utilizar	No se contempla la extracción de recursos naturales renovables, para satisfacer las necesidades del Proyecto en la fase de construcción de éste. El agua requerida en esta fase será suministrada en primera instancia por una empresa mediante agua potable envasada, mientras se realiza la conexión definitiva al sistema de agua potable provisto por la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A., se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA.

4.6.4. Emisiones y Efluentes

4.6.4.1. Emisiones a la Atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la Atmósfera (Favor remitirse al Anexo 08. del Adenda Complementaria)																																																																			
Nombre	Descripción																																																																		
MP ₁₀	Nivel de actividad Las Tablas 18 a 20 muestran el resumen de las tasas de actividad consideradas para el cálculo de las emisiones Atmosférica por fase de construcción del Proyecto considerando los factores de emisión presentados en las tablas de la sección anterior. Tabla 18. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 1 (2024) de construcción. <table><tr><th>PARÁMETRO</th><th>Nivel de actividad</th></tr><tr><td>Escarpe superficial (km/año)</td><td>20,47</td></tr><tr><td>Excavaciones (hr/año)</td><td>241,88</td></tr><tr><td>Erosión pilas de acopio (ha-día/año)</td><td>1,59</td></tr><tr><td>Carguío y volteo de material (t/año))</td><td>44.630,79</td></tr><tr><td>Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)</td><td>843,86</td></tr><tr><td>Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)</td><td>475,20</td></tr><tr><td>Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)</td><td>5,40</td></tr><tr><td>Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)</td><td>11.570</td></tr><tr><td>Tránsito tractor con coloso camino pavimentado(km/año)</td><td>6.516</td></tr><tr><td>Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)</td><td>74</td></tr><tr><td>Uso Manipulador telescópico (hr/año)</td><td>88</td></tr><tr><td>Uso Retroexcavadora (hr/año)</td><td>242</td></tr><tr><td>Combustión camión 14 m³ (km/año)</td><td>12.414,11</td></tr><tr><td>Combustión tractor con coloso (km/año)</td><td>6.990,72</td></tr><tr><td>Combustión camión aljibe (km/año)</td><td>79,44</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria Tabla 19. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 2 (2025) de construcción. <table><tr><th>PARÁMETRO</th><th>Nivel de actividad</th></tr><tr><td>Excavaciones (hr/año)</td><td>209.95</td></tr><tr><td>Erosión pilas de acopio (ha-día/año)</td><td>2,37</td></tr><tr><td>Carguío y volteo de material (t/año)</td><td>38.739</td></tr><tr><td>Nivelación (km)</td><td>96,08</td></tr><tr><td>Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)</td><td>732,46</td></tr><tr><td>Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)</td><td>396,00</td></tr><tr><td>Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)</td><td>10,80</td></tr><tr><td>Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)</td><td>10.043</td></tr><tr><td>Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)</td><td>5.430</td></tr><tr><td>Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)</td><td>148</td></tr><tr><td>Uso Manipulador telescópico (hr/año)</td><td>396</td></tr><tr><td>Uso Retroexcavadora (hr/año)</td><td>210</td></tr><tr><td>Uso Motoniveladora (hr/año)</td><td>90</td></tr><tr><td>Combustión camión 14 m³ (km/año)</td><td>10.775,37</td></tr><tr><td>Combustión tractor con coloso (km/año)</td><td>5.825, 0</td></tr><tr><td>Combustión camión aljibe (km/año)</td><td>158,88</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria	PARÁMETRO	Nivel de actividad	Escarpe superficial (km/año)	20,47	Excavaciones (hr/año)	241,88	Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	1,59	Carguío y volteo de material (t/año))	44.630,79	Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	843,86	Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	475,20	Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	5,40	Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	11.570	Tránsito tractor con coloso camino pavimentado(km/año)	6.516	Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	74	Uso Manipulador telescópico (hr/año)	88	Uso Retroexcavadora (hr/año)	242	Combustión camión 14 m³ (km/año)	12.414,11	Combustión tractor con coloso (km/año)	6.990,72	Combustión camión aljibe (km/año)	79,44	PARÁMETRO	Nivel de actividad	Excavaciones (hr/año)	209.95	Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,37	Carguío y volteo de material (t/año)	38.739	Nivelación (km)	96,08	Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	732,46	Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	396,00	Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	10,80	Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	10.043	Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)	5.430	Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	148	Uso Manipulador telescópico (hr/año)	396	Uso Retroexcavadora (hr/año)	210	Uso Motoniveladora (hr/año)	90	Combustión camión 14 m³ (km/año)	10.775,37	Combustión tractor con coloso (km/año)	5.825, 0	Combustión camión aljibe (km/año)	158,88
PARÁMETRO		Nivel de actividad																																																																	
Escarpe superficial (km/año)		20,47																																																																	
Excavaciones (hr/año)		241,88																																																																	
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)		1,59																																																																	
Carguío y volteo de material (t/año))	44.630,79																																																																		
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	843,86																																																																		
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	475,20																																																																		
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	5,40																																																																		
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	11.570																																																																		
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado(km/año)	6.516																																																																		
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	74																																																																		
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	88																																																																		
Uso Retroexcavadora (hr/año)	242																																																																		
Combustión camión 14 m³ (km/año)	12.414,11																																																																		
Combustión tractor con coloso (km/año)	6.990,72																																																																		
Combustión camión aljibe (km/año)	79,44																																																																		
PARÁMETRO	Nivel de actividad																																																																		
Excavaciones (hr/año)	209.95																																																																		
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,37																																																																		
Carguío y volteo de material (t/año)	38.739																																																																		
Nivelación (km)	96,08																																																																		
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	732,46																																																																		
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	396,00																																																																		
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	10,80																																																																		
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	10.043																																																																		
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)	5.430																																																																		
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	148																																																																		
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	396																																																																		
Uso Retroexcavadora (hr/año)	210																																																																		
Uso Motoniveladora (hr/año)	90																																																																		
Combustión camión 14 m³ (km/año)	10.775,37																																																																		
Combustión tractor con coloso (km/año)	5.825, 0																																																																		
Combustión camión aljibe (km/año)	158,88																																																																		
MP _{2,5}																																																																			
NO _x																																																																			
CO																																																																			
SO _x																																																																			



Tabla 20. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 3 (2026) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	140
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,36
Carguío y volteo de material (t)	25.846
Nivelación (km)	66,47
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	488,69
Tránsito camión 14 m³ camino pavimentado (km/año)	1.585,52
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	352
Uso Retroexcavadora (hr/año)	140
Uso Motoniveladora (hr/año)	62
Combustión camión 14 m³ (km/año)	2.074,21

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 21. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 1 (2027) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Escarpe superficial (km/año)	13,05
Excavaciones (hr/año)	326
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,64
Carguío y volteo de material (t/año)	60.114
Nivelación (km)	71,18
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	1.389,18
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	968
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	11.00
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	15.584
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)	10.859
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	123
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	264
Uso Retroexcavadora (hr/año)	326
Uso Motoniveladora (hr/año)	66
Combustión camión 14 m³ (km/año)	1.389
Combustión tractor con coloso (km/año)	968
Combustión camión aljibe (km/año)	11

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 22. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 2 (2028) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	66,23
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,37
Carguío y volteo de material (t/año)	12.220
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	282,40
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	387,20
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	96,80
Tránsito camión 14m³ en camino pavimentado	641,82
Tránsito tractor con coloso en camino pavimentado	880,00
Tránsito camión aljibe en camino pavimentado	220,0
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	176
Uso Retroexcavadora (hr/año)	66,23
Combustión camión 14 m³ (km/año)	1.848,43
Combustión tractor con coloso (km/año)	1.267,20
Combustión camión aljibe (km/año)	316,80

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 23. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 3 (2029) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	36,91
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	1,30
Carguío y volteo de material (t/año)	6.809,94
Nivelación (km)	32,25
Tránsito camión 14 m³ camino pavimentado (km/año)	557,96
Uso Retroexcavadora (hr/año)	37
Uso Motoniveladora (hr/año)	30
Combustión camión 14 m³ (km/año)	557,96

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Medidas de Control
Para efectos de controlar las emisiones Atmosférica durante la Fase de Construcción del Proyecto se proponen las siguientes medidas tendientes a



reducir las emisiones fugitivas de material particulado, las cuales se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 24. Medidas de control y mitigación para emisiones atmosféricas generadas durante la fase de construcción del proyecto, junto con indicador que acredita su cumplimiento.

Medida de control	Descripción	Indicador que acredita su ejecución (*)
Revisión técnica al día	Los vehículos y maquinarias que se utilizarán en esta fase contarán con su revisión técnica al día.	Se llevará un registro de las revisiones técnicas de todas las maquinarias y vehículos operativos.
Mantenciones	Se realizarán mantenciones periódicas a los vehículos y maquinarias para prevenir un posible mal funcionamiento que pueda generar una emisión excesiva de gases. Esta mantención se realizará en lugares externos autorizados para prestar dicho servicio.	Se llevará un registro de las mantenciones realizadas en vehículos y maquinarias.
Encarpado de camiones	Los camiones circularán cubriendo total y eficazmente los materiales que transportan con lonas o plásticos, impidiendo la dispersión de polvo a la atmósfera.	Se llevará un registro de los camiones que abandonan la obra, indicando si transportan material y si está correctamente encarpado.
Límite de velocidad	El límite de velocidad máxima para los camiones, maquinaria y vehículos livianos dentro de la obra será de 20 km/h.	Se implementarán señaléticas de velocidad dentro del área de emplazamiento del proyecto.
Humectación	Se humectarán las superficies de suelo donde se realizarán movimientos de tierra (actividades de escarpe y/o excavaciones).	Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la humectación y fuente de agua, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción.
Supresor de polvo	Se aplicará supresor de polvo sobre las zonas de tránsito (caminos no pavimentados. Esto se realizará con una frecuencia mínima de una vez cada 3 meses.	Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la aplicación de supresor de polvo, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción.

(*) Se llevará el registro de cada indicador de cumplimiento, el cual podrá ser consultado en la oficina de la faena.

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Resultados emisiones Atmosférica en Fase de Construcción del Proyecto:

A continuación, en las siguientes tablas se indica la estimación de las emisiones de material particulado y gases de combustión para cada fase constructiva del Proyecto.

Tabla 25. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 1 (2024).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NOx [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Escarpe superficial	1,17, E-01	1,75, E-02	-	-	-	-	-
Excavaciones	5,03, E-02	2,79, E-02	-	-	-	-	-
Carguo y volteo de material	9,53, E-04	1,44, E-04	-	-	-	-	-
Erosión eólica	9,16, E-05	1,40, E-05	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	8,22, E-03	8,22, E-04	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	6,46, E-03	6,46, E-04	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	5,26, E-05	5,26, E-06	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	1,46, E-01	3,53, E-02	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	8,21, E-02	1,99, E-02	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	9,33, E-04	2,26, E-04	-	-	-	-	-
Combustión Camión 14m3	1,49, E-05	1,49, E-05	5,24, E-03	7,82, E-05	1,30, E-03	1,37, E-04	1,24, E-04
Combustión tractor con coloso	9,09, E-06	9,09, E-06	3,54, E-03	5,24, E-05	7,34, E-04	7,69, E-05	8,39, E-05
Combustión camión aljibe	6,36, E-08	6,36, E-08	2,31, E-05	3,73, E-07	5,64, E-06	8,74, E-07	6,36, E-07
Combustión de motor de manipulador telescópico	2,29, E-03	2,29, E-03	1,79, E-02	4,07, E-05	1,39, E-02	1,06, E-05	1,71, E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,07, E-02	1,07, E-02	8,41, E-02	1,91, E-04	6,54, E-02	4,95, E-05	8,01, E-03
Total	0,425	0,115	0,111	0,0004	0,081	0,0003	0,010

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 26. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 2 (2025).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	4,36, E-02	2,42, E-02					
Carguío y volteo de material	8,28, E-04	1,25, E-04					
Erosión eólica	5,80, E-05	8,88, E-06					
Nivelación	1,05, E-02	1,11, E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	1,65, E-02	1,65, E-03					
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	8,92, E-03	8,92, E-04					
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	2,43, E-04	2,43, E-05					
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	1,28, E-01	3,09, E-02					
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	6,92,E-02	1,67,E-02					
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	1,89,E-03	4,56,E-04					
Combustión Camión 14m3	1,29,E-05	1,29,E-05	4,55,E-03	6,79,E-05	1,13,E-03	1,19,E-04	1,08,E-04
Combustión tractor con coloso	7,57,E-06	7,57,E-06	2,95,E-03	4,37,E-05	6,12,E-04	6,41,E-05	6,99,E-05
Combustión camión aljibe	1,27,E-07	1,27,E-07	4,62,E-05	7,47,E-07	1,13,E-05	1,75,E-06	1,27,E-06
Combustión de motor de manipulador telescópico	7,00,E-03	7,00,E-03	7,76,E-02	1,83,E-04	4,10,E-02	4,75,E-05	7,32,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	9,31,E-03	9,31,E-03	7,30,E-02	1,66,E-04	5,68,E-02	4,30,E-05	6,95,E-03
Combustión de motor de Motoniveladora	3,38,E-04	3,38,E-04	3,70,E-03	7,06,E-05	1,58,E-02	1,83,E-05	1,22,E-03
Total	0,30	0,09	0,16	0,0005	0,12	0,0003	0,02

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 27. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 3 (2026).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	2,91,E-02	1,61,E-02					
Carguío y volteo de material	5,52,E-04	8,36,E-05					
Erosión eólica	5,77,E-05	8,85,E-06					
Nivelación	2,90,E-02	3,07,E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	9,15,E-03	9,15,E-04					
Tránsito de camión 14m3 camino pavimentado.	1,30,E-02	3,14,E-03					
Combustión Camión 14m3	2,49,E-06	2,49,E-06	8,75,E-04	1,31,E-05	2,18,E-04	5,16,E-09	5,16,E-09
Combustión de motor de manipulador telescópico	6,22,E-03	6,22,E-03	6,90,E-02	1,63,E-04	3,65,E-02	4,22,E-05	6,51,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	6,21,E-03	6,21,E-03	4,87,E-02	1,10,E-04	3,79,E-02	2,87,E-05	4,64,E-03
Combustión de motor de Motoniveladora	2,34,E-04	2,34,E-04	2,56,E-03	4,89,E-05	1,10,E-02	1,27,E-05	8,47,E-04
Total	0,09	0,04	0,12	0,0003	0,09	0,0001	0,01

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 28. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 4 (2027).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	6,77,E-02	3,75,E-02					
Carguío y volteo de material	1,28,E-03	1,94,E-04					
Erosión eólica	6,47,E-05	9,92,E-06					
Compactación	3,11,E-02	3,29,E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	3,22,E-02	2,14,E-03					
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	2,24,E-02	1,49,E-03					
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	2,55,E-04	1,70,E-05					
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	2,06,E-01	4,98,E-02					
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	1,44,E-01	3,47,E-02					
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	1,63,E-03	3,95,E-04					
Combustión de motor Camión 14m3	1,67,E-06	1,67,E-06	5,86,E-04	8,75,E-06	1,46,E-04	1,53,E-05	1,39,E-05
Combustión de motor tractor con coloso	1,26,E-06	1,26,E-06	4,91,E-04	7,26,E-06	1,02,E-04	1,06,E-05	1,16,E-05
Combustión de motor Camión Aljibe	8,80,E-09	8,80,E-09	3,20,E-06	5,17,E-08	7,81,E-07	1,21,E-07	8,80,E-08
Combustión de motor de manipulador telescópico	4,67,E-03	4,67,E-03	5,17,E-02	1,22,E-04	2,73,E-02	3,17,E-05	4,88,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,44,E-02	1,44,E-02	1,13,E-01	2,57,E-04	8,81,E-02	6,67,E-05	1,08,E-02
Combustión de motor de Motoniveladora	2,50,E-04	2,50,E-04	2,74,E-03	5,23,E-05	1,17,E-02	1,36,E-05	9,07,E-04
Total	0,53	0,15	0,17	0,0004	0,13	0,0001	0,02

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 29. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 5 (2028).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	1,38,E-02	7,63,E-03					
Carguío y volteo de material	2,61,E-04	3,95,E-05					
Erosión eólica	5,80,E-05	8,88,E-06					
Tránsito de camión 14m3 (camino no pavimentado).	6,69,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de tractor con coloso (camino no pavimentado).	9,17,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de camión aljibe (camino no pavimentado).	2,29,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado).	8,93,E-03	2,16,E-03					
Tránsito de tractor con coloso (camino pavimentado).	1,22,E-02	2,96,E-03					
Tránsito de camión aljibe (camino pavimentado).	3,06,E-03	7,41,E-04					
Combustión de motor Camión 14m3	1,10,E-02	1,00,E-02	2,22,E-06	2,22,E-06	7,80,E-04	1,16,E-05	1,94,E-04
Combustión de motor tractor con coloso	1,10,E-02	1,20,E-02	1,65,E-06	1,65,E-06	6,42,E-04	9,50,E-06	1,33,E-04
Combustión de motor Camión Aljibe	1,10,E-02	8,00,E-03	2,53,E-07	2,53,E-07	9,22,E-05	1,49,E-06	2,25,E-05
Combustión de motor de manipulador telescópico	3,11,E-03	3,11,E-03	3,45,E-02	8,13,E-05	1,82,E-02	2,11,E-05	3,25,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	2,94,E-03	2,94,E-03	2,30,E-02	5,22,E-05	1,79,E-02	1,36,E-05	2,19,E-03
Total	0,10	0,05	0,06	0,0001	0,04	0,0001	0,01

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 30. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 6 (2029)

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]
Excavaciones	7,67,E-03	4,25,E-03				
Carguío y volteo de material	1,45,E-04	2,20,E-05				
Erosión eólica	3,19,E-05	4,89,E-06				
Nivelación [kg/km]	1,41,E-02	1,49,E-03				
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado).	4,67,E-03	1,13,E-03				
Combustión de motor Camión 14m3	1,10,E-02	1,00,E-02	6,70,E-07	6,70,E-07	2,35,E-04	3,52,E-05
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,64,E-03	1,64,E-03	1,28,E-02	2,91,E-05	9,98,E-03	7,56,E-04
Combustión de motor de Motoniveladora	1,13,E-04	1,13,E-04	1,24,E-03	2,37,E-05	5,32,E-03	6,16,E-04
Total	0,04	0,02	0,014	0,00005	0,02	0,00005

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tal como se muestra en las tablas precedentes, las principales actividades emisoras corresponden a los movimientos de tierra y escarpes, como a su vez del tránsito y combustión de vehículos por vías no pavimentadas.

Para mayores antecedentes ver los siguientes Anexos del Adenda Complementaria: Anexo 08. Estudio de Emisiones Atmosférica.

El Proyecto que se somete a evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3” consiste en la ampliación del mencionado Proyecto existente con la construcción de 298 viviendas adicionales construido en dos fases constructivas, que se emplazarán en el lote w-2 de ROL 104-300 y lote w-3 de ROL 104-301, en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad. Será construido y desarrollado en 2 fases constructivas, en las que se desarrollará la construcción de 177 y 121 viviendas respectivamente, ambas fases constructivas tendrán una duración de 28 meses.

El Proyecto se emplaza en una zona declarada saturada por material particulado respirable MP₁₀, de acuerdo al D.S. N°7/2009 del MINGEPRES como concentración anual y de 24 horas el Valle Central de la VI Región, que incluye totalmente a las siguientes comunas: Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilco, San Vicente de Tagua Tagua y Placilla; e incluye parcialmente a las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo y que actualmente se cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA), por DTO 15/2013 MMA, que establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. Se considerará dicho PDA como referencia para este estudio de emisiones.

Para efectos del presente estudio, las emisiones Atmosférica se dividen en emisiones directas e indirectas. Las emisiones directas pertenecen a las que se emiten dentro del predio donde se desarrolle el Proyecto, asociadas a las actividades de construcción, por otra parte, las emisiones indirectas corresponden a las que se generan de manera anexa a la nueva actividad y para ese caso, asociada al uso de calefacción domiciliaria.



Para estimar las emisiones Atmosférica, generadas por el Proyecto, se utilizaron los factores de emisión presentados en la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosférica en la Región Metropolitana, SEREMI Medio Ambiente. Además, define valores por defecto en aquellas situaciones en las cuales no se cuentan con valores medidos (contenido de finos, porcentajes de húmedas, etc.)

Estimación de Emisiones a la Atmósfera:

En fase de construcción del Proyecto se generarán emisiones Atmosférica debido al desarrollo de las siguientes actividades indicadas en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Tabla 1. Fuentes de emisiones atmosféricas identificadas en fase de construcción.

TIPO	ACTIVIDAD EMISORA	TIPO DE CONTAMINANTE
Directa	Escarpe superficial	MP ₁₀ y MP _{2,5}
Directa	Excavaciones	MP ₁₀ y MP _{2,5}
Directa	Operaciones de carga y descarga de material	MP ₁₀ y MP _{2,5}
Directa	Erosión eólica el suelo intervenido	MP ₁₀ y MP _{2,5}
Directa	Nivelación	MP ₁₀ y MP _{2,5}
Directa e indirecta	Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados al interior del sitio donde se emplaza el Proyecto	MP ₁₀ , MP _{2,5}
Directa e indirecta	Tránsito de vehículos por caminos pavimentados al interior del sitio donde se emplaza el Proyecto	MP ₁₀ , MP _{2,5}
Indirecta	Tránsito por caminos pavimentados fuera del sitio donde se emplaza el Proyecto (vehículos)	MP ₁₀ , MP _{2,5} y gases de combustión
Directa	Emisiones de combustión de maquinaria y vehículos	MP ₁₀ , MP _{2,5} y gases de combustión

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Adicionalmente, para realizar las estimaciones Atmosférica se utilizaron los parámetros y consideraciones indicados en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros de cada fase constructiva del proyecto.

Superficies	FC 1 (m²) Lote W-2	FC 2 (m²) Lote W-3	Total (m²)
Terreno	61.379,55	55.523,72	116.903,27
Terreno neto	57.340,44	36.559,88	93.900,32
Área afecta a utilidad pública	4.039,11	18.963,84	23.002,95
Lotes habitacionales	33.148,24	24.566,26	57.714,50
Vialidad	18.162,97	8.230,35	26.393,32
Áreas verdes	4.769,44	2.897,01	7.666,45
Tiempo fase de construcción (meses)	28	28	56

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Para las dos fases constructivas del Proyecto se consideran los mismos vehículos y maquinarias (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), cuyos parámetros considerados para efectos de cálculo se expresan a continuación:

Tabla 3. Maquinarias y vehículos contemplados para la fase de construcción.

Vehículo	Tipo	Cantidad	Potencia (kW)	Rendimiento	Peso (W) (ton)	
					Vacío	Cargado
Retroexcavadora	Maquinaria	1	71	50 (m³/h)	7,2	7,9
Motoniveladora	Maquinaria	1	96	370 (m²/h)	NA	
Tractor con coloso	Vehículo	1	NA	NA	21,3	58
Camión 14 m³	Vehículo	1	NA	NA	10,47	44
Manipulador telescópico	Maquinaria	1	75	NA	8,85	12,15
Camión aljibe	Vehículo	1	NA	NA	2,1	14,2

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Cabe mencionar que, para la estimación de las emisiones en esta fase del Proyecto, se considerará la cantidad total de viviendas y estacionamientos contemplados en el Proyecto existente Lote W-1, y el presente Proyecto Lote W-2 y W-3.

Factores de emisión:

En las siguientes tablas es posible observar los factores de emisión calculados y que se utilizaron para la fase de construcción del Proyecto considerando la metodología planteada anteriormente:



Tabla 12. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 1 año 1 (2024) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Escarpe superficial [kg/km]	5,70	0,86	-	-	-	-	-
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de <u>material</u> [kg/t]	0,0000 2	0,0000 03	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,058	0,009	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	832,9	83,3	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	832,9	83,3	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	832,9	83,3	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	12,90	3,12	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	12,90	3,12	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	12,90	3,12	-	-	-	-	-
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor tractor con coloso [g/km]	0,0013	0,0013	0,507	0,0075	0,105	0,011	0,012
Combustión de motor Camión Aljibe[g/km]	0,0008	0,0008	0,291	0,0047	0,071	0,011	0,008
Combustión de motor de manipulador telescópico [g/KWh]	0,20	0,20	3,24	0,01	1,50	0,00	0,30
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,20	0,20	3,24	0,01	1,50	0,00	0,30

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 13. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 1 año 2 (2025) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material [kg/t]	0,0000 2	0,0000 0	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,02	0,004	-	-	-	-	-
Nivelación [kg/km]	0,44	0,05					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado [g/km]	828,2	82,8	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado [g/km]	828,2	82,8	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado [g/km]	828,2	82,8	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado [g/km]	12,7	3,1					
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado [g/km]	12,7	3,1					
Tránsito camión aljibe camino pavimentado [g/km]	12,7	3,1					
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor tractor con coloso [g/km]	0,0013	0,0013	0,507	0,0075	0,105	0,011	0,012
Combustión de motor Camión Aljibe[g/km]	0,0008	0,0008	0,291	0,0047	0,071	0,011	0,008
Combustión de motor de manipulador telescópico [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Motoniveladora [g/KWh]	0,025	0,025	0,4	0,0077	1,5	0,002	0,13

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 14. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 1 año 3 (2026) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material [kg/t]	0,00002	0,000003	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,02	0,004	-	-	-	-	-
Nivelación [kg/km]	0,44	0,05					
Tránsito de camión 14m3 (camino no pavimentado). [g/Km]	688,2	68,8	-	-	-	-	-
Tránsito de camión 14m3(camino pavimentado). [g/Km]	8,4	2,0	-	-	-	-	-
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor de manipulador telescópico [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Motoniveladora [g/KWh]	0,025	0,025	0,4	0,0077	1,5	0,002	0,13

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 15. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 2 año 1 (2027) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Escarpe superficial [kg/km]	5,70	0,86	-	-	-	-	-
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material [kg/t]	2,14, E-05	3,24, E-06	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,024	0,004	-	-	-	-	-
Nivelación [kg/km]	0,44	0,05					
Tránsito de camión 14m3 (camino no pavimentado). [g/Km]	850,7	85,1	-	-	-	-	-
Tránsito de camión tractor con coloso (camino no pavimentado). [g/Km]	850,7	85,1	-	-	-	-	-
Tránsito de camión aljibe (camino no pavimentado). [g/Km]	850,7	85,1	-	-	-	-	-
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado). [g/Km]	13,5	3,3	-	-	-	-	-
Tránsito de camión tractor con coloso (camino pavimentado). [g/Km]	13,5	3,3	-	-	-	-	-
Tránsito de camión aljibe (camino pavimentado). [g/Km]	13,5	3,3	-	-	-	-	-
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor tractor con coloso [g/km]	0,0013	0,0013	0,507	0,0075	0,105	0,011	0,012
Combustión de motor Camión Aljibe [g/km]	0,0008	0,0008	0,291	0,0047	0,071	0,011	0,008
Combustión de motor de manipulador telescópico [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Motoniveladora [g/KWh]	0,025	0,025	0,4	0,0077	1,5	0,002	0,13

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 16. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 2 año 2 (2028) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Escarpe superficial [kg/km]	5,70	0,86	-	-	-	-	-
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material [kg/t]	2,14, E-05	3,24, E-06	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,02	0,00	-	-	-	-	-
Tránsito de camión 14m3 (camino no pavimentado). [g/Km]	870,3	87,0	-	-	-	-	-
Tránsito de camión tractor con coloso (camino no pavimentado). [g/Km]	870,3	87,0	-	-	-	-	-
Tránsito de camión aljibe (camino no pavimentado). [g/Km]	870,3	87,0	-	-	-	-	-
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado). [g/Km]	14,3	3,4					
Tránsito de camión tractor con coloso (camino pavimentado). [g/Km]	14,3	3,4	-	-	-	-	-
Tránsito de camión aljibe (camino pavimentado). [g/Km]	14,3	3,4	-	-	-	-	-
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor tractor con coloso [g/km]	0,0013	0,0013	0,507	0,0075	0,105	0,011	0,012
Combustión de motor Camión Aljibe [g/km]	0,0008	0,0008	0,291	0,0047	0,071	0,011	0,008
Combustión de motor de manipulador telescópico [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 17. Resumen de los factores de emisión utilizados para la fase 2 año 3 (2029) de construcción.

Actividad	FE MP ₁₀	FE MP _{2,5}	FE NO _x	FE SO ₂	FE CO	FE NH ₃	FE COV
Excavaciones [kg/hr]	0,21	0,12	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material [kg/t]	2,14, E-05	3,24, E-06	-	-	-	-	-
Erosión eólica [kg/ha-día]	0,02	0,00	-	-	-	-	-
Nivelación [kg/km]	0,44	0,05	-	-	-	-	-
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado). [g/Km]	8,37	2,03	-	-	-	-	-
Combustión de motor Camión 14m3 [g/km]	0,0012	0,0012	0,422	0,0063	0,105	0,011	0,01
Combustión de motor de Retroexcavadora [g/KWh]	0,2	0,2	3,24	0,0077	1,5	0,002	0,3
Combustión de motor de Motoniveladora [g/KWh]	0,025	0,025	0,4	0,0077	1,5	0,002	0,13

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Nivel de actividad
Las Tablas 18 a 20 muestran el resumen de las tasas de actividad consideradas para el cálculo de las emisiones Atmosférica por fase de construcción del Proyecto considerando los factores de emisión presentados en las tablas de la sección anterior.

Tabla 18. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 1 (2024) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Escarpe superficial (km/año)	20,47
Excavaciones (hr/año)	241,88
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	1,59
Carguío y volteo de material (t/año))	44.630,79
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	843,86
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	475,20
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	5,40
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	11.570
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado(km/año)	6.516
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	74
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	88
Uso Retroexcavadora (hr/año)	242
Combustión camión 14 m³ (km/año)	12.414,11
Combustión tractor con coloso (km/año)	6.990,72
Combustión camión aljibe (km/año)	79,44

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 19. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 2 (2025) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	209,95
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,37
Carguío y volteo de material (t/año)	38.739
Nivelación (km)	96,08
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	732,46
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	396,00
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	10,80
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	10.043
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)	5.430
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	148
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	396
Uso Retroexcavadora (hr/año)	210
Uso Motoniveladora (hr/año)	90
Combustión camión 14 m³ (km/año)	10.775,37
Combustión tractor con coloso (km/año)	5.825, 0
Combustión camión aljibe (km/año)	158,88

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 20. Resumen del nivel de actividad fase 1 año 3 (2026) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	140
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,36
Carguío y volteo de material (t)	25.846
Nivelación (km)	66,47
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	488,69
Tránsito camión 14 m³ camino pavimentado (km/año)	1.585,52
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	352
Uso Retroexcavadora (hr/año)	140
Uso Motoniveladora (hr/año)	62
Combustión camión 14 m³ (km/año)	2.074,21

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 21. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 1 (2027) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Escarpe superficial (km/año)	13,05
Excavaciones (hr/año)	326
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,64
Carguío y volteo de material (t/año)	60.114
Nivelación (km)	71,18
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	1.389,18
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	968
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	11.00
Tránsito camión 14m³ camino pavimentado (km/año)	15.584
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado (km/año)	10.859
Tránsito camión aljibe camino pavimentado (km/año)	123
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	264
Uso Retroexcavadora (hr/año)	326
Uso Motoniveladora (hr/año)	66
Combustión camión 14 m³ (km/año)	1.389
Combustión tractor con coloso (km/año)	968
Combustión camión aljibe (km/año)	11

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 22. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 2 (2028) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	66,23
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	2,37
Carguío y volteo de material (t/año)	12.220
Tránsito camión 14 m³ camino no pavimentado (km/año)	282,40
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado (km/año)	387,20
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado (km/año)	96,80
Tránsito camión 14m³ en camino pavimentado	641,82
Tránsito tractor con coloso en camino pavimentado	880,00
Tránsito camión aljibe en camino pavimentado	220,0
Uso Manipulador telescópico (hr/año)	176
Uso Retroexcavadora (hr/año)	66,23
Combustión camión 14 m³ (km/año)	1.848,43
Combustión tractor con coloso (km/año)	1.267,20
Combustión camión aljibe (km/año)	316,80

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 23. Resumen del nivel de actividad fase 2 año 3 (2029) de construcción.

PARÁMETRO	Nivel de actividad
Excavaciones (hr/año)	36,91
Erosión pilas de acopio (ha-día/año)	1,30
Carguío y volteo de material (t/año)	6.809,94
Nivelación (km)	32,25
Tránsito camión 14 m³ camino pavimentado (km/año)	557,96
Uso Retroexcavadora (hr/año)	37
Uso Motoniveladora (hr/año)	30
Combustión camión 14 m³ (km/año)	557,96

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Medidas de Control
Para efectos de controlar las emisiones Atmosférica durante la Fase de Construcción del Proyecto se proponen las siguientes medidas tendientes a reducir las emisiones fugitivas de material particulado, las cuales se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 24. Medidas de control y mitigación para emisiones atmosféricas generadas durante la fase de construcción del proyecto, junto con indicador que acredita su cumplimiento.

Medida de control	Descripción	Indicador que acredita su ejecución (*)
Revisión técnica al día	Los vehículos y maquinarias que se utilizarán en esta fase contarán con su revisión técnica al día.	Se llevará un registro de las revisiones técnicas de todas las maquinarias y vehículos operativos.
Mantenciones	Se realizarán mantenciones periódicas a los vehículos y maquinarias para prevenir un posible mal funcionamiento que pueda generar una emisión excesiva de gases. Esta mantención se realizará en lugares externos autorizados para prestar dicho servicio.	Se llevará un registro de las mantenciones realizadas en vehículos y maquinarias.
Encarpado de camiones	Los camiones circularán cubriendo total y eficazmente los materiales que transportan con lonas o plásticos, impidiendo la dispersión de polvo a la atmósfera.	Se llevará un registro de los camiones que abandonan la obra, indicando si transportan material y si está correctamente encarpado.
Límite de velocidad	El límite de velocidad máxima para los camiones, maquinaria y vehículos livianos dentro de la obra será de 20 km/h.	Se implementarán señaléticas de velocidad dentro del área de emplazamiento del proyecto.
Humectación	Se humectarán las superficies de suelo donde se realizarán movimientos de tierra (actividades de escarpe y/o excavaciones).	Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la humectación y fuente de agua, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción.
Supresor de polvo	Se aplicará supresor de polvo sobre las zonas de tránsito (caminos no pavimentados. Esto se realizará con una frecuencia mínima de una vez cada 3 meses.	Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la aplicación de supresor de polvo, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción.

(*) Se llevará el registro de cada indicador de cumplimiento, el cual podrá ser consultado en la oficina de la faena.



Resultados emisiones Atmosférica en Fase de Construcción del Proyecto:

A continuación, en las siguientes tablas se indica la estimación de las emisiones de material particulado y gases de combustión para cada fase constructiva del Proyecto.

Tabla 25. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 1 (2024).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NOx [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Escarpe superficial	1,17, E-01	1,75, E-02	-	-	-	-	-
Excavaciones	5,03, E-02	2,79, E-02	-	-	-	-	-
Carguío y volteo de material	9,53, E-04	1,44, E-04	-	-	-	-	-
Erosión eólica	9,16, E-05	1,40, E-05	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	8,22, E-03	8,22, E-04	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	6,46, E-03	6,46, E-04	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	5,26, E-05	5,26, E-06	-	-	-	-	-
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	1,46, E-01	3,53, E-02	-	-	-	-	-
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	8,21, E-02	1,99, E-02	-	-	-	-	-
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	9,33, E-04	2,26, E-04	-	-	-	-	-
Combustión Camión 14m3	1,49, E-05	1,49, E-05	5,24, E-03	7,82, E-05	1,30, E-03	1,37, E-04	1,24, E-04
Combustión tractor con coloso	9,09, E-06	9,09, E-06	3,54, E-03	5,24, E-05	7,34, E-04	7,69, E-05	8,39, E-05
Combustión camión aljibe	6,36, E-08	6,36, E-08	2,31, E-05	3,73, E-07	5,64, E-06	8,74, E-07	6,36, E-07
Combustión de motor de manipulador telescópico	2,29, E-03	2,29, E-03	1,79, E-02	4,07, E-05	1,39, E-02	1,06, E-05	1,71, E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,07, E-02	1,07, E-02	8,41, E-02	1,91, E-04	6,54, E-02	4,95, E-05	8,01, E-03
Total	0,425	0,115	0,111	0,0004	0,081	0,0003	0,010

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 26. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 2 (2025).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NOx [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	4,36, E-02	2,42, E-02					
Carguío y volteo de material	8,28, E-04	1,25, E-04					
Erosión eólica	5,80, E-05	8,88, E-06					
Nivelación	1,05, E-02	1,11, E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	1,65, E-02	1,65, E-03					
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	8,92, E-03	8,92, E-04					
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	2,43, E-04	2,43, E-05					
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	1,28, E-01	3,09, E-02					
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	6,92, E-02	1,67, E-02					
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	1,89, E-03	4,56, E-04					
Combustión Camión 14m3	1,29, E-05	1,29, E-05	4,55, E-03	6,79, E-05	1,13, E-03	1,19, E-04	1,08, E-04
Combustión tractor con coloso	7,57, E-06	7,57, E-06	2,95, E-03	4,37, E-05	6,12, E-04	6,41, E-05	6,99, E-05
Combustión camión aljibe	1,27, E-07	1,27, E-07	4,62, E-05	7,47, E-07	1,13, E-05	1,75, E-06	1,27, E-06
Combustión de motor de manipulador telescópico	7,00, E-03	7,00, E-03	7,76, E-02	1,83, E-04	4,10, E-02	4,75, E-05	7,32, E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	9,31, E-03	9,31, E-03	7,30, E-02	1,66, E-04	5,68, E-02	4,30, E-05	6,95, E-03
Combustión de motor de Motoniveladora	3,38, E-04	3,38, E-04	3,70, E-03	7,06, E-05	1,58, E-02	1,83, E-05	1,22, E-03
Total	0,30	0,09	0,16	0,0005	0,12	0,0003	0,02

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 27. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 3 (2026).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	2,91,E-02	1,61,E-02					
Carguío y volteo de material	5,52,E-04	8,36,E-05					
Erosión eólica	5,77,E-05	8,85,E-06					
Nivelación	2,90,E-02	3,07,E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	9,15,E-03	9,15,E-04					
Tránsito de camión 14m3 camino pavimentado.	1,30,E-02	3,14,E-03					
Combustión Camión 14m3	2,49,E-06	2,49,E-06	8,75,E-04	1,31,E-05	2,18,E-04	5,16,E-09	5,16,E-09
Combustión de motor de manipulador telescópico	6,22,E-03	6,22,E-03	6,90,E-02	1,63,E-04	3,65,E-02	4,22,E-05	6,51,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	6,21,E-03	6,21,E-03	4,87,E-02	1,10,E-04	3,79,E-02	2,87,E-05	4,64,E-03
Combustión de motor de Motoniveladora	2,34,E-04	2,34,E-04	2,56,E-03	4,89,E-05	1,10,E-02	1,27,E-05	8,47,E-04
Total	0,09	0,04	0,12	0,0003	0,09	0,0001	0,01

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 28. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 4 (2027).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	6,77,E-02	3,75,E-02					
Carguío y volteo de material	1,28,E-03	1,94,E-04					
Erosión eólica	6,47,E-05	9,92,E-06					
Compactación	3,11,E-02	3,29,E-03					
Tránsito camión 14m3 camino no pavimentado	3,22,E-02	2,14,E-03					
Tránsito tractor con coloso camino no pavimentado	2,24,E-02	1,49,E-03					
Tránsito camión aljibe camino no pavimentado	2,55,E-04	1,70,E-05					
Tránsito camión 14m3 camino pavimentado	2,06,E-01	4,98,E-02					
Tránsito tractor con coloso camino pavimentado	1,44,E-01	3,47,E-02					
Tránsito camión aljibe camino pavimentado	1,63,E-03	3,95,E-04					
Combustión de motor Camión 14m3	1,67,E-06	1,67,E-06	5,86,E-04	8,75,E-06	1,46,E-04	1,53,E-05	1,39,E-05
Combustión de motor tractor con coloso	1,26,E-06	1,26,E-06	4,91,E-04	7,26,E-06	1,02,E-04	1,06,E-05	1,16,E-05
Combustión de motor Camión Aljibe	8,80,E-09	8,80,E-09	3,20,E-06	5,17,E-08	7,81,E-07	1,21,E-07	8,80,E-08
Combustión de motor de manipulador telescópico	4,67,E-03	4,67,E-03	5,17,E-02	1,22,E-04	2,73,E-02	3,17,E-05	4,88,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,44,E-02	1,44,E-02	1,13,E-01	2,57,E-04	8,81,E-02	6,67,E-05	1,08,E-02
Combustión de motor de Motoniveladora	2,50,E-04	2,50,E-04	2,74,E-03	5,23,E-05	1,17,E-02	1,36,E-05	9,07,E-04
Total	0,53	0,15	0,17	0,0004	0,13	0,0001	0,02

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria



Tabla 29. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 5 (2028).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	1,38,E-02	7,63,E-03					
Carguío y volteo de material	2,61,E-04	3,95,E-05					
Erosión eólica	5,80,E-05	8,88,E-06					
Tránsito de camión 14m3 (camino no pavimentado).	6,69,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de tractor con coloso (camino no pavimentado).	9,17,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de camión aljibe (camino no pavimentado).	2,29,E-03	1,37,E-03					
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado).	8,93,E-03	2,16,E-03					
Tránsito de tractor con coloso (camino pavimentado).	1,22,E-02	2,96,E-03					
Tránsito de camión aljibe (camino pavimentado).	3,06,E-03	7,41,E-04					
Combustión de motor Camión 14m3	1,10,E-02	1,00,E-02	2,22,E-06	2,22,E-06	7,80,E-04	1,16,E-05	1,94,E-04
Combustión de motor tractor con coloso	1,10,E-02	1,20,E-02	1,65,E-06	1,65,E-06	6,42,E-04	9,50,E-06	1,33,E-04
Combustión de motor Camión Aljibe	1,10,E-02	8,00,E-03	2,53,E-07	2,53,E-07	9,22,E-05	1,49,E-06	2,25,E-05
Combustión de motor de manipulador telescópico	3,11,E-03	3,11,E-03	3,45,E-02	8,13,E-05	1,82,E-02	2,11,E-05	3,25,E-03
Combustión de motor de Retroexcavadora	2,94,E-03	2,94,E-03	2,30,E-02	5,22,E-05	1,79,E-02	1,36,E-05	2,19,E-03
Total	0,10	0,05	0,06	0,0001	0,04	0,0001	0,01

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tabla 30. Emisiones atmosféricas estimadas construcción año 6 (2029).

ACTIVIDAD	MP ₁₀ [ton/año]	MP _{2.5} [ton/año]	NO _x [ton/año]	SO ₂ [ton/año]	CO [ton/año]	NH ₃ [ton/año]	COV [ton/año]
Excavaciones	7,67,E-03	4,25,E-03					
Carguío y volteo de material	1,45,E-04	2,20,E-05					
Erosión eólica	3,19,E-05	4,89,E-06					
Nivelación [kg/km]	1,41,E-02	1,49,E-03					
Tránsito de camión 14m3 (camino pavimentado).	4,67,E-03	1,13,E-03					
Combustión de motor Camión 14m3	1,10,E-02	1,00,E-02	6,70,E-07	6,70,E-07	2,35,E-04	3,52,E-06	5,86,E-05
Combustión de motor de Retroexcavadora	1,64,E-03	1,64,E-03	1,28,E-02	2,91,E-05	9,98,E-03	7,56,E-06	1,22,E-03
Combustión de motor de Motoniveladora	1,13,E-04	1,13,E-04	1,24,E-03	2,37,E-05	5,32,E-03	6,16,E-06	4,11,E-04
Total	0,04	0,02	0,014	0,00005	0,02	0,00002	0,002

Fuente: Ver Anexo 08 del Adenda Complementaria

Tal como se muestra en las tablas precedentes, las principales actividades emisoras corresponden a los movimientos de tierra y escarpes, como a su vez del tránsito y combustión de vehículos por vías no pavimentadas.

Modelación:

Actualmente, la presencia de material particulado y gases en el ambiente está regulada por normas primarias de calidad ambiental definidas para cada clasificación. Estas normas primarias de calidad ambiental establecen límites de concentración, condiciones de superación y niveles para determinar situaciones de emergencia ambiental, con el objetivo de proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos del material particulado y gases, con un nivel de riesgo aceptable.

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los valores límites de referencia para el análisis del presente documento.



Tabla 1. Normas de Calidad del Aire Consideradas en el Estudio.

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente
MP ₁₀	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m ³ N	D.S. N°12/22 MMA
		Percentil 98 Diario	150 µg/m ³ N	D.S. N°12/22 MMA
MP _{2,5}	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m ³ N	D.S. N°12/11 MMA
		Percentil 98 Diario	50 µg/m ³ N	D.S. N°12/11 MMA
SO ₂	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m ³ N	D.S. N°104/18 MMA
		Percentil 99 Diario	150 µg/m ³ N	D.S. N°104/18 MMA
		Percentil 98,5 Horario	350 µg/m ³ N	D.S. N°104/18 MMA
NO _x	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m ³ N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	400 µg/m ³ N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m ³ N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	3.000 µg/m ³ N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES

Fuente: Elaboración propia en base a normativa ambiental de calidad de aire.

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

La Región de O’Higgins es declarada zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual y diaria, por el D.S N°7/2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y a su vez, posteriormente es declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración anual y diaria, por el D.S N°42/2017 del Ministerio del Medio Ambiente, de acuerdo con lo registrado en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP).

Posteriormente, por resolución exenta N° 503, de 21 de junio2018, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de junio 2018, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 10 para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de MP2,5 yMP10.

Además, que, por resolución exenta N° 1.180, de fecha 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en extracto, en el Diario Oficial el 23 de enero de 2017, se aprobó el Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

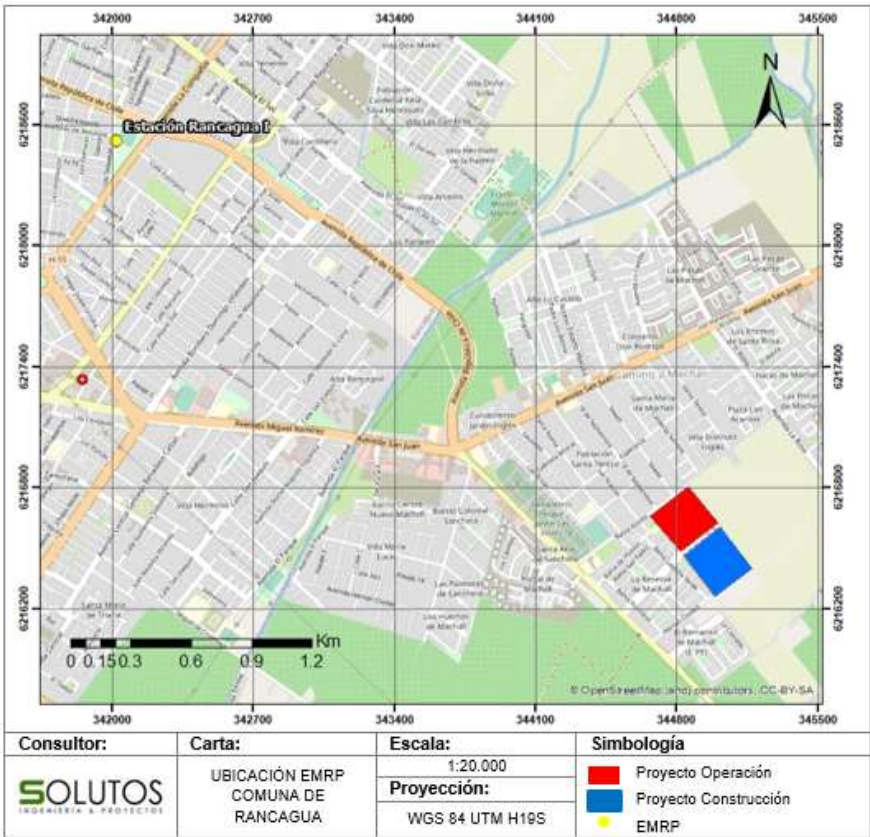
Que por el Acuerdo N° 24, de 14 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció favorablemente sobre el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

Para evaluar la calidad de aire en la zona de ubicación del Proyecto se considera la estación más cercana, la cual corresponde a la EMRP Rancagua I, la cual se encuentra a aproximadamente 3,24 km del Proyecto.

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la ubicación de dicha estación con respecto al Proyecto, mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los antecedentes generales de dicha estación.



Figura 1. Ubicación de EMRP “Rancagua I”.



Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 2. Información general de la EMRP “Rancagua I”.

Estación	Rancagua I
Propietario	Ministerio del Medio Ambiente
Operador	Asesorías Algoritmos Ltda.
Región	del Libertador General Bernardo O'Higgins
Provincia	Cachapoal
Comuna	Rancagua
Coordenadas UTM 19S	342015 E 6218523 N
Recepción de datos	En línea
Inicio de operación	2004-05-01
Estado	Vigente

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo con la tabla precedente y los registros disponibles en el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), la estación cuenta con datos desde el año 2004 hasta la fecha.

En los puntos a continuación, se presentan los antecedentes de la calidad del aire de la comuna de Rancagua con base en los registros de la estación de monitoreo calificada con representatividad poblacional “Rancagua I”, los cuales serán utilizados para comparar la situación basal de la comuna con el aporte adicional de material particulado y gases de combustión del Proyecto.

El periodo contemplado para la caracterización de la calidad de aire de la comuna de Rancagua correspondió a los datos anuales de la estación periodo 2017 – 2022. Cabe destacar que, para algunos casos, no existen datos para el periodo de tiempo seleccionado, lo cual se indica en cada uno de los puntos evaluados a continuación.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 4 se presentan la concentración media y el percentil 98 de concentraciones en 24 horas de MP10 registradas en la estación Rancagua I. De las tablas se puede concluir que, en la estación, los registros de los seis años considerados superan la concentración límite establecida, para la norma anual de MP10, alcanzando en promedio cerca de un 120% del valor de la norma.



Tabla 3. Concentración Media Anual de MP₁₀ (µg/m³N)

Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	64,59	50	129,2%
2018	55,46		110,9%
2019	60,42		120,8%
2020	56,15		112,3%
2021	51,49		103,0%
2022	60,66		121,3%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 4. Concentraciones 24 horas de MP₁₀ (µg/m³N).

Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Percentil 98 24 Horas		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	132,8	130	102,2%
2018	115,8		89,0%
2019	142,0		109,2%
2020	108,0		83,1%
2021	130,0		100,0%
2022	121,1		93,2%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que para el promedio anual de las concentraciones en estación Rancagua I, las cuales sobrepasan el nivel de saturación establecido en el D.S. N° 12/11 MMA. Respecto al percentil 98 de las concentraciones en 24 horas, los registros muestran que, en todos los años estudiados en la estación se sobrepasa el límite de saturación establecido.

Tabla 5. Concentración Media Anual de MP_{2,5} (µg/m³N).

Año	Norma Primaria de MP _{2,5} (D.S. N° 12/11 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	23,58	20	117,9
2018	21,74		108,7
2019	24,79		123,9
2020	23,17		115,8
2021	26,27		131,3
2022	25,00		125,0

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El modelo WRF es un modelo matemático que simula, a partir de variables influyentes en la meteorología, las condiciones meteorológicas dentro de un dominio de modelación. Para el presente caso, se consideró un dominio de 74 x 74 km, con 1 km de resolución, y 10 celdas de altura desde 0 m hasta los 4.000 m, permitiendo considerar un amplio rango para la variación diaria de la capa de mezcla.

El dominio de modelación WRF abarca toda el área circundante a la zona de emplazamiento del Proyecto, incluyendo la comuna de Rancagua y comunas aledañas, tal como se muestra en la Figura 12. Las coordenadas de los vértices y el centroide del dominio de la modelación WRF, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a continuación:

Tabla 8. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación WRF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El dominio de la modelación de CALPUFF se extiende sobre el mismo dominio de la modelación WRF, correspondiente a un área 74 km x 74 km.



Tabla 9. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación CALPUFF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Para analizar los resultados de dispersión de material particulado y gases de combustión, la modelación realizada en el dominio presentado anteriormente, representado a través de una grilla de resolución 1 km, la que entrega datos de concentración de cada vértice de esta.

Posteriormente, se define el valor de mayor concentración de material particulado y gases de combustión en toda el área de estudio, dicho valor se compara con la normativa de cada elemento y también con la situación base de calidad de aire de la zona de estudio.

Para definir el área aproximada de dispersión de estos elementos se toma como referencia el que supera en mayor porcentaje la normativa, y se realiza un mapa de iso-concentraci3n de dicho elemento. Dicho mapa permite evaluar los niveles de concentraci3n en toda el área de estudio con respecto a la norma primaria de calidad ambiental.

Dadas las características de la grilla, los mapas son el resultado de la interpolaci3n entre los datos de modelaci3n en cada vértice. Adem3s, los datos de concentraci3n generados por el modelo son el resultado de la concentraci3n promedio de la primera capa de modelaci3n, la que tiene lugar desde 0 m nivel del suelo hasta los 20 m.

De acuerdo con lo anterior, el mapa de dispersi3n e isoconcentraci3n es considerado como una representaci3n espacial de la pluma y no como referencia concreta de la concentraci3n, pues éstas suelen estar sobre dimensionadas.

Por otro lado, la evaluaci3n de la concentraci3n en puntos discretos ofrece un sentido de la magnitud m3s libre de distorsiones. Por esta raz3n y con objeto de analizar el impacto en la calidad del aire sobre la salud de las personas, se consider3 adicionalmente una modelaci3n discreta en 13 receptores específcos que corresponden principalmente a áreas habitacionales.

En la Tabla 17, se identifica cada uno de los receptores, se presentan sus coordenadas y la distancia con respecto al Proyecto (con relaci3n a un punto medio). Así mismo, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede observar la ubicaci3n espacial de estos puntos con respecto al Proyecto.

Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

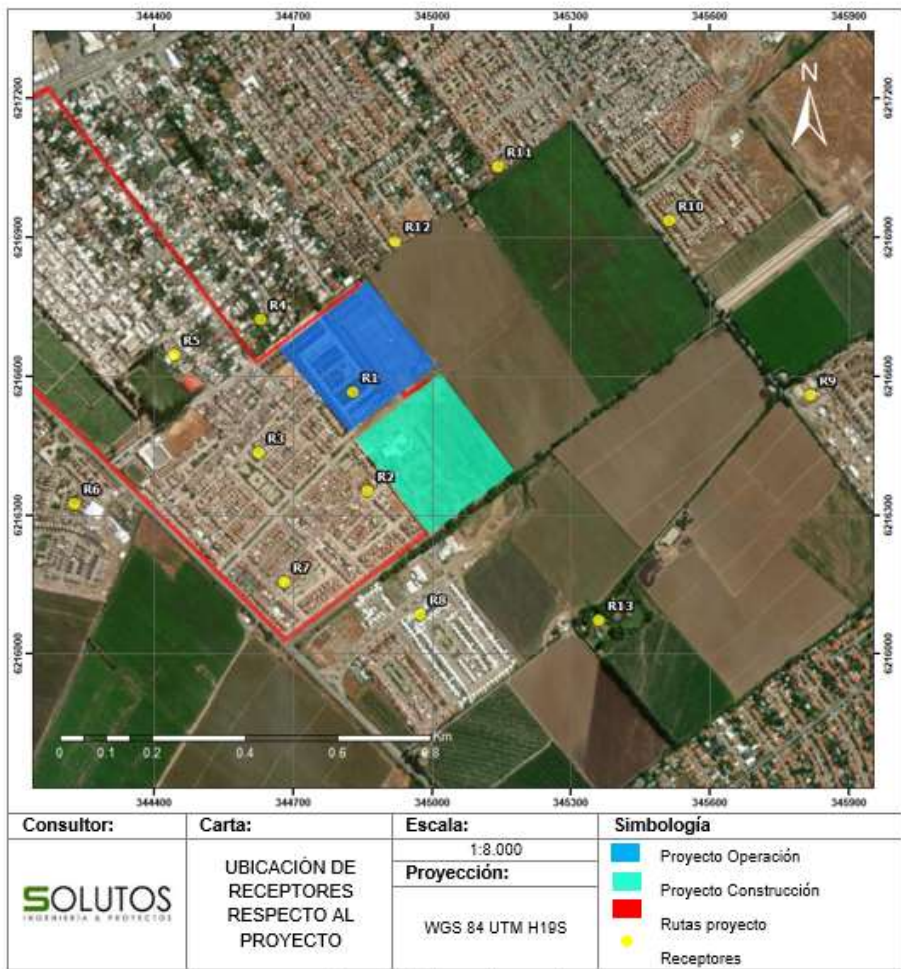
Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Elaboraci3n propia./

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelaci3n Atmosférica., del Adenda Complementaria



Figura 10. Ubicación receptores.



Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones Atmosférica del Proyecto (Anexo 9.1 Adenda), las mayores emisiones de material particulado se presentan en el año 2027, por lo que la tasa de emisión utilizada para la modelación de la dispersión del material particulado y gases de combustión corresponde a la emisión generada por la fase de construcción del Proyecto que se encuentra actualmente en evaluación, junto con las emisiones de la fase de operación generadas por el Proyecto existente. Cabe destacar que para la fase de operación del Proyecto existente se consideraron dos actividades emisoras (fuentes): la utilización de vehículos por parte de los propietarios y la operación de viviendas, siendo esta última la principal actividad generadora de compuestos debido a la calefacción en base a leña (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Dado que el Proyecto corresponde a uno de tipo inmobiliario, el tipo de fuente considerada para la modelación corresponde a una fuente de Área. Para esto, se construyeron polígonos que abarcasen toda la superficie del Proyecto y de las rutas utilizadas en ambas fases consideradas en conjunto.

De esta manera, la tasa de emisión está dada por la emisión y el área de dicho polígono (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

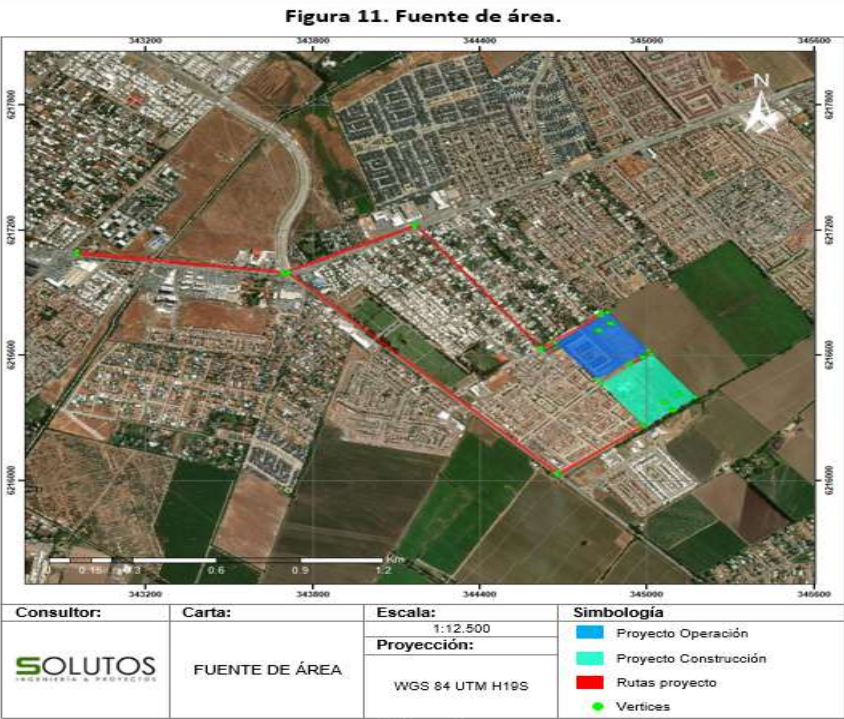
Tabla 11. Tasa de emisión.

Área de emisión	Tipo de fuente	Superficie polígono (m²)	Tasa de emisión (Ton/año-m2)				
			MP ₁₀	MP _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO
Proyecto Operación	Área	55052	5.48.E-06	5.34.E-06	3.75.E-06	4.47.E-06	1.61.E-04
Proyecto Construcción	Área	59404	2.01.E-06	1.02.E-06	2.82.E-06	7.26.E-09	2.14.E-06
Ruta Operación Pavimentada	Área	16528	1.31.E-06	4.26.E-07	6.28.E-06	2.06.E-07	6.39.E-05
Ruta Construcción Pavimentada	Área	24608	1.43.E-05	3.45.E-06	4.39.E-08	6.53.E-10	1.01.E-08
Ruta Construcción No Pavimentada	Área	3156	1.74.E-05	1.16.E-06	3.42.E-07	5.09.E-09	7.87.E-08

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la Tabla 19 se muestran los polígonos de la fuentes de emisión y las coordenadas de sus vértices, respectivamente. Cabe destacar que para efectos de programa se seleccionan polígonos de cuatro vértices, por lo tanto, se consideran áreas mayores a las de aplicación, sobreestimando dicha emisión.





Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 12. Coordenadas polígono de fuente de área.

Área de emisión	Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
		Este (m)	Norte (m)
Área Proyecto Operación	1	345005	6216623
	2	344820	6216483
	3	344669	6216660
	4	344860	6216806
Área Proyecto Construcción	1	344993	6216260
	2	344835	6216463
	3	345017	6216605
	4	345175	6216397
Ruta Operación Pavimentada 1	1	344935	6216559
	2	344982	6216591
	3	344986	6216586
	4	344939	6216553
Ruta Operación Pavimentada 2	1	344935	6216560
	2	344821	6216718
	3	344827	6216722
	4	344942	6216564
Ruta Operación Pavimentada 3	1	344832	6216717
	2	344827	6216722
	3	344871	6216756
	4	344876	6216749
Ruta Operación Pavimentada 4	1	344866	6216752
	2	344833	6216796
	3	344840	6216801
	4	344872	6216756
Ruta Operación Pavimentada 5	1	344614	6216632
	2	344833	6216796
	3	344837	6216790
	4	344620	6216626
Ruta Operación Pavimentada 6	1	344613	6216632
	2	344162	6217226
	3	344170	6217229
	4	344621	6216637
Ruta Operación Pavimentada 7	1	343689	6217001
	2	344162	6217225
	3	344169	6217216
	4	343695	6216992
Ruta Construcción Pavimentada 1	1	344674	6216031
	2	344984	6216266
	3	344990	6216260
	4	344680	6216025
Ruta Construcción Pavimentada 2	1	344674	6216031
	2	343711	6216991
	3	343714	6216999

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



	4	344681	6216037
Ruta Construcción Pavimentada 3	1	343710	6216990
	2	342951	6217083
	3	342953	6217099
	4	343714	6216999
Ruta Construcción No Pavimentada 1	1	344985	6216267
	2	345088	6216343
	3	345093	6216337
	4	344991	6216260
Ruta Construcción No Pavimentada 2	1	345094	6216336
	2	345066	6216372
	3	345071	6216376
	4	345099	6216340
Ruta Construcción No Pavimentada 3	1	345062	6216378
	2	345117	6216418
	3	345121	6216412
	4	345066	6216372
Ruta Construcción No Pavimentada 4	1	344987	6216594
	2	345118	6216418
	3	345112	6216415
	4	344983	6216591

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De las representaciones de isolíneas presentadas, se puede concluir que, en la totalidad de los compuestos evaluados, MP10, MP2,5, SO2, NOx y CO, la mayor concentración se da hacia el noroeste próximo al Proyecto en Construcción, es decir donde se encuentra el receptor R1 dentro del Proyecto en Operación (Lote W1), al igual que lo demuestra la evaluación de la dispersión respecto a las normas de calidad de aire primaria.

Por otro lado, se puede observar que existe un rango de concentraciones medio, que tiende desde el extremo suroeste del Proyecto, lo cual es influencia de los vientos predominantes en el sector.

Respecto a lo anterior, para MP10 y MP2,5, se puede ver en dirección a R1, se presentan concentraciones de 3,2 µg/m3 y 2,8 µg/m3 respectivamente. Sin embargo, para los receptores seleccionados del norte (R11 y R12), se presentan valores de concentración inferiores a 1,2 µg/m3 para MP10 y 0,9 µg/m3 para MP2,5.

Con respecto a los compuestos gaseosos NOx, SO2 y CO, se puede ver un comportamiento de la dispersión similar a los del material particulado en sectores aledaños al Proyecto, en donde el valor de concentración para NOx horaria en R1 es inferior a 7,5 µg/m3, en el caso de SO2 los valores de concentración son inferiores a 6,5 µg/m3 en el mismo receptor, y para la concentración de CO en R1 se modela inferior a los 250 µg/m3.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla de comparación de las máximas concentraciones presentadas para cada uno de los compuestos evaluados en los puntos de máxima concentración, los cuales se encuentran cercanos al Proyecto, hacia R1 y R3.

Tabla 13. Máxima concentración de dispersión de compuestos, comparados con normativa de calidad de aire primaria.

Compue sto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2.5	p98 diario MP2.5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
Máximo (µg/m³N)	3,23	5,30	2,79	4,37	2,00	3,16	7,37	2,15	10,35	211,94	305,92
Norma (µg/m³N)	50	130	20	50	60	150	350	100	400	10000	30000
% de la norma	6,47	4,08	13,95	8,75	3,34	2,11	2,11	2,15	2,59	2,12	1,02

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De la Tabla 20, se puede concluir que las concentraciones generadas por el Proyecto se encuentran por debajo de las concentraciones límites establecidas en la normativa de calidad de aire primaria para los compuestos evaluados, siendo las de material particulado quienes se encuentran en mayor porcentaje. Cabe destacar que el MP2,5 anual presenta el mayor porcentaje de concentración en comparación con la normativa de calidad de aire primaria, y corresponde a un 13,95%, lo cual se considera poco significativo, con valores lejanos a los establecidos en la normativa.

Evaluación de los niveles de concentración.

Con el objetivo de evaluar los niveles de concentración de MP10 y MP2,5 generados por la ejecución del Proyecto, se comparará la magnitud de estos valores con la condición basal del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y con la normativa primaria de calidad ambiental respectiva.

A continuación, se presenta el porcentaje del mayor valor de percentil 98 obtenido para MP10 y MP2,5 en la modelación con respecto a los valores del percentil 98 diario registrado por la EMRP “Rancagua 1” en promedio entre los años 2017-2022 y con respecto al límite diario establecido por la norma primaria de calidad ambiental respectiva.



Por otro lado, para los gases de combustión se realiza la comparación con las normativas de calidad de aire primaria y secundaria en caso de que corresponda.

Tabla 14. Evaluación de niveles de concentración para MP10.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	3,23	58,13	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	6,47
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	5,30	124,95	130
Porcentaje respecto a modelación (%)		4,25	4,08

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 15. Evaluación de niveles de concentración para MP2,5.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	2,79	24,09	20
Porcentaje respecto a modelación (%)		11,58	13,95
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	4,37	78,74	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	8,75

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 16. Evaluación de niveles de concentración para NO2.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	2,15	100
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,15
Compuesto	Percentil 99 horario modelación (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	10,35	400
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Evaluación de niveles de concentración para SO2.

Contaminante	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	2,00	60	60
Porcentaje respecto a modelación (%)		3,34	3,34
Compuesto	Percentil 99 Diario (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	3,16	150	260
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,22
Compuesto	Percentil 98,5 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	7,37	350	700
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,05

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 18. Evaluación de niveles de concentración para CO.

Compuesto	Percentil 99 8 horas (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	211,94	10000
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,12
Compuesto	Percentil 99 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	305,92	30000
Porcentaje respecto a modelación (%)		1,02

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tal como se puede observar en la Tabla 21, lo obtenido por la modelación para MP10 representa un 5,56% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” para el promedio anual (2017-2022), y un 4,25% del percentil 98 diario registrado en la misma estación. Por otro lado, de acuerdo con la Tabla 22, lo obtenido por la modelación para MP2,5 representa un 11,58% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” promedio anual y un 5,56% del percentil 98 diario registrado en la misma estación.

De acuerdo con las tablas anteriores, respecto de las normas de calidad primaria y secundarias aplicables al Proyecto, se puede indicar que el punto de máximo impacto que corresponde a las áreas cercanas a R1 y R3,



presentan aportes no significativos de concentraciones de material particulado y gases de combustión generados por el Proyecto, en el área de estudio. Lo anterior debido a que en su mayoría los porcentajes de cumplimiento respecto a la normativa o a la situación de calidad de aire de la zona, no superan el 14%. En el caso de MP10, se presenta un % de concentración respecto de la normativa de calidad de aire primaria correspondiente a 6,47% respecto de la concentración promedio anual de MP10, y del 4,08% respecto de la concentración percentil 99 diario. Por otro lado, para MP2,5, se presenta un 13,95% de la concentración promedio anual de MP2,5 respecto de la normativa de calidad de aire primaria, y un 8,75% de la concentración percentil 99 diario. En el caso de los gases de combustión, el elemento que presenta mayor % de concentración respecto a la normativa de calidad de aire primaria corresponde a SO2, en su concentración anual, el cual representa un 3,34% de lo establecido en la normativa de calidad de aire, por otro lado, para CO y NOx, el porcentaje de comparación con la normativa de calidad de aire primaria, presentan porcentajes más bajos respecto a los demás elementos, representando entre un 1,02% a un 2,59% de la concentración modelada. Dado que la concentración obtenida con la modelación de la emisión generada por el Proyecto representa un porcentaje no significativo, tanto de la condición basal evaluada y también en la comparación con la normativa primaria y secundaria de calidad ambiental, se puede concluir que no existirá una incidencia del Proyecto sobre la calidad del aire de la comuna de Rancagua.

Evaluación discreta de los niveles de concentración

Con respecto a los resultados obtenidos en los puntos discretos, a continuación, en la Tabla 26 se indican los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto.

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,998	2,667	0,885	2,123	0,478	1,168	5,581	0,766	8,188	159,82	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los valores de concentración de los compuestos evaluados en cada uno de los receptores considerados para la evaluación discreta de las concentraciones, las mayores concentraciones se dan en el receptor R1 en casi la totalidad de los compuestos modelados , siendo estos MP10 y MP2,5 en concentración promedio anual y concentración de Percentil 98 de promedio diario, SO2 concentración promedio anual, percentil 99 y 98,5 promedio diario y horario respectivamente, NO2 concentración promedio anual y Percentil 99 promedio horario y CO concentración Percentil 99 de promedio de 8 horas, exceptuando CO Percentil 99. Horario, donde la mayor concentración se presentó en el receptor R3.

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable
Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.
En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.
La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.
En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S. N°15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo.

ANALISIS SEA:



Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población**; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: *“La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”*; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiente de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: [Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0)

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en [Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas](#), de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: *“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c>



A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del cálculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsana los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población:

En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental*, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas.

Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente:

- Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: “a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.
- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:



Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}	Prom anual SO ₂	P99 diario SO ₂	P99,73 horario SO ₂	Prom anual NO ₂	P99 horario NO ₂	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente.
- Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor.



Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Aguas Servidas	Las emisiones líquidas asociadas a esta fase corresponderán a aguas servidas producidas por el personal resultantes de la operación de los baños químicos y baños conectados a la red una vez se obtenga la conexión. Se estima la generación de 18 m³/día. La mantención de los baños químicos, así como el retiro de los residuos estará a cargo de empresas autorizadas. El vertido de las aguas servidas se efectuará en un lugar autorizado que cumpla con la normativa vigente. Esta acción se realizará hasta que exista la conexión al sistema de alcantarillado. Una vez, concluida esta acción, las aguas servidas serán evacuadas a través del sistema de alcantarillado provisto por la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A., se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad sanitaria actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. Además, producto del lavado de ruedas de camiones, se estima una generación de 0,08 m³/día. Cuando el agua del estanque no cumpla su objetivo, limpieza de ruedas, estas serán retiradas, transportadas y dispuestas por un camión limpia fosas de una empresa externa autorizada.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	Durante la Fase de Construcción del presente Proyecto, que consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario Lote W-1 sin RCA, las emisiones Acústicas están relacionadas principalmente con las actividades de movimiento de tierra, obra gruesa y terminaciones, por lo que se modeló las emisiones de ruido relacionadas a estas actividades. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación: <i>Figura. Ubicación de los sectores en evaluación.</i>





Consultor:	Carta:	Escala:	Simbología
	SECTORES EN EVALUACIÓN	Según imagen	Proyecto en evaluación ambiental
		Proyección:	
		WGS 84 UTM H19	

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Tabla. Descripción de los puntos medidos.

Punto	Calle	Nº	Detalle	Distancia al Proyecto [m]	Nº Pisos
P1	Av. Monseñor Escriva de Balaguer	789	Vivienda Almacén	- Suroeste	2
P2	Calle 7 Aguas Puras	37	Vivienda	Sur	2
P3	Avenida Hernán de Ciudad	105	Vivienda	Oeste	2
P4	Pasaje Bahía Morris	95	Vivienda	Noroeste	2
P5	Santa Teresa	325	Vivienda	Norte	1

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Tabla. Ubicación georreferenciada de los puntos evaluados.

Punto	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)		Tipo de receptor	Distancia a FC 1 [m]	Distancia a FC 2 [m]
	Este	Norte			
P1	344689	6216055	Existente	367	20
P2	344881	6216150	Existente	158	20
P3	344972	6216273	Existente	10	20
P4	344835	6216443	Existente	10	244
P5	345086	6216942	Existente	350	243
PA	344818	6216494	Referencial Proyecto existente	30	225
PB	345011	6216580	Referencial FC 1	-	20

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Mediante el Ruido de Fondo se describe el ambiente acústico que está presente en un lugar en ausencia de la fuente fija a evaluar. En el presente caso el ruido de fondo caracteriza la situación basal del sector en estudio, lo cual corresponde al contexto acústico, el que se puede entender como la acción de todos los campos sonoros simultáneos en un punto de audición.

Para determinar los niveles provenientes del campo sonoro asociado al ruido de fondo, se debe definir cuáles son las fuentes características, habituales y/o reconocibles para ser consideradas en la medición de ruido de fondo, lo anterior discriminando todo campo sonoro asociado a ruidos ocasionales, los cuales corresponden a ruidos no habituales en el campo sonoro del ruido de fondo. Al momento de realizar la medición de ruido de fondo se debe prestar atención a todo lo que ocurra, obteniéndose una medición que refleje los niveles realmente asociados al campo sonoro que se está caracterizando.



A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas, en base a los parámetros anteriormente descritos, según la normativa aplicada se detalla el nivel obtenido a los 10 minutos de medición ante la estabilización del nivel de ruido de fondo (diferencia menor o igual a 2 dB entre periodos de 5 minutos).

Tabla. Niveles de Ruido de Fondo, diurno.

Punto	Ruido De Fondo dB(A)			Componentes del entorno acústico
	Diurno		Hora	
	L _{EQ} 5'	L _{EQ} 10'		
P1	46	46	17:00	Tráfico vehicular, ruido comunitario, aves, perros.
P2	42	42	17:15	
P3	40	40	17:30	
P4	41	41	17:45	
P5	40	40	18:00	

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria.

Tal como se mencionó anteriormente, el ruido de fondo en los puntos se ve directamente influenciado por factores ambientales, como la presencia de aves y perros, además del efecto del viento sobre follaje, el ruido comunitario y tráfico vehicular del sector.

Las condiciones de viento al momento de la medición fueron despreciables con velocidades menores a 0,8 m/s.

Por otra parte, el horario de medición contempla un periodo dentro del cual es posible encontrar zonas valle para el transcurso de un día laboral, lo cual se asocia a periodos de menor emisión acústica dentro de un ambiente sonoro, relacionado a componentes como el tráfico vehicular y tránsito de personas.

Según los datos entregados es posible indicar que el levantamiento de información relacionada con la línea base de ruido de fondo del sector, considera la peor condición para su obtención, registrando el menor nivel de ruido en el periodo de actividad asociado al Proyecto.

Por otro lado, en la Fase de Construcción las faenas consideran excavaciones, preparación del terreno, movimiento de material y construcción de viviendas, entre otras, acorde a una situación habitual constructiva para el tipo de Proyecto en estudio. La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la etapa de construcción, según la normativa aplicable para jornada diurna, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla. Evaluación del nivel proyectado en Etapa de Construcción.

Punto	Etapa de construcción		Máximo D.S. N° 38/11	Supera Si / No	
	FC 1	FC 2		FC 1	FC
P1	53	53	60	NO	NO
P2	56	55	65	NO	NO
P3	71	53	65	SI	NO
P4	69	43	65	SI	NO
P5	44	46	65	NO	NO
PA	66	48	65	SI	NO
PB	-	70	65	-	SI

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo con las proyecciones realizadas, se prevé incumplimiento de la norma en la línea base evaluada para la etapa de construcción del Proyecto, para receptores existentes. Debido a esta condición se hace necesaria la implementación de medidas de control de ruido a las faenas. La evaluación se estima únicamente en jornada diurna debido a que la etapa se realizará dentro de los límites horarios para dicho periodo.

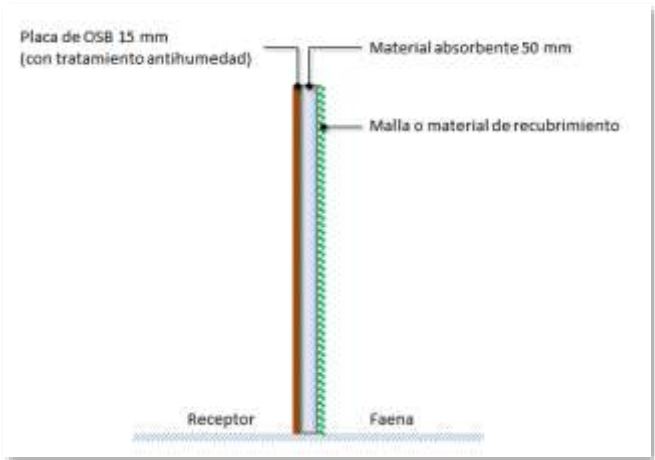
Para dar cumplimiento a la normativa, en la Etapa de Construcción es necesaria la utilización de barreras Acústicas, ante lo cual según definición indicada en la norma ISO 9613, Parte 2, determina que un objeto debe ser considerado como obstáculo (barrera) si cumple con una densidad superficial de al menos 10 Kg/m² y tiene una superficie cerrada sin grandes grietas o huecos.

Según lo indicado anteriormente, para el presente caso se recomienda una Barrera Acústica Perimetral construida considerando el siguiente esquema, utilizando tableros



de OSB de 15 mm (densidad superficial promedio 11 Kg/m²), lana mineral con espesor de 50 mm como material absorbente y una malla (o material de mayor densidad) para el recubrimiento de esta, en dirección a las faenas con la finalidad de absorber el sonido incidente, como muestra la figura.

Figura. Esquema de barrera propuesta.



Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria.

La barrera está orientada a mitigar los frentes de trabajo en la Fase de Construcción, enfocándose en la situación crítica que dirige las faenas a menor distancia de los receptores. Se recomienda que una vez implementada la medida, se mantenga durante el desarrollo completo de la Etapa a fin de reducir los niveles de ruido sobre los receptores afectados.

La medida de control se debe implementar considerando las siguientes características y consideraciones respecto a su construcción:

Tabla. Dimensiones de la solución propuesta.

FASE CONSTRUCTIVA	BARRERA	ALTURA [M]	EXTENSION [M]	COMPOSICION
FC 1	B1	3.5	510	- Panel de OSB 15mm - Material absorbente 50mm - Malla para protección o material de mayor
FC 2	B2	3.5	377	

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria.

El uso de la barrera debe asegurar la menor distancia posible a la fuente que se busca mitigar, a fin de lograr el óptimo desempeño de la solución propuesta. Se recomienda ser aplicada según el avance de las obras, cubriendo la totalidad de la faena desarrollada. La extensión indicada corresponde al total de metros lineales a cubrir con la solución, según la ubicación de la actividad desarrollada.

Las características constructivas indicadas, fueron establecidas en base a la pérdida por inserción de la barrera considerando la altura y extensión necesarias para permitir la atenuación de los niveles de ruido generados en todo momento, considerando que se estima el uso de fuentes de ruido fijas y móviles.

Además de la solución indicada, se deberán tener en consideración buenas prácticas frente a las faenas de construcción, las cuales deben ser implementadas tanto al interior de la obra como con los receptores asociados a la comunidad.

Buenas Prácticas en Faenas de Construcción

- Al interior de la obra se deberán evitar faenas ruidosas simultáneas, esta condición genera un alto nivel de ruido y es la que mayor molestia puede ocasionar en los receptores afectados. Prohibir la utilización de bocinas en las proximidades e interior del sector de emplazamiento de la actividad, excepto en caso necesario.
- Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del Proyecto.
- Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos.
- Evitar la generación de ruidos de corta duración provocados por la operación de maquinaria o equipos.
- Evitar ruidos innecesarios, como golpes producto de la mala manipulación de



herramientas o materiales, al igual que gritos u otros ruidos provenientes directamente de los trabajadores de la obra.

Buenas Prácticas frente a la Comunidad

Se debe mantener informada a la comunidad de horarios y faenas a realizar en la obra, esto con el fin de reducir la molestia producto de los ruidos que se generan.

Se debe informar a la comunidad en cuanto a las faenas ruidosas a desarrollar y los plazos de duración que estos tendrán, procurando mantener el control de las emisiones al interior de la faena.

Se debe mantener un canal de comunicación con la comunidad, el cual deberá estar disponible a la vista en obra, indicando datos de contacto del personal a cargo para consultas o reclamos.

La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la Etapa de Construcción para los frentes de trabajo, considerando la medida de control propuesta, se detalla en la tabla a continuación.

Tabla. Evaluación de los niveles proyectados para la Etapa de Construcción, en Jornada Diurna, con medidas de control.

Punto	Etapa de construcción		Máximo D.S. N° 38/11 diurna	Supera Si / No	
	FC 1	FC 2		FC 1	FC
P1	53	53	60	NO	NO
P2	55	55	65	NO	NO
P3	59	53	65	NO	NO
P4	59	40	65	NO	NO
P5	42	44	65	NO	NO
PA	55	41	65	NO	NO
PB	-	58	65	-	NO

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria.

La evaluación solo se realizó en horario diurno debido a la naturaleza de las actividades, las cuales serán desarrolladas únicamente en dicho periodo de evaluación.

En base a la proyección realizada, se puede concluir que es posible atenuar el nivel de ruido generado por la Etapa de Construcción, mediante la implementación de la medida de control propuesta.

4.6.4.4. Otras emisiones

Tabla 4.6.4.4 Otras emisiones	
Nombre	Descripción
Vibraciones	Durante la Fase de Construcción del presente Proyecto en evaluación ambiental, que consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario Lote W-1 sin RCA, las emisiones Acústicas están relacionadas principalmente con las actividades de movimiento de tierra, obra gruesa y terminaciones, por lo que se modeló las emisiones de ruido relacionadas a estas actividades. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación. Figura. Ubicación de los sectores en evaluación.



construcción, la proyección de vibraciones considero la maquinaria retroexcavadora estimando un factor de cresta de 8, lo cual entrega un valor par Lv de 81 VdB a proyectar, siendo evaluado como equipo considerado de mayor emisión de vibraciones según las actividades a desarrollar, estimando la peor condición.

El Proyecto contempla como Fase de Construcción, la preparación del terreno y la construcción de viviendas. En base a las estimaciones indicadas anteriormente, a continuación, se presenta la proyección de vibración para el Proyecto.

Tabla. Niveles de vibración proyectados para la Etapa de Construcción.

Punto	Lv [VdB] FC1		Lv [VdB] FC2	
	Distancia [m]	Proyectado	Distancia [m]	Proyectado
P1	367	30	20	68
P2	158	41	20	68
P3	10	77	20	68
P4	10	77	244	36
P5	350	31	243	36
PA	30	63	225	37
PB	-	-	20	68

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Según la proyección realizada y los antecedentes señalados, es posible evaluar la influencia de las vibraciones generadas por la obra de construcción, a continuación, se presentan los resultados de dicha evaluación.

Tabla. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción.

Punto	Nivel Proyectado Lv [VdB]		Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC 1	FC2
P1	30	68	75	NO	NO
P2	41	68	75	NO	NO
P3	77	68	75	SI	NO
P4	77	36	75	SI	NO
P5	31	36	75	NO	NO
PA	63	37	75	NO	NO
PB	-	68	75	-	NO

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones. Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Según los valores presentados en la Tabla anterior, los niveles de vibración proyectados hacia los receptores se encuentran sobre el nivel límite para criterio de molestia en Categoría 2, por lo cual es posible indicar que es necesario aplicar medidas de control, en base a la vibración generada por las actividades de construcción, considerando las edificaciones próximas existentes.

Las medidas de control para la vibración de la construcción requieren considerar la ubicación y los procesos de la faena a desarrollar, de la siguiente manera:

Consideraciones de diseño del Proyecto:

- Dirigir los camiones y maquinaria pesada lejos de sectores residenciales sensibles. Seleccionar lugares con la menor cantidad de hogares si no hay alternativas disponibles.
- Opere el equipo de movimiento de tierra en el lote de construcción lo más lejos posible de sitios sensibles a la vibración.

Secuencia de operaciones:

- Evitar faenas simultáneas de movimiento de tierra e impacto en el suelo, para que no ocurra en el mismo período de tiempo. A diferencia del ruido, el nivel



	de vibración total producido podría ser significativamente menor cuando cada fuente de vibración funciona por separado. <u>Métodos alternativos de construcción:</u> • Seleccionar métodos de construcción que no impliquen impacto, siempre que sea posible. Por ejemplo, retirar paneles de suelo en vez de usar martillos neumáticos para su demolición. • Evitar equipos vibratorios cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de maquinaria de menor emisión, con niveles de vibración no superior a 72 VdB a 20 metros. • Evitar maquinaria pesada generadora de vibración cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de equipos o métodos constructivos que no generen vibración sobre el suelo o bien que generen niveles de vibración mínimos. <u>Control de vibración mediante la delimitación de una zona de seguridad.</u> • Se deberá implementar una zona de seguridad para el uso de equipos generadores de vibración, como retroexcavadora y camión tolva, con relación a la ubicación de los receptores afectados, dicha solución busca generar un área dentro del cual se asegura la reducción del nivel de vibración, alejando las fuentes de vibración de los receptores afectados. La distancia por considerar desde el límite asociado a la ubicación de los receptores P3 y P4, es de 10 metros hacia el interior del predio del Proyecto. • En caso de desarrollar actividades con maquinaria generadora de vibración, según la descrita en el presente estudio como peor condición, dentro de dicha zona de seguridad, se deberá activar un protocolo de control de vibración, a cargo de personal de la obra o empresa externa. Dicho protocolo deberá ser desarrollado en base al plan de control de vibración indicado más adelante. A continuación, se indica la zona delimitada. El Plan de Control se desarrollará e implementará durante las fases de diseño y construcción del Proyecto. El objetivo del plan debe ser minimizar la molestia por vibración de la construcción utilizando todos los medios razonables y factibles disponibles. El plan debe proporcionar un procedimiento para establecer el umbral y limitar los valores de vibración para reducir la molestia. El plan además debe incluir el desarrollo de un programa de monitoreo de cumplimiento durante la construcción. Debido a la naturaleza de este tipo de actividades, las opciones para reducir la vibración son limitadas. Puede ser posible maximizar la distancia entre la fuente y el receptor, pero generalmente hay poca o ninguna flexibilidad a este respecto. Realizar el trabajo cuando la mayoría de las personas no se encuentra en el área (por ejemplo, en el trabajo) puede evitar o minimizar la molestia. En ausencia de medidas que puedan reducir físicamente la vibración inducida del suelo, informar al público sobre el Proyecto y los posibles efectos de las actividades de construcción es, en muchos casos, la mejor manera de evitar reacciones adversas del público o reducir su molestia. A continuación, se indican las variables a considerar en el plan de control de vibración. Se debe hacer todo lo posible para mitigar los efectos adversos de vibración de las actividades de construcción mediante el uso de técnicas, procedimientos y equipos de baja emisión. Es igualmente importante desarrollar un proceso, para abordar los problemas identificados por el público que pueden surgir de las actividades de construcción, incluso cuando los niveles de vibración están muy por debajo de los niveles en los que se producen daños a las estructuras o molestias excesivas para los humanos. Deben tomarse los siguientes pasos: 1. Identificar posibles áreas problemáticas que rodean el sitio del Proyecto (receptores indicados en el presente estudio). 2. Determinar las condiciones que existen antes de que comience la construcción, identificando el estado de viviendas y estructuras próximas al Proyecto. 3. Informar a la comunidad sobre el Proyecto y las posibles consecuencias relacionadas con la vibración. 4. Programar el trabajo para reducir los efectos adversos, considerando horarios en que los receptores próximos al Proyecto se encuentren en su mayoría fuera de los recintos que puedan verse afectados. 5. Diseñar actividades de construcción para reducir la vibración, desarrollando procesos tendientes a reducir la emisión de vibración sobre el suelo próximo a los posibles receptores afectados, tales como priorizar maquinaria que genere la menor vibración sobre el suelo. 6. Notificar a los residentes y propietarios cercanos que la actividad generadora de



	escombros) se almacenarán en un área de 15 m². Por lo tanto, se estima una capacidad de almacenamiento 22,5 m³ aproximadamente al interior de la zona de acopio de residuos no peligrosos de la construcción, por lo que, el área de acopio logra cumplir con la capacidad máxima de almacenamiento, considerándose una generación de 12,47 m³/mes aproximadamente. En el caso de los residuos no peligrosos correspondientes al material de escarpe y excavaciones, se estima generar 1.740 m³/mes aproximadamente, los cuales se utilizarán paulatinamente para el relleno de áreas verdes y patios de viviendas, por lo tanto, se estima una capacidad de almacenamiento de 346 m³, evitando que se superen los 4 m de altura de pila de almacenamiento. Por otra parte, los residuos no peligrosos correspondientes al material excedente producto de la preparación del terreno, específicamente escarpe y excavaciones, será utilizada paulatinamente como relleno en áreas verdes y patios. Mayores antecedentes ver PASM 140 Anexo 10.2 del Adenda.

4.6.5.2. Residuos Peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos Peligrosos	
Nombre	Descripción
Envases y restos de lubricantes y adhesivos	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 8,44 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Envases de aerosoles	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 5,05 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Envases de pinturas y barnices	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 41,78 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Envases de siliconas y otros productos de sellado	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 12,19 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Trapos, brochas y otros contaminados	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 3,39 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Toners y cartridges	En la generación de residuos peligrosos se identifica principalmente en actividades de terminaciones. Se espera una generación de 1,48 (kg/año), para la cual su almacenamiento será en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2.190/2003, que contempla el D.S. N°148/2003, dentro de la bodega de residuos peligrosos, por un período máximo de 6 meses.
Mayores antecedentes ver PASM 142 Anexo 10.3 del Adenda.	



4.6.5.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.6.5.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
Dadas las características del Proyecto, no se contemplan productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente en la Fase de Construcción. No declarándose por parte del Titular sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	

4.7. Fase de Operación
4.7.1 Partes Obras y Acciones
4.7.1.1. Partes y Obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y Obras	
Nombre	
Viviendas	
Estacionamientos	
Áreas verdes	
Zonas de equipamiento	

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones																
Nombre		Descripción														
Administración y entrega de viviendas		El tiempo de duración de dicha actividad estará supeditado a la entrega de la totalidad de las viviendas de cada fase constructiva, una vez obtenida la recepción final. <i>Tabla. Cronograma de actividades, fase de operación</i> <table><tr><th>Fase</th><th>Inicio (año)</th><th>Actividad</th><th>término</th></tr><tr><td>1</td><td>Noviembre 2026</td><td>Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.</td><td>Indefinido</td></tr><tr><td>2</td><td>Julio 2029</td><td>Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.</td><td>Indefinido</td></tr></table>			Fase	Inicio (año)	Actividad	término	1	Noviembre 2026	Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.	Indefinido	2	Julio 2029	Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.	Indefinido
Fase	Inicio (año)	Actividad	término													
1	Noviembre 2026	Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.	Indefinido													
2	Julio 2029	Entrega de Certificado de Recepción final otorgado por la I. Municipalidad de Machalí.	Indefinido													
Tránsito por movilidad de la población		El Proyecto en evaluación ambiental, se encuentra ubicado en la localidad de Machalí. En lo que refiere al Proyecto, se señala que posee accesibilidad vial por Av. Hernán Ciudad, Bahía Acosta y Av. Fritz Roy, conforme al origen del viaje, las cuales se conectan a su vez con Av. Monseñor Escrivá de Balaguer que corresponde a una vía de dos sentidos. Todas las vías descritas corresponden a las naturales utilizadas en rutas de ingreso y egreso al Proyecto.														
Operación de sistema de agua potable y alcantarillado		Se realizará una conexión a la red pública de agua potable y alcantarillado, de acuerdo con las condiciones que establece la empresa sanitaria ESSBIO S.A., se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. El Proyecto de agua potable considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de HDPE-PE100-PN10 de diámetros 110, 160 y 200 mm; en los cruces bajo calzada, la tubería se protegerá mediante un encamisado de PVC Colector, Clase I, del doble de diámetro. Los grifos estarán ubicados a lo largo de la red, de acuerdo con lo que indica la normativa. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”. En el caso del Proyecto de alcantarillado, considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de PVC-U SN4 de diámetro 200 mm y de longitud total de 3.051 m. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”, de este modo, se														

	descargarán las aguas servidas en el emisario existente denominado Nogales I, tramo Las Rosas – San Juan (HDPE PE80 PN6; D=560 mm).
Operación del sistema de aguas lluvia	En cuanto al Proyecto de evacuación de las aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se ha considerado el escurrimiento de las aguas lluvias en forma superficial, a través de las calles del loteo, complementado con otras obras, las que se han proyectado en concordancia con el análisis realizado, las cuales corresponden principalmente a una serie de sumideros tipo S1 y una red de colectores de evacuación de aguas lluvias, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjas absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Cabe señalar, que los sumideros han sido distribuidos de modo de repartir adecuadamente las áreas aportantes. Éstas quedan definidas, a su vez, por las rasantes de pavimentación consultadas para las calles y pasajes de los respectivos conjuntos habitacionales (Lote W-2 y W-3). Para la determinación de la lluvia de diseño se adoptará un período de retorno de 2 años y una duración igual al tiempo de concentración. Para definir la precipitación máxima en 24 horas se utilizó el valor establecido en el “Manual de Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas lluvias en Sectores Urbanos. Guía de Diseño”, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. La capacidad de los colectores se ha calculado para $H/D \leq 0,8$. Por lo tanto, para cada tramo de los colectores se verificó que el caudal de escurrimiento fuera menor que la capacidad para una altura normal del 80% del diámetro. Las zanjas de absorción se han proyectado con bolones mediante la planilla de cálculo de SERVIU Metropolitano, por lo que, se contabilizan 11 zanjas absorbentes con bolones para el Proyecto. Se han proyectado sumideros tipo S1. El cálculo y diseño de sumideros se ha ejecutado de acuerdo con la planilla de cálculo CAPSERVIU de SERVIU Metropolitano.
Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02, 03, 06, 07.1, 07.2 y 07.3 del Adenda Complementaria.	

4.7.2. Suministros Básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Sistema de abastecimiento eléctrico	la provisión del suministro eléctrico en la fase de operación del presente Proyecto se realizará mediante la conexión a la red existente de CGE Distribución S.A. y será acorde con los requerimientos del Proyecto. Todas las redes de electricidad, de alumbrado público y sus respectivas obras complementarias, las cuales se ejecutarán en conformidad a las normas y especificaciones sobre diseño y construcción, de acuerdo con las normas técnicas vigentes.
Suministro de agua potable y servicios higiénicos	El suministro de agua potable y alcantarillado en la fase de operación se realizará a través de la conexión que se realizará a las redes de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. De esta forma, se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad sanitaria actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda.
Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02, 03, 06, 07.1, 07.2 y 07.3 del Adenda Complementaria.	

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados	
Nombre	Descripción



El Proyecto es de carácter inmobiliario con destino residencial, donde se contempla la Construcción de 298 viviendas en una superficie aproximada de 11,69 ha. El Proyecto contempla 3 modelos distintos de viviendas de 2 pisos, denominados Catemu adosada (77,29 m²), Catemu aislada (77,29 m²) y Patagua (97,14 m²).

Para más detalle véase el Anexo 4 de la DIA, 02 y 03 del Adenda, actualizados en Anexo 02 del Adenda Complementaria.

4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
El Proyecto no contempla la extracción de recursos naturales durante su Fase de Operación.	

4.7.5 Emisiones y Efluentes

4.7.4.1. Emisiones a la Atmósfera:

Tabla 4.7.4.1 Emisiones a la Atmósfera

Nombre	Descripción
MP ₁₀	Para mayores antecedentes ver Anexo 08. Estudio de Emisiones Atmosférica, del Adenda Complementaria.
MP _{2,5}	
CO	
NO _x	Resultados de emisión de material particulado en Fase de Operación
SO ₂	De acuerdo, a la estimación descrita precedentemente, las emisiones de material particulado y gases de combustión se resumen en la siguiente tabla:

Para mayores antecedentes ver Anexo 08. Estudio de Emisiones Atmosférica, del Adenda Complementaria.

Estimación de Emisiones a la Atmosfera Fase de Operación:

Las actividades que generarán Emisiones Atmosférica en la Fase de Operación corresponderán al tránsito de vehículos, pertenecientes a los futuros propietarios de las viviendas, y al sistema de calefacción domiciliaria.

La estimación de las emisiones se realizó considerando como escenario que los propietarios de las viviendas del Proyecto “Lote W-1” utilizaran sistemas de calefacción de acuerdo a señalado por el Instituto Forestal en su memoria del año 2019 (INFOR,2019), en donde se presenta que un 18% de las viviendas urbanas presenta sistemas de calefacción a leña, mientras que el restante varía mayoritariamente entre sistemas de gas o eléctrico, donde a modo de presentar un escenario desfavorable, se consideró el 82% restante con sistema de calefacción a gas.

Por otra parte, de acuerdo con los establecido en el artículo 4 del D.S. N°1/2023 que establece el Plan de Descontaminación Atmosférico del Valle Central de la Región de O’Higgins. “A contar del segundo año desde



la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en viviendas ubicadas en la Zona A (Rancagua-Machalí) el uso de calderas de calefacción de uso domiciliario y el uso de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón mineral y vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin. En esta área estará permitido el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el DS N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera”, los propietarios futuros del Proyecto no podrán utilizar sistemas de calefacción a leña, por tanto, se consideró para la estimación de emisiones, que para el Proyecto en evaluación “Lote W-2 y W3”, el 18% de viviendas que utilizarían estufas a leña presentaran como alternativa el uso de calefacción a pellet, ya que es el sistemas de calefacción alternativo más desfavorable en términos de emisión de Material Particulado, mientras que el restante utilizara un sistemas de calefacción a gas.

Tabla 31. Fuentes de emisiones atmosféricas identificadas para la fase de operación.

ACTIVIDAD EMISORA	TIPO DE CONTAMINANTE
Tránsito de vehículos por caminos pavimentados	MP ₁₀ ; MP _{2,5}
Combustión de motores de vehículos	MP ₁₀ ; MP _{2,5} ; NOx, SO ₂ , NH ₃ , COV
Calefacción residencial	MP ₁₀ ; MP _{2,5} ; NOx, SO ₂ , NH ₃ , COV

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Para la estimación de las emisiones en esta fase del Proyecto, se considerará la cantidad total de viviendas y estacionamientos contemplados en el Proyecto construido “Lote W-1”, y el presente Proyecto “Lote W-2 y W-3”.

Debido a que el presente Proyecto corresponde a la modificación de un Proyecto existente denominado “Lote W-1”, el cual no cuenta con RCA, debido a que, por sí solo, no supera los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), dado que consiste en una superficie de 6,37 ha (menor a 7 ha), y se contempla la construcción de 201 viviendas (menor a 300 viviendas). Cabe señalar, que el Proyecto existente se encontrara construido al momento que inicie la construcción del presente Proyecto en evaluación ambiental.

El Proyecto en evaluación ambiental considera 2 Fases Constructivas, la Fase de Operación se fragmenta de la misma forma, es decir, el inicio de cada Fase de Operación estará sujeto a la fecha de recepción de las viviendas materializadas y al término de la respectiva Fase de Construcción.

Por lo que, la cantidad de viviendas que operarán en las diferentes Fases de Operación dependerá de la cantidad construida en el Proyecto existente y en la respectiva Fase Constructiva.

Se supondrá que, para cada fragmento de la Fase de Operación, la totalidad de las viviendas estarán habitadas.

Las emisiones serán calculadas por fases en función a la cantidad de viviendas habitadas, tal como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 32. Cantidad de viviendas operando por fase.

Fase operación	Cantidad de viviendas
Proyecto existente “Lote W-1”	201
Fase Constructiva 1	177
Fase Constructiva 2	121

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

El artículo 12 del D.S. N°15/2013 correspondiente al PDA para el Valle central de la región del General Libertador Bernardo O’Higgins, indica que, las viviendas y edificaciones que se construyan en la zona saturada deberán acreditar el cumplimiento de las exigencias de acondicionamiento térmico que se establecen a continuación:

- Viviendas que se construyan en la zona térmica N° 3, establecida conforme a lo dispuesto en el artículo 4.1.10, del DS N° 47, de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, deberán cumplir las exigencias de acondicionamiento térmico correspondientes a la zona térmica N° 4, establecidas por el mismo ordenamiento, o aquellas correspondientes a la zona térmica N° 3 que se determinen con posterioridad por dicho ordenamiento o por el que lo modifique o reemplace, siempre que fijen un estándar térmico superior a las señaladas en el presente decreto.
- Viviendas que se construyan en la zona térmica N° 5, establecida conforme a lo dispuesto en el artículo 4.1.10, del DS N° 47, de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, deberán cumplir las exigencias de acondicionamiento térmico correspondientes a la zona térmica N° 6, establecidas por el mismo ordenamiento, o aquellas correspondientes a la zona térmica N° 5 que se determinen con posterioridad por dicho ordenamiento o por el que lo modifique o reemplace, siempre que fijen un estándar térmico superior a las señaladas en el presente decreto.



Tabla 33. Comparación de las características térmicas de las viviendas del proyecto y la zona térmica N°4 de la OGUC.

	Viviendas	Zona térmica 4 OGUC
Transmitancia térmica de las paredes exteriores [W/m²K]	1,25	1,7
Transmitancia térmica del techo [W/m²K]	0,38	0,38
Transmitancia térmica del piso [W/m²K]	0	0,6

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Emisiones por calefacción domiciliaria del Proyecto

Para iniciar la Fase de Operación de cada Fase Constructiva es necesario que las viviendas estén completamente habilitadas para su uso, lo que ocurrirá cuando obtengan el Certificado de Recepción Final otorgado por la Ilustre Municipalidad de Machalí.

La Fase de Operación es de carácter indefinida.

Para el presente estudio, se consideraron las emisiones Atmosférica producto de la calefacción domiciliaria, bajo los supuestos de instalación de calefactores mencionados anteriormente por parte de los futuros propietarios de las viviendas.

Tabla 34. Sistemas de calefacción considerada proyecto “Lote W-1” y “Lotes W-2 y W-3”.

Sistema Calefacción	Lote W-1	Lote W-2 y W-3
Leña	18%	-
Gas	82%	82%
Pellet	-	18%

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Las emisiones generadas para la Fase de Operación se calcularon a partir de la demanda anual de energía de calefacción de cada vivienda (determinada mediante cálculo y simulación térmica), con el fin de evaluar el comportamiento de la envolvente y garantizar que las emisiones generadas por los equipos de calefacción sean lo menores posibles, dando cuenta del proceso de desarrollo del plan de contaminación atmosférico.

En consideración de todo lo anterior, a continuación, se indican los resúmenes de resultados de la demanda energética y emisiones por tipo de vivienda, de acuerdo con el modelo, datos de entrada y supuestos indicados anteriormente:

Tabla 35. Cálculo de las emisiones por modelo de vivienda y sistema de calefacción.

Estufa	Modelo	Demanda total [kWh/año]	Demanda kg(comb)/año	MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
Leña	Patagua	8.677	1473,17	7,68E-03	7,46E-03	2,80E-03	1,47E-04	1,90E-01	3,90E-02
	Catemu aislada	6.114	1038,03	5,41E-03	5,26E-03	1,97E-03	1,04E-04	1,34E-01	2,75E-02
	Catemu adosada	6.624	1124,62	5,86E-03	5,70E-03	2,14E-03	1,12E-04	1,45E-01	2,98E-02
Gas	Patagua	8.677	586,93	9,41E-05	9,41E-05	1,24E-03	7,40E-06	1,04E-03	6,80E-05
	Catemu aislada	6.114	413,56	6,63E-05	6,63E-05	8,73E-04	5,21E-06	7,33E-04	4,79E-05
	Catemu adosada	6.624	448,06	7,19E-05	7,19E-05	9,45E-04	5,65E-06	7,94E-04	5,19E-05
Pellet	Patagua	8.677	1205,14	2,29E-03	2,22E-03	2,29E-03	1,21E-04	1,24E-01	3,19E-02
	Catemu aislada	6.114	849,17	1,61E-03	1,57E-03	1,61E-03	8,49E-05	8,75E-02	2,25E-02
	Catemu adosada	6.624	920,00	1,75E-03	1,70E-03	1,75E-03	9,20E-05	9,48E-02	2,44E-02

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

A raíz de los resultados obtenidos en cuanto a la demanda energética total de las viviendas, se calcularon las emisiones asociadas para cada año de operación de estas, esto contabilizando las viviendas ya existentes y utilizando en la totalidad de los casos calefacción en base a leña, esto con la finalidad de señalar el peor escenario posible.



Tabla 36. Cálculo de las emisiones de material particulado de la fase operación proyecto “Lote W-1”.

Modelo Vivienda	N° de viviendas	Emisiones Calefacción (t/año)					
		MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
Patagua	40	5,84E-02	5,68E-02	6,08E-02	1,30E-03	1,40E+00	2,83E-01
Catemu aislada	60	6,17E-02	6,01E-02	6,42E-02	1,38E-03	1,48E+00	2,99E-01
Catemu adosada	101	1,13E-01	1,10E-01	1,17E-01	2,51E-03	2,71E+00	5,46E-01
Total	201	2,33E-01	2,26E-01	2,42E-01	5,19E-03	5,59E+00	1,13E+00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Cálculo de las emisiones de material particulado de la fase operación correspondiente a la fase constructiva 1 del proyecto “Lotes W-2 y W-3”.

Modelo Vivienda	N° de viviendas	Emisiones Calefacción (t/año)					
		MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
Patagua	38	1,86E-02	1,82E-02	5,43E-02	1,05E-03	8,81E-01	2,21E-01
Catemu aislada	55	1,90E-02	1,85E-02	5,53E-02	1,08E-03	8,99E-01	2,25E-01
Catemu adosada	84	3,14E-02	3,06E-02	9,15E-02	1,78E-03	1,49E+00	3,72E-01
Total	177	6,89E-02	6,73E-02	2,01E-01	3,91E-03	3,27E+00	8,18E-01

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Tabla 38. Cálculo de las emisiones de material particulado de la fase operación correspondiente a la fase constructiva 2 del proyecto “Lotes W-2 y W-3”.

Modelo Vivienda	N° de viviendas	Emisiones Calefacción (t/año)					
		MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
Patagua	23	1,13E-02	1,10E-02	3,28E-02	6,38E-04	5,34E-01	1,33E-01
Catemu aislada	36	1,24E-02	1,21E-02	3,62E-02	7,04E-04	5,88E-01	1,47E-01
Catemu adosada	62	2,32E-02	2,26E-02	6,76E-02	1,31E-03	1,10E+00	2,75E-01
Total	121	4,68E-02	4,57E-02	1,37E-01	2,66E-03	2,22E+00	5,55E-01

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Emisiones por tránsito de vehículos del Proyecto

Estas emisiones son consideradas indirectas debido a que son actividades que no dependen de la realización del Proyecto.

Para el cálculo de las emisiones de resuspensión de MP₁₀ y MP_{2,5} y de gases de combustión por el uso del motor de los vehículos, las emisiones serán calculadas por fases en función a la cantidad de estacionamientos, tal como se muestra en la tabla a continuación:

+

Fase operación	Cantidad de estacionamientos
Proyecto “Lote W-1”	201
Fase Constructiva 1 “Lotes W-2 y W-3”	177
Fase Constructiva 2 “Lotes W-2 y W-3”	121

+

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40. Recorrido desde el Proyecto a centros urbanos de la ciudad.

	Ida	Vuelta	Total (ida y vuelta)
Km ruta	6,18	6,16	12,34

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Tabla 41. Parámetros considerados para la estimación de emisiones fugitivas de material particulado de caminos pavimentados.

PARÁMETRO	VALOR	Valor
k	0,62	Constante aerodinámica MP10 (g/km)
	0,15	Constante aerodinámica MP2,5 (g/km)
SL	0,7	Valor por correspondiente a flujo inferior entre 500 -10.000 vehículos al día de la Guía de Estimación de Emisiones de Proyectos Inmobiliarios de la Región Metropolitana
W	8 t	Valor por defecto de la Guía de Estimación de Emisiones Atmosféricas para la Región Metropolitana (2020).

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria



De esta manera, de acuerdo con la potencia, tecnología y contaminante, los factores de emisión base para los vehículos se presentan a continuación:

Tabla 42. Parámetros considerados para modelación de emisiones de MP y gases de combustión de vehículos.

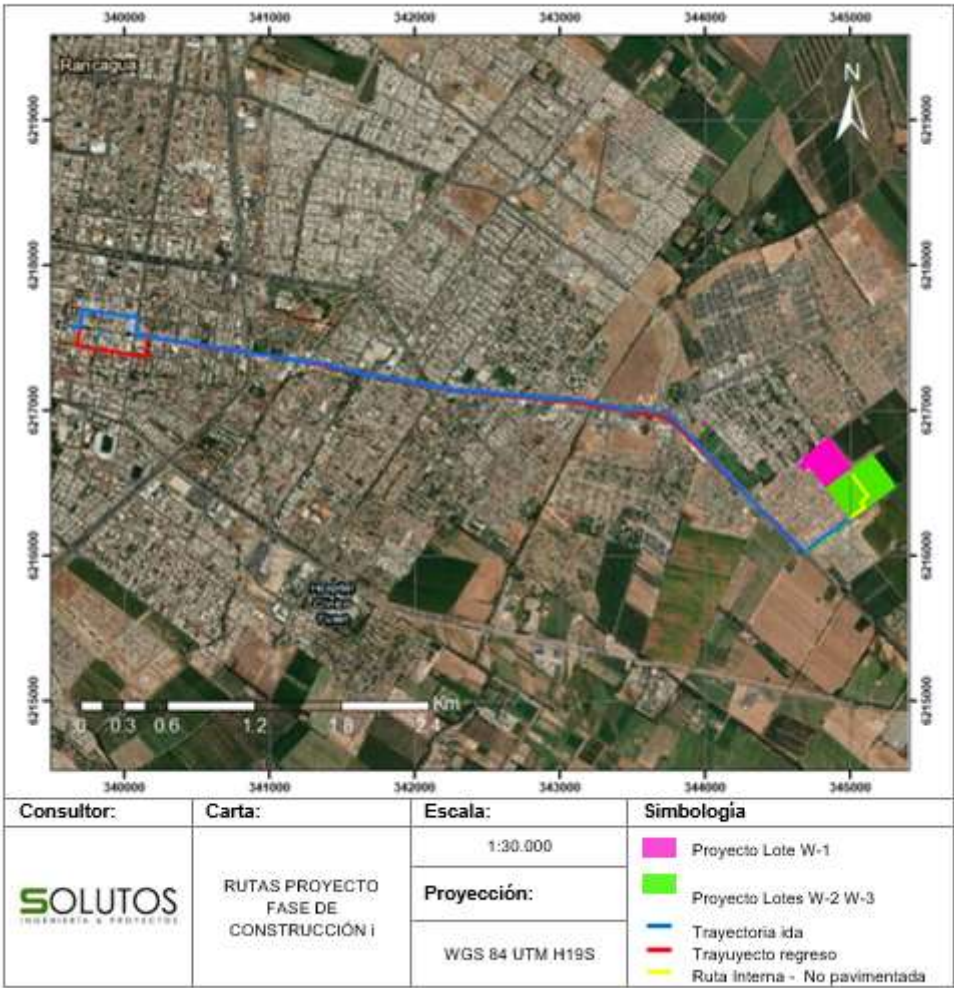
Vehículos	Subcategoría	Tecnología	Factor de emisión según potencia (g/kW-h)						
			MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO	NH ₃	COV
Vehículo comercial liviano	Gasolina 1,4 - 2,0 (l)	PC EURO 5	0,0014	0,0014	0,061	0,002	0,62	0,0123	0,065

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos para la Región Metropolitana (2020).

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

El trayecto considerado fue desde el Proyecto hacia el centro de Rancagua, como se puede observar en la siguiente figura:

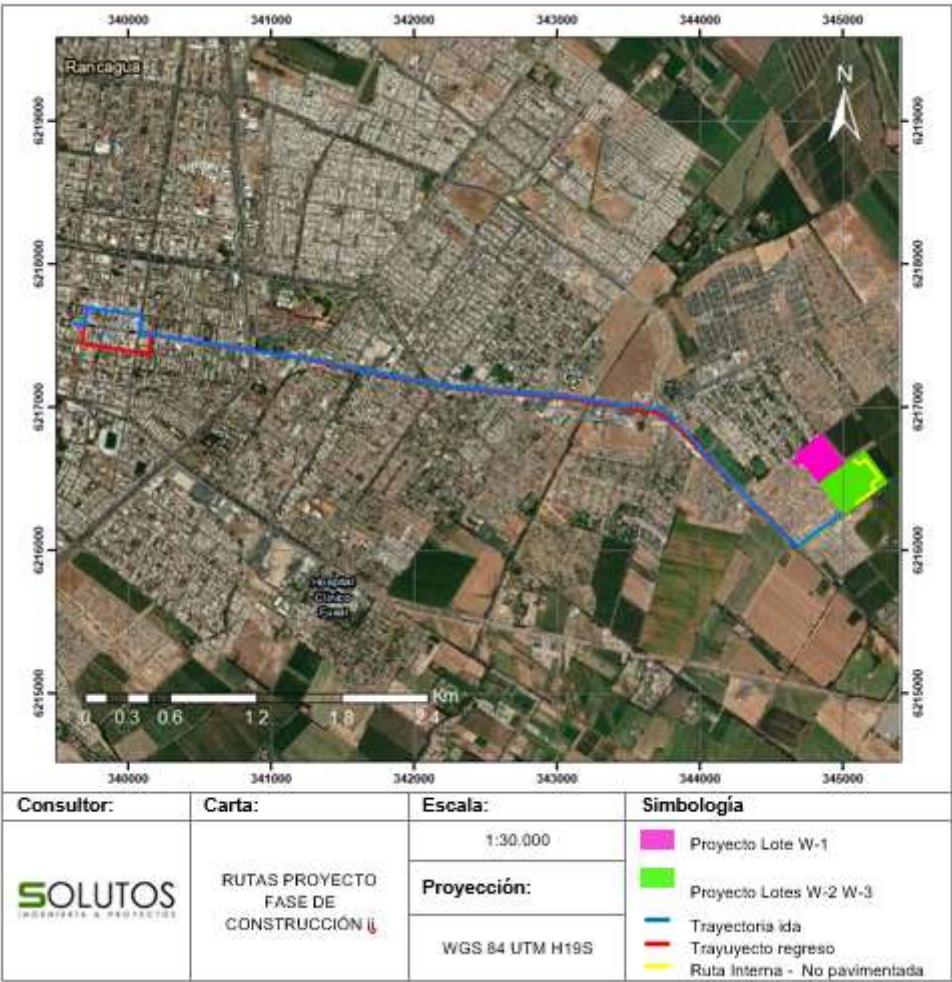
Figura 2. Trayecto considerado para el tránsito de vehículos en fase de construcción Fase I.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria



Figura 3. Trayecto considerado para el tránsito de vehículos en fase de construcción Fase II.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Tabla 43. Cálculo de las emisiones combustión de material particulado de la fase operación.

Fase de operación	N° de vehículos	Emisiones combustión vehículos (t/año)						
		MP ₁₀	MP _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	NH ₃	COV
Lote W-1	201	1,27E-03	1,27E-03	5,52E-02	1,81E-03	5,61E-01	1,11E-02	5,88E-02
FC 1 Lotes W-2 y W-3	177	1,12E-03	1,12E-03	4,86E-02	1,59E-03	4,94E-01	9,81E-03	5,18E-02
FC 2 Lotes W-2 y W-3	121	7,63E-04	7,63E-04	3,32E-02	1,09E-03	3,38E-01	6,70E-03	3,54E-02
Total	499	3,15E-03	3,15E-03	1,37E-01	4,50E-03	1,39E+00	2,76E-02	1,46E-01

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Tabla 44. Cálculo de las emisiones de tránsito por caminos pavimentados fase operación.

Fase de operación	N° de vehículos	Emisiones caminos pavimentados vehículos (t/año)	
		MP ₁₀	MP _{2.5}
Existente Lote W-1	201	1,02 E-02	2,48 E-03
FC 1 Lotes W-2 y W-3	177	9,02 E-03	2,18 E-03
FC 2 Lotes W-2 y W-3	121	6,16 E-03	1,49 E-03
Total	499	2,54 E-02	6,15 E-03

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Resultados de emisión de material particulado en Fase de Operación

De acuerdo, a la estimación descrita precedentemente, las emisiones de material particulado y gases de combustión se resumen en la siguiente tabla:



Tabla 45. Emisiones de MP y gases de combustión fase de operación.

Proyecto o fase	MP ₁₀ (t/año)	MP _{2.5} (t/año)	NO _x (t/año)	SO ₂ (t/año)	CO (t/año)	NH ₃ (t/año)	COV (t/año)
Fase operación proyecto Lote W-1 (2024)	2,44E-01	2,30E-01	6,04E-02	2,44E-01	6,15E+00	1,11E-02	1,19E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 (2025)	2,44E-01	2,30E-01	6,04E-02	2,44E-01	6,15E+00	1,11E-02	1,19E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 (2026)	2,44E-01	2,30E-01	6,04E-02	2,44E-01	6,15E+00	1,11E-02	1,19E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 + Fase operación de la FC 1 (2027)	3,23E-01	3,01E-01	3,10E-01	2,49E-01	9,92E+00	2,09E-02	2,06E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 + Fase operación de la FC 1 (2028)	3,23E-01	3,01E-01	3,10E-01	2,49E-01	9,92E+00	2,09E-02	2,06E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 + Fase operación de la FC 1 (2029)	3,23E-01	3,01E-01	3,10E-01	2,49E-01	9,92E+00	2,09E-02	2,06E+00
Fase operación proyecto Lote W-1 + Fase operación de la FC 1 + Fase operación de la FC 2 (2030)	3,77E-01	3,49E-01	4,80E-01	2,53E-01	1,25E+01	2,76E-02	2,65E+00

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Actualmente, la presencia de material particulado y gases en el ambiente está regulada por normas primarias de calidad ambiental definidas para cada clasificación. Estas normas primarias de calidad ambiental establecen límites de concentración, condiciones de superación y niveles para determinar situaciones de emergencia ambiental, con el objetivo de proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos del material particulado y gases, con un nivel de riesgo aceptable.

Finalmente, se presenta las emisiones Atmosférica totales, es decir, contabilizando las emisiones Atmosférica de operación en conjunto con las emisiones de la fase de construcción, considerando el Proyecto existente “Lote W-1” y, las fases de operaciones respectivas contemplando entregas intermedias por cada una de las dos fases constructivas del presente Proyecto en evaluación ambiental. De lo anterior mencionado se obtiene las siguientes emisiones totales por año:

Tabla 47. Emisiones totales fase operación en conjunto con fase de construcción.

Proyecto o fase	Año	MP ₁₀ (t/año)	MP _{2.5} (t/año)	NO _x (t/año)	SO ₂ (t/año)	CO (t/año)	NH ₃ (t/año)	COV (t/año)
Fase operación Lote W-1+ Fase Construcción 1 del Proyecto en evaluación ambiental	2024	0,67	0,35	0,17	0,24	6,23	0,01	1,20
Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2025	0,54	0,32	0,22	0,24	6,27	0,01	1,20
Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2026	0,34	0,27	0,18	0,24	6,24	0,01	1,20
Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2027	0,85	0,45	0,48	0,25	10,04	0,02	2,07
Fase operación Lote W-1+ Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2028	0,41	0,35	0,36	0,25	9,95	0,02	2,06
Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2029	0,36	0,32	0,32	0,25	9,93	0,02	2,06
Fase operación Lote W-1+ Fase operación del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2030	0,38	0,35	0,48	0,25	12,47	0,03	2,65



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

El Titular declara que:
De acuerdo con dichos valores y a los valores límites establecidos por el D.S. N°1/2021 del MMA, que Establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador O’Higgins (Tabla 26), el Proyecto no debe compensar emisiones, ya que, no supera los límites establecidos.

Tabla 48. Límites para la compensación de emisiones.

Contaminante	Emisión máxima ton/año
MP ₁₀	1,5
MP _{2,5}	1
SO _x	10
NO _x	8

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable
Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.

La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S. N°15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo.

ANALISIS SEA:

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los valores límites de referencia para el análisis del presente documento.

Tabla 1. Normas de Calidad del Aire Consideradas en el Estudio.

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente
MP ₁₀	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA
		Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA
MP _{2,5}	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA
		Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA
SO ₂	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA
		Percentil 99 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA
		Percentil 98,5 Horario	350 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA
NO _x	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	400 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	3.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES

Fuente: Elaboración propia en base a normativa ambiental de calidad de aire.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria

La Región de O’Higgins es declarada zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual y diaria, por el D.S N°7/2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y a su vez, posteriormente es declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración anual y diaria, por el D.S N°42/2017 del Ministerio del Medio Ambiente, de acuerdo con lo registrado en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP).

Posteriormente, por resolución exenta N° 503, de 21 de junio2018, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de junio 2018, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 10 para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de MP2,5 yMP10.

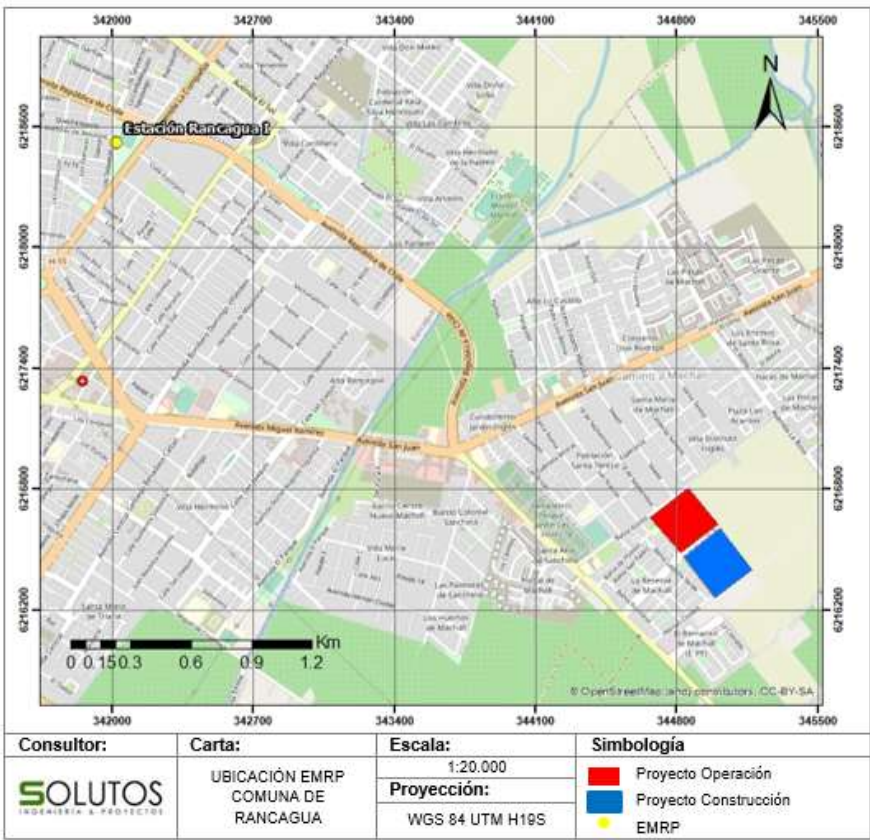
Además, que, por resolución exenta N° 1.180, de fecha 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en extracto, en el Diario Oficial el 23 de enero de 2017, se aprobó el AnteProyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

Que por el Acuerdo N° 24, de 14 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció favorablemente sobre el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

Para evaluar la calidad de aire en la zona de ubicación del Proyecto se considera la estación más cercana, la cual corresponde a la EMRP Rancagua I, la cual se encuentra a aproximadamente 3,24 km del Proyecto.

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la ubicación de dicha estación con respecto al Proyecto, mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los antecedentes generales de dicha estación.

Figura 1. Ubicación de EMRP “Rancagua I”.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



Tabla 2. Información general de la EMRP “Rancagua I”.

Estación	Rancagua I
Propietario	Ministerio del Medio Ambiente
Operador	Asesorías Algoritmos Ltda.
Región	del Libertador General Bernardo O'Higgins
Provincia	Cachapoal
Comuna	Rancagua
Coordenadas UTM 19S	342015 E
	6218523 N
Recepción de datos	En línea
Inicio de operación	2004-05-01
Estado	Vigente

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo con la tabla precedente y los registros disponibles en el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), la estación cuenta con datos desde el año 2004 hasta la fecha.

En los puntos a continuación, se presentan los antecedentes de la calidad del aire de la comuna de Rancagua con base en los registros de la estación de monitoreo calificada con representatividad poblacional “Rancagua I”, los cuales serán utilizados para comparar la situación basal de la comuna con el aporte adicional de material particulado y gases de combustión del Proyecto.

El periodo contemplado para la caracterización de la calidad de aire de la comuna de Rancagua correspondió a los datos anuales de la estación periodo 2017 – 2022. Cabe destacar que para algunos casos, no existen datos para el periodo de tiempo seleccionado, lo cual se indica en cada uno de los puntos evaluados a continuación.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 4 se presentan la concentración media y el percentil 98 de concentraciones en 24 horas de MP10 registradas en la estación Rancagua I. De las tablas se puede concluir que, en la estación, los registros de los seis años considerados superan la concentración límite establecida, para la norma anual de MP10, alcanzando en promedio cerca de un 120% del valor de la norma.

Tabla 3. Concentración Media Anual de MP10 (µg/m³N)

Año	Norma Primaria de MP10 (D.S. N° 12/22 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	64,59	50	129,2%
2018	55,46		110,9%
2019	60,42		120,8%
2020	56,15		112,3%
2021	51,49		103,0%
2022	60,66		121,3%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 4. Concentraciones 24 horas de MP10 (µg/m³N).

Año	Norma Primaria de MP10 (D.S. N° 12/22 MMA) - Percentil 98 24 Horas		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	132,8	130	102,2%
2018	115,8		89,0%
2019	142,0		109,2%
2020	108,0		83,1%
2021	130,0		100,0%
2022	121,1		93,2%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que para el promedio anual de las concentraciones en estación Rancagua I, las cuales sobrepasan el nivel de saturación establecido en el D.S. N° 12/11 MMA. Respecto al percentil 98 de las concentraciones en 24 horas, los registros muestran que, en todos los años estudiados en la estación se sobrepasa el límite de saturación establecido.



Tabla 5. Concentración Media Anual de MP _{2,5} (µg/m ³ N).			
Año	Norma Primaria de MP _{2,5} (D.S. N° 12/11 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	23,58	20	117,9
2018	21,74		108,7
2019	24,79		123,9
2020	23,17		115,8
2021	26,27		131,3
2022	25,00		125,0

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El modelo WRF es un modelo matemático que simula, a partir de variables influyentes en la meteorología, las condiciones meteorológicas dentro de un dominio de modelación. Para el presente caso, se consideró un dominio de 74 x 74 km, con 1 km de resolución, y 10 celdas de altura desde 0 m hasta los 4.000 m, permitiendo considerar un amplio rango para la variación diaria de la capa de mezcla.

El dominio de modelación WRF abarca toda el área circundante a la zona de emplazamiento del Proyecto, incluyendo la comuna de Rancagua y comunas aledañas, tal como se muestra en la Figura 12. Las coordenadas de los vértices y el centroide del dominio de la modelación WRF, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a continuación:

Tabla 8. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación WRF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El dominio de la modelación de CALPUFF se extiende sobre el mismo dominio de la modelación WRF, correspondiente a un área 74 km x 74 km.

Tabla 9. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación CALPUFF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Para analizar los resultados de dispersión de material particulado y gases de combustión, la modelación realizada en el dominio presentado anteriormente, representado a través de una grilla de resolución 1 km, la que entrega datos de concentración de cada vértice de esta.

Posteriormente, se define el valor de mayor concentración de material particulado y gases de combustión en toda el área de estudio, dicho valor se compara con la normativa de cada elemento y también con la situación base de calidad de aire de la zona de estudio.

Para definir el área aproximada de dispersión de estos elementos se toma como referencia el que supera en mayor porcentaje la normativa, y se realiza un mapa de iso-concentración de dicho elemento. Dicho mapa permite evaluar los niveles de concentración en toda el área de estudio con respecto a la norma primaria de calidad ambiental.

Dadas las características de la grilla, los mapas son el resultado de la interpolación entre los datos de modelación en cada vértice. Además, los datos de concentración generados por el modelo son el resultado de la concentración promedio de la primera capa de modelación, la que tiene lugar desde 0 m nivel del suelo hasta los 20 m.

De acuerdo con lo anterior, el mapa de dispersión e isoconcentración es considerado como una representación espacial de la pluma y no como referencia concreta de la concentración, pues éstas suelen estar sobre dimensionadas.

Por otro lado, la evaluación de la concentración en puntos discretos ofrece un sentido de la magnitud más libre de distorsiones. Por esta razón y con objeto de analizar el impacto en la calidad del aire sobre la salud de las



personas, se consideró adicionalmente una modelación discreta en 13 receptores específicos que corresponden principalmente a áreas habitacionales.

En la Tabla 17, se identifica cada uno de los receptores, se presentan sus coordenadas y la distancia con respecto al Proyecto (con relación a un punto medio). Así mismo, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede observar la ubicación espacial de estos puntos con respecto al Proyecto.

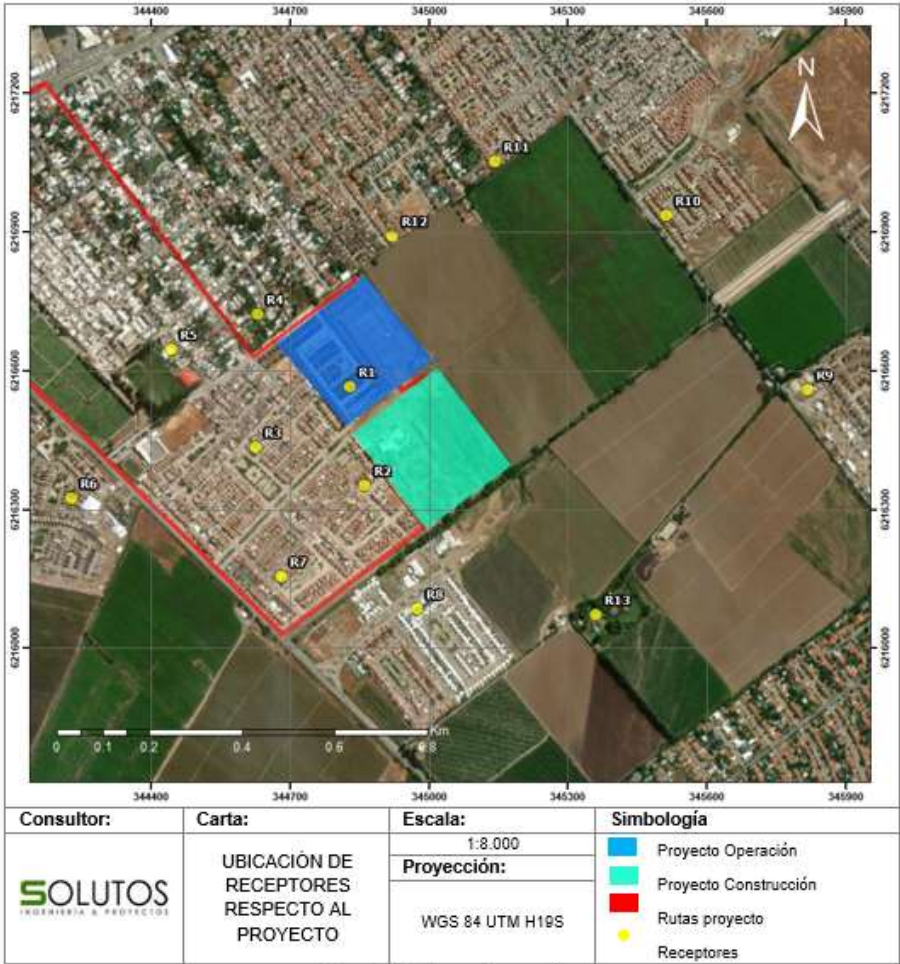
Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Elaboración propia./

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Figura 10. Ubicación receptores.



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones Atmosférica del Proyecto (Anexo 9.1 Adenda), las mayores emisiones de material particulado se presentan en el año 2027, por lo que la tasa de emisión utilizada para la modelación de la dispersión del material particulado y gases de combustión corresponde a la emisión generada por la fase de construcción del Proyecto que se encuentra actualmente en evaluación, junto con las emisiones de la fase de operación generadas por el Proyecto existente. Cabe destacar que para la fase de operación del Proyecto existente se consideraron dos actividades emisoras (fuentes): la utilización de vehículos por parte de los propietarios y la operación de viviendas, siendo esta última la principal actividad generadora de compuestos debido a la calefacción en base a leña (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Dado que el Proyecto corresponde a uno de tipo inmobiliario, el tipo de fuente considerada para la modelación corresponde a una fuente de Área. Para esto, se construyeron polígonos que abarcasen toda la superficie del Proyecto y de las rutas utilizadas en ambas fases consideradas en conjunto.

De esta manera, la tasa de emisión está dada por la emisión y el área de dicho polígono (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

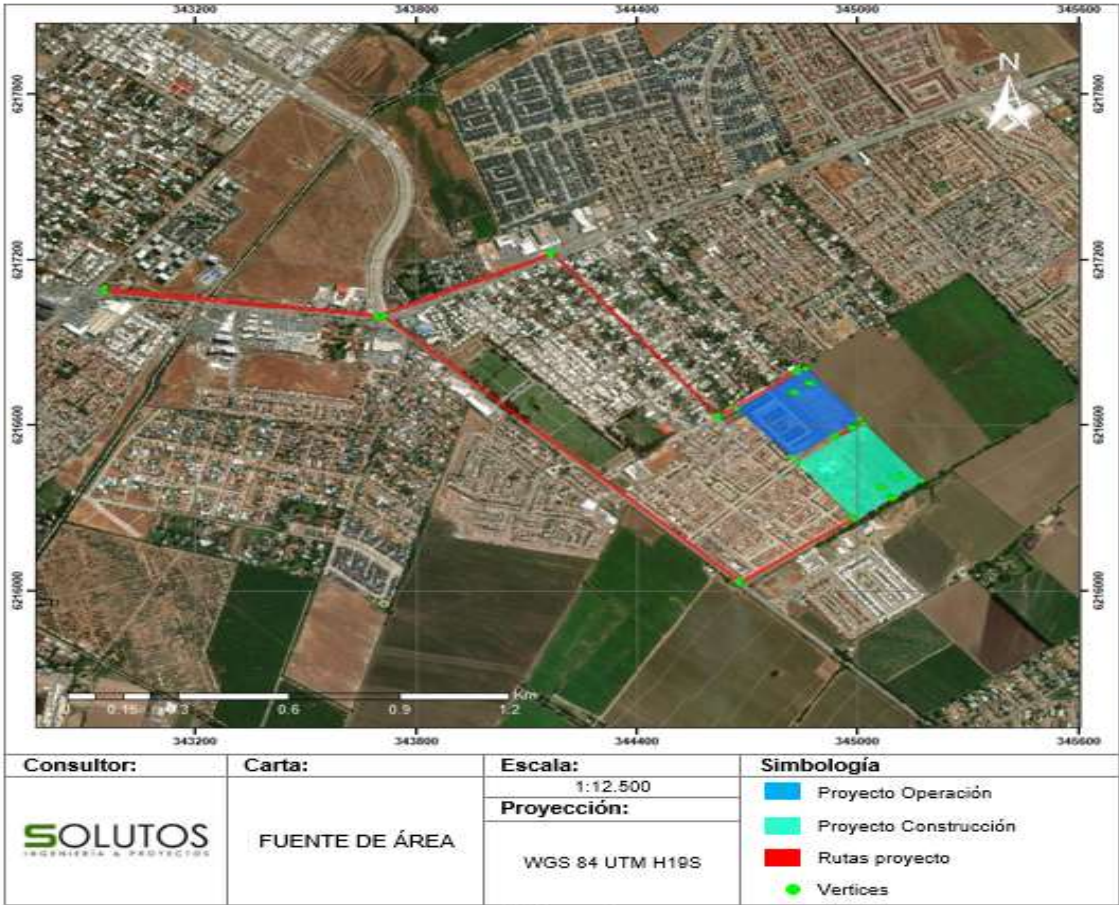
Tabla 11. Tasa de emisión.

Área de emisión	Tipo de fuente	Superficie polígono (m²)	Tasa de emisión (Ton/año-m2)				
			MP ₁₀	MP _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO
Proyecto Operación	Área	55052	5.48.E-06	5.34.E-06	3.75.E-06	4.47.E-06	1.61.E-04
Proyecto Construcción	Área	59404	2.01.E-06	1.02.E-06	2.82.E-06	7.26.E-09	2.14.E-06
Ruta Operación Pavimentada	Área	16528	1.31.E-06	4.26.E-07	6.28.E-06	2.06.E-07	6.39.E-05
Ruta Construcción Pavimentada	Área	24608	1.43.E-05	3.45.E-06	4.39.E-08	6.53.E-10	1.01.E-08
Ruta Construcción No Pavimentada	Área	3156	1.74.E-05	1.16.E-06	3.42.E-07	5.09.E-09	7.87.E-08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la Tabla 19 se muestran los polígonos de la fuentes de emisión y las coordenadas de sus vértices, respectivamente. Cabe destacar que para efectos de programa se seleccionan polígonos de cuatro vértices, por lo tanto, se consideran áreas mayores a las de aplicación, sobreestimando dicha emisión.

Figura 11. Fuente de área.



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



Tabla 12. Coordenadas polígono de fuente de área.

Área de emisión	Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
		Este (m)	Norte (m)
Área Proyecto Operación	1	345005	6216623
	2	344820	6216483
	3	344669	6216660
	4	344860	6216806
Área Proyecto Construcción	1	344993	6216260
	2	344835	6216463
	3	345017	6216605
	4	345175	6216397
Ruta Operación Pavimentada 1	1	344935	6216559
	2	344982	6216591
	3	344986	6216586
	4	344939	6216553
Ruta Operación Pavimentada 2	1	344935	6216560
	2	344821	6216718
	3	344827	6216722
	4	344942	6216564
Ruta Operación Pavimentada 3	1	344832	6216717
	2	344827	6216722
	3	344871	6216756
	4	344876	6216749
Ruta Operación Pavimentada 4	1	344866	6216752
	2	344833	6216796
	3	344840	6216801
	4	344872	6216756
Ruta Operación Pavimentada 5	1	344614	6216632
	2	344833	6216796
	3	344837	6216790
	4	344620	6216626
Ruta Operación Pavimentada 6	1	344613	6216632
	2	344162	6217226
	3	344170	6217229
	4	344621	6216637
Ruta Operación Pavimentada 7	1	343689	6217001
	2	344162	6217225
	3	344169	6217216
	4	343695	6216992
Ruta Construcción Pavimentada 1	1	344674	6216031
	2	344984	6216266
	3	344990	6216260
	4	344680	6216025
Ruta Construcción Pavimentada 2	1	344674	6216031
	2	343711	6216991
	3	343714	6216999

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Ruta Construcción Pavimentada 3	4	344681	6216037
	1	343710	6216990
	2	342951	6217083
	3	342953	6217099
Ruta Construcción No Pavimentada 1	4	343714	6216999
	1	344985	6216267
	2	345088	6216343
	3	345093	6216337
Ruta Construcción No Pavimentada 2	4	344991	6216260
	1	345094	6216336
	2	345066	6216372
	3	345071	6216376
Ruta Construcción No Pavimentada 3	4	345099	6216340
	1	345062	6216378
	2	345117	6216418
	3	345121	6216412
Ruta Construcción No Pavimentada 4	4	345066	6216372
	1	344987	6216594
	2	345118	6216418
	3	345112	6216415
	4	344983	6216591

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De las representaciones de isolíneas presentadas, se puede concluir que, en la totalidad de los compuestos evaluados, MP10, MP2,5, SO2, NOx y CO, la mayor concentración se da hacia el noroeste próximo al Proyecto en Construcción, es decir donde se encuentra el receptor R1 dentro del Proyecto en Operación (Lote W1), al igual que lo demuestra la evaluación de la dispersión respecto a las normas de calidad de aire primaria.

Por otro lado, se puede observar que existe un rango de concentraciones medio, que tiende desde el extremo suroeste del Proyecto, lo cual es influencia de los vientos predominantes en el sector.



Respecto a lo anterior, para MP10 y MP2,5, se puede ver en dirección a R1, se presentan concentraciones de 3,2 µg/m3 y 2,8 µg/m3 respectivamente. Sin embargo, para los receptores seleccionados del norte (R11 y R12), se presentan valores de concentración inferiores a 1,2 µg/m3 para MP10 y 0,9 µg/m3 para MP2,5.

Con respecto a los compuestos gaseosos NOx, SO2 y CO, se puede ver un comportamiento de la dispersión similar a los del material particulado en sectores aledaños al Proyecto, en donde el valor de concentración para NOx horaria en R1 es inferior a 7,5 µg/m3, en el caso de SO2 los valores de concentración son inferiores a 6,5 µg/m3 en el mismo receptor, y para la concentración de CO en R1 se modela inferior a los 250 µg/m3.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla de comparación de las máximas concentraciones presentadas para cada uno de los compuestos evaluados en los puntos de máxima concentración, los cuales se encuentran cercanos al Proyecto, hacia R1 y R3.

Tabla 13. Máxima concentración de dispersión de compuestos, comparados con normativa de calidad de aire primaria.

Compuesto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	p98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
Máximo (µg/m³N)	3,23	5,30	2,79	4,37	2,00	3,16	7,37	2,15	10,35	211,94	305,92
Norma (µg/m³N)	50	130	20	50	60	150	350	100	400	10000	30000
% de la norma	6,47	4,08	13,95	8,75	3,34	2,11	2,11	2,15	2,59	2,12	1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De la Tabla 20, se puede concluir que las concentraciones generadas por el Proyecto se encuentran por debajo de las concentraciones límites establecidas en la normativa de calidad de aire primaria para los compuestos evaluados, siendo las de material particulado quienes se encuentran en mayor porcentaje. Cabe destacar que el MP2,5 anual presenta el mayor porcentaje de concentración en comparación con la normativa de calidad de aire primaria, y corresponde a un 13,95%, lo cual se considera poco significativo, con valores lejanos a los establecidos en la normativa.

Evaluación de los niveles de concentración.

Con el objetivo de evaluar los niveles de concentración de MP10 y MP2,5 generados por la ejecución del Proyecto, se comparará la magnitud de estos valores con la condición basal del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y con la normativa primaria de calidad ambiental respectiva. A continuación, se presenta el porcentaje del mayor valor de percentil 98 obtenido para MP10 y MP2,5 en la modelación con respecto a los valores del percentil 98 diario registrado por la EMRP “Rancagua 1” en promedio entre los años 2017-2022 y con respecto al límite diario establecido por la norma primaria de calidad ambiental respectiva. Por otro lado, para los gases de combustión se realiza la comparación con las normativas de calidad de aire primaria y secundaria en caso de que corresponda.

Tabla 14. Evaluación de niveles de concentración para MP10.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	3,23	58,13	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	6,47
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	5,30	124,95	130
Porcentaje respecto a modelación (%)		4,25	4,08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 15. Evaluación de niveles de concentración para MP2,5.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	2,79	24,09	20
Porcentaje respecto a modelación (%)		11,58	13,95
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	4,37	78,74	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	8,75

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



Tabla 16. Evaluación de niveles de concentración para NO₂.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO ₂	2,15	100
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,15
Compuesto	Percentil 99 horario modelación (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO ₂	10,35	400
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Evaluación de niveles de concentración para SO₂.

Contaminante	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	2,00	60	60
Porcentaje respecto a modelación (%)		3,34	3,34
Compuesto	Percentil 99 Diario (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	3,16	150	260
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,22
Compuesto	Percentil 98,5 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	7,37	350	700
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,05

Tabla 18. Evaluación de niveles de concentración para CO.

Compuesto	Percentil 99 8 horas (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	211,94	10000
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,12
Compuesto	Percentil 99 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	305,92	30000
Porcentaje respecto a modelación (%)		1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tal como se puede observar en la Tabla 21, lo obtenido por la modelación para MP10 representa un 5,56% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” para el promedio anual (2017-2022), y un 4,25% del percentil 98 diario registrado en la misma estación. Por otro lado, de acuerdo con la Tabla 22, lo obtenido por la modelación para MP2,5 representa un 11,58% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” promedio anual y un 5,56% del percentil 98 diario registrado en la misma estación.

De acuerdo con las tablas anteriores, respecto de las normas de calidad primaria y secundarias aplicables al Proyecto, se puede indicar que el punto de máximo impacto que corresponde a las áreas cercanas a R1 y R3, presentan aportes no significativos de concentraciones de material particulado y gases de combustión generados por el Proyecto, en el área de estudio. Lo anterior debido a que en su mayoría los porcentajes de cumplimiento respecto a la normativa o a la situación de calidad de aire de la zona, no superan el 14%. En el caso de MP10, se presenta un % de concentración respecto de la normativa de calidad de aire primaria correspondiente a 6,47% respecto de la concentración promedio anual de MP10, y del 4,08% respecto de la concentración percentil 99 diario. Por otro lado, para MP2,5, se presenta un 13,95% de la concentración promedio anual de MP2,5 respecto de la normativa de calidad de aire primaria, y un 8,75% de la concentración percentil 99 diario. En el caso de los gases de combustión, el elemento que presenta mayor % de concentración respecto a la normativa de calidad de aire primaria corresponde a SO₂, en su concentración anual, el cual representa un 3,34% de lo establecido en la normativa de calidad de aire, por otro lado, para CO y NO_x, el porcentaje de comparación con la normativa de calidad de aire primaria, presentan porcentajes más bajos respecto a los demás elementos, representando entre un 1,02% a un 2,59% de la concentración modelada. Dado que la concentración obtenida con la modelación de la emisión generada por el Proyecto representa un porcentaje no significativo, tanto de la condición basal evaluada y también en la comparación con la normativa primaria y secundaria de calidad ambiental, se puede concluir que no existirá una incidencia del Proyecto sobre la calidad del aire de la comuna de Rancagua.

Evaluación discreta de los niveles de concentración

Con respecto a los resultados obtenidos en los puntos discretos, a continuación, en la Tabla 26 se indican los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto.



Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.

Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}	Prom anual SO ₂	P99 diario SO ₂	P99,75 horario SO ₂	Prom anual NO ₂	P99 horario NO ₂	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,838	2,667	0,825	2,123	0,178	1,169	5,581	0,766	8,188	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los valores de concentración de los compuestos evaluados en cada uno de los receptores considerados para la evaluación discreta de las concentraciones, las mayores concentraciones se dan en el receptor R1 en casi la totalidad de los compuestos modelados , siendo estos MP10 y MP2,5 en concentración promedio anual y concentración de Percentil 98 de promedio diario, SO2 concentración promedio anual, percentil 99 y 98,5 promedio diario y horario respectivamente, NO2 concentración promedio anual y Percentil 99 promedio horario y CO concentración Percentil 99 de promedio de 8 horas, exceptuando CO Percentil 99. Horario, donde la mayor concentración se presentó en el receptor R3.

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable
Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.

La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S. N°15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo.

CONCLUSIÓN SEA:
Análisis SEA

Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población;** en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: “La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiente de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: [Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA,](#)



<https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0>

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en [Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas](#), de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O'Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O'Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: “*Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O'Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c>

A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del calculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población:

En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes



que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental*, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas.

Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente:

- Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: “a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.
- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}	Prom anual SO ₂	P99 diario SO ₂	P99,73 horario SO ₂	Prom anual NO ₂	P99 horario NO ₂	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:



Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente.
- Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor.

Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).

4.7.4.2. Emisiones Líquidas o Efluentes:

Tabla 4.7.4.2 Emisiones Líquidas	
Nombre	Descripción
Aguas servidas	Las emisiones líquidas que generará el Proyecto en su Fase de Operación corresponderán a aguas servidas producto de las actividades diarias de los habitantes de las viviendas, las cuales serán descargadas al sistema de alcantarillado público de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. Se adjunta Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la



	empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda.

4.7.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	Para Mayores antecedentes ver Anexo 05 <u>Estudio de Ruido y Vibraciones</u>, del Adenda Complementaria. Debido a las características del Proyecto, se menciona que no es factible realizar un análisis proyectado de las emisiones de ruido en la fase de operación del Proyecto, ya que, en caso de superar la norma establecida de estimación de ruido, no se podrían proponer medidas de control de ruido.

4.7.5 Residuos

4.7.4.4. Residuos No Peligrosos

Tabla 4.7.4.4 Residuos No Peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos Sólidos Domiciliarios	Durante el desarrollo de la fase de operación del presente Proyecto en evaluación ambiental, se generarán residuos sólidos asimilables a domiciliarios producto de las actividades diarias de los habitantes. De acuerdo con ello, se estima un promedio de 3 habitantes por vivienda en consideración a que el promedio de personas por hogar. De esta manera, se totalizan 894 habitantes para todo el Proyecto y una generación de 0,0067 m³/día*persona de residuos sólidos (1 kg/día*persona), por tanto, se estima generar 6,0 m³/día o 898 kg/día de residuos asimilables a domésticos para todo el Proyecto. El almacenamiento temporal de residuos asimilables a domésticos dependerá de los futuros propietarios de las viviendas, quienes deberán disponer adecuadamente sus residuos de modo tal de evitar malos olores y la proliferación de vectores. Posteriormente, serán retirados y transportados por camiones de recolección municipal y serán trasladados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado.

4.7.4.5. Residuos Peligrosos

Tabla 4.7.4.5 Residuos Peligrosos	
Nombre	Descripción
No se identifica la generación de residuos peligrosos en la Fase de Operación del Proyecto	

4.7.4.6. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.7.4.6 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
No se contemplan productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente en la Fase de Operación.	

4.8. Fase de Cierre

4.8.1 Partes, Obras y Acciones

4.8.1.1. Partes y Obras

Tabla 4.8.1.1 Partes y obras	
Nombre	



La vida útil proyectada es indefinida, razón por la cual, el Proyecto no contempla fase de cierre o abandono. Por lo anterior, no se contemplan partes y obras para dicha fase.

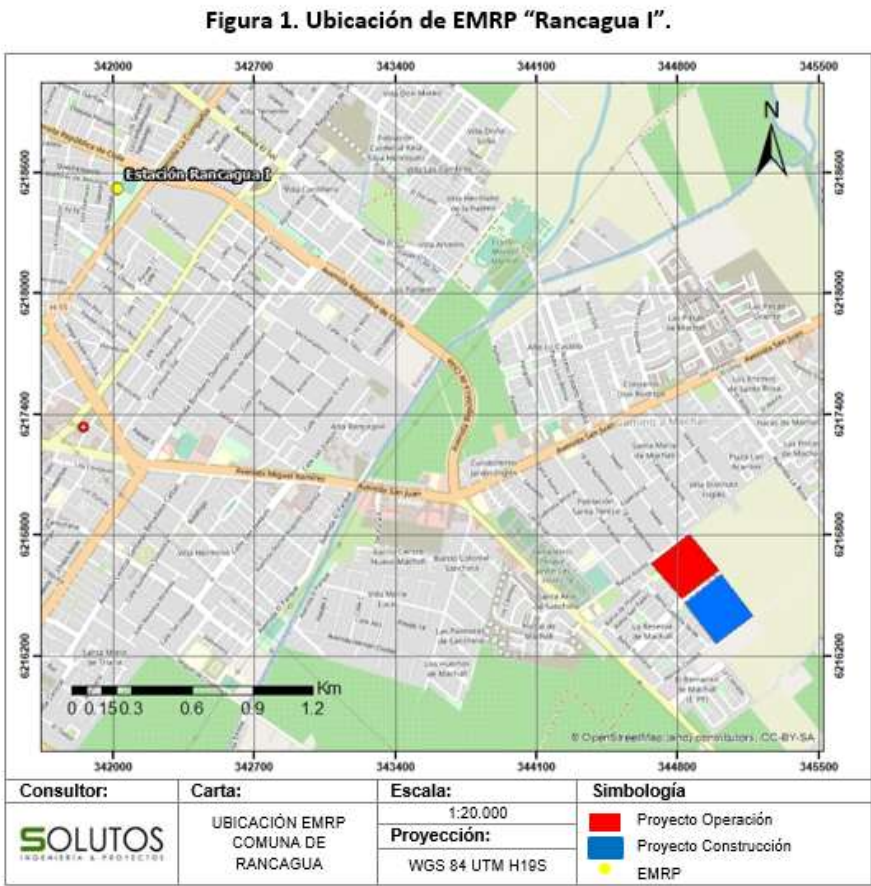
5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

5.1. Salud de la población

Salud de la Población																																																	
Impacto Ambiental: Alteración a la calidad del aire																																																	
Impacto ambiental	Alteración a la calidad del aire																																																
	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2, u otros).																																																
	Favor remitirse al Capítulo 4, 6, y 9 del presente ICE.																																																
Determinación Área de Influencia	A continuación en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. , se presentan los valores límites de referencia para el análisis del presente documento.																																																
	Tabla 1. Normas de Calidad del Aire Consideradas en el Estudio.																																																
	<table><tr><th>Parámetro</th><th>Tipo de Norma</th><th>Estadístico</th><th>Valor de referencia</th><th>Fuente</th></tr><tr><td rowspan="2">MP10</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>50 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/22 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98 Diario</td><td>150 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/22 MMA</td></tr><tr><td rowspan="2">MP2,5</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>20 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/11 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98 Diario</td><td>50 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/11 MMA</td></tr><tr><td rowspan="3">SO2</td><td rowspan="3">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>60 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 99 Diario</td><td>150 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98,5 Horario</td><td>350 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td rowspan="3">NOx</td><td rowspan="3">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>100 µg/m³N</td><td>D.S. N°114/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td>Percentil 99 Horario</td><td>400 µg/m³N</td><td>D.S. N°114/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td>Percentil 99 8 horas</td><td>1.000 µg/m³N</td><td>D.S. N°115/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td rowspan="2">CO</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Percentil 99 Horario</td><td>3.000 µg/m³N</td><td>D.S. N°115/02 MINSEGPRES</td></tr></table>	Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente	MP10	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA	Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA	MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA	Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA	SO2	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	Percentil 99 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	Percentil 98,5 Horario	350 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	NOx	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES	Percentil 99 Horario	400 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES	Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES	CO	Primaria	Percentil 99 Horario	3.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES
	Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente																																												
	MP10	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA																																												
			Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA																																												
	MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA																																												
			Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA																																												
	SO2	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																												
			Percentil 99 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																												
Percentil 98,5 Horario			350 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																													
NOx	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES																																													
		Percentil 99 Horario	400 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES																																													
		Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES																																													
CO	Primaria	Percentil 99 Horario	3.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES																																													
		Fuente: Elaboración propia en base a normativa ambiental de calidad de aire.																																															
Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria																																																	
La Región de O’Higgins es declarada zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual y diaria, por el D.S N°7/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y a su vez, posteriormente es declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración anual y diaria, por el D.S N°42/2017 del Ministerio del Medio Ambiente, de acuerdo con lo registrado en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP).																																																	
Posteriormente, por resolución exenta N° 503, de 21 de junio2018, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de junio 2018, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 10 para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de MP2,5 yMP10.																																																	
Además, que, por resolución exenta N° 1.180, de fecha 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en extracto, en el Diario Oficial el 23 de enero de 2017, se aprobó el AnteProyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.																																																	
Que por el Acuerdo N° 24, de 14 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció favorablemente sobre el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.																																																	
Para evaluar la calidad de aire en la zona de ubicación del Proyecto se considera la estación más cercana, la cual corresponde a la EMRP Rancagua I, la cual se encuentra a aproximadamente 3,24 km del Proyecto.																																																	



A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la ubicación de dicha estación con respecto al Proyecto, mientras que en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los antecedentes generales de dicha estación.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 2. Información general de la EMRP “Rancagua I”.

Estación	Rancagua I
Propietario	Ministerio del Medio Ambiente
Operador	Asesorías Algoritmos Ltda.
Región	del Libertador General Bernardo O'Higgins
Provincia	Cachapoal
Comuna	Rancagua
Coordenadas UTM 19S	342015 E
	6218523 N
Recepción de datos	En línea
Inicio de operación	2004-05-01
Estado	Vigente

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo con la tabla precedente y los registros disponibles en el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), la estación cuenta con datos desde el año 2004 hasta la fecha.

En los puntos a continuación, se presentan los antecedentes de la calidad del aire de la comuna de Rancagua con base en los registros de la estación de monitoreo calificada con representatividad poblacional “Rancagua I”, los cuales serán utilizados para comparar la situación basal de la comuna con el aporte adicional de material particulado y gases de combustión del Proyecto.

El periodo contemplado para la caracterización de la calidad de aire de la comuna de Rancagua correspondió a los datos anuales de la estación periodo 2017 – 2022. Cabe destacar que, para algunos casos, no existen datos para el periodo de tiempo seleccionado, lo cual se indica en cada uno de los puntos evaluados a continuación.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 4 se presentan la concentración media y el percentil 98 de concentraciones en 24 horas de MP10 registradas



en la estación Rancagua I. De las tablas se puede concluir que, en la estación, los registros de los seis años considerados superan la concentración límite establecida, para la norma anual de MP10, alcanzando en promedio cerca de un 120% del valor de la norma.

Tabla 3. Concentración Media Anual de MP10 (µg/m³N)

Año	Norma Primaria de MP10 (D.S. N° 12/22 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	64,59	50	129,2%
2018	55,46		110,9%
2019	60,42		120,8%
2020	56,15		112,3%
2021	51,49		103,0%
2022	60,66		121,3%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 4. Concentraciones 24 horas de MP10 (µg/m³N).

Año	Norma Primaria de MP10 (D.S. N° 12/22 MMA) - Percentil 98 24 Horas		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	132,8	130	102,2%
2018	115,8		89,0%
2019	142,0		109,2%
2020	108,0		83,1%
2021	130,0		100,0%
2022	121,1		93,2%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que para el promedio anual de las concentraciones en estación Rancagua I, las cuales sobrepasan el nivel de saturación establecido en el D.S. N° 12/11 MMA. Respecto al percentil 98 de las concentraciones en 24 horas, los registros muestran que, en todos los años estudiados en la estación se sobrepasa el límite de saturación establecido.

Tabla 5. Concentración Media Anual de MP2,5 (µg/m³N).

Año	Norma Primaria de MP2,5 (D.S. N° 12/11 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m³N)	Valor Norma (µg/m³N):	
2017	23,58	20	117,9
2018	21,74		108,7
2019	24,79		123,9
2020	23,17		115,8
2021	26,27		131,3
2022	25,00		125,0

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El modelo WRF es un modelo matemático que simula, a partir de variables influyentes en la meteorología, las condiciones meteorológicas dentro de un dominio de modelación. Para el presente caso, se consideró un dominio de 74 x 74 km, con 1 km de resolución, y 10 celdas de altura desde 0 m hasta los 4.000 m, permitiendo considerar un amplio rango para la variación diaria de la capa de mezcla.

El dominio de modelación WRF abarca toda el área circundante a la zona de emplazamiento del Proyecto, incluyendo la comuna de Rancagua y comunas aledañas, tal como se muestra en la Figura 12. Las coordenadas de los vértices y el centroide del dominio de la modelación WRF, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a continuación:



Tabla 8. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación WRF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El dominio de la modelación de CALPUFF se extiende sobre el mismo dominio de la modelación WRF, correspondiente a un área 74 km x 74 km.

Tabla 9. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación CALPUFF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Para analizar los resultados de dispersión de material particulado y gases de combustión, la modelación realizada en el dominio presentado anteriormente, representado a través de una grilla de resolución 1 km, la que entrega datos de concentración de cada vértice de esta.

Posteriormente, se define el valor de mayor concentración de material particulado y gases de combustión en toda el área de estudio, dicho valor se compara con la normativa de cada elemento y también con la situación base de calidad de aire de la zona de estudio.

Para definir el área aproximada de dispersión de estos elementos se toma como referencia el que supera en mayor porcentaje la normativa, y se realiza un mapa de iso-concentracion de dicho elemento. Dicho mapa permite evaluar los niveles de concentración en toda el área de estudio con respecto a la norma primaria de calidad ambiental.

Dadas las características de la grilla, los mapas son el resultado de la interpolación entre los datos de modelación en cada vértice. Además, los datos de concentración generados por el modelo son el resultado de la concentración promedio de la primera capa de modelación, la que tiene lugar desde 0 m nivel del suelo hasta los 20 m.

De acuerdo con lo anterior, el mapa de dispersión e isoconcentración es considerado como una representación espacial de la pluma y no como referencia concreta de la concentración, pues éstas suelen estar sobre dimensionadas.

Por otro lado, la evaluación de la concentración en puntos discretos ofrece un sentido de la magnitud más libre de distorsiones. Por esta razón y con objeto de analizar el impacto en la calidad del aire sobre la salud de las personas, se consideró adicionalmente una modelación discreta en 13 receptores específicos que corresponden principalmente a áreas habitacionales.

En la Tabla 17, se identifica cada uno de los receptores, se presentan sus coordenadas y la distancia con respecto al Proyecto (con relación a un punto medio). Así mismo, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede observar la ubicación espacial de estos puntos con respecto al Proyecto.



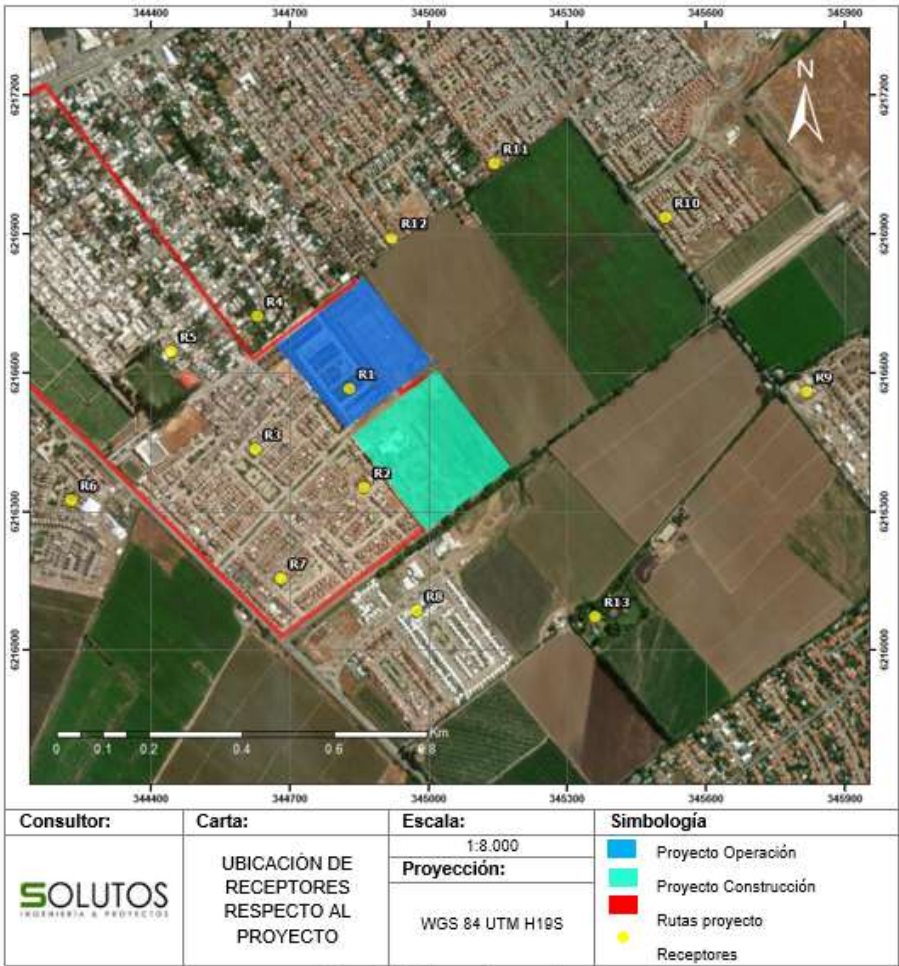
Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Elaboración propia./

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Figura 10. Ubicación receptores.



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones Atmosférica del Proyecto (Anexo 9.1 Adenda), las mayores emisiones de material particulado se presentan en el año 2027, por lo que la tasa de emisión utilizada para la modelación de la dispersión del material particulado y gases de combustión corresponde a la emisión generada por la fase de construcción del Proyecto que se encuentra actualmente en evaluación, junto con las emisiones de la fase de operación generadas por el Proyecto existente. Cabe destacar que para la fase de operación del Proyecto existente se consideraron dos actividades emisoras (fuentes): la utilización de vehículos por parte de los propietarios y la operación de viviendas, siendo esta última la principal actividad generadora de compuestos debido a la calefacción en base a leña (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Dado que el Proyecto corresponde a uno de tipo inmobiliario, el tipo de fuente considerada para la modelación corresponde a una fuente de Área. Para esto, se construyeron polígonos



que abarcasen toda la superficie del Proyecto y de las rutas utilizadas en ambas fases consideradas en conjunto.

De esta manera, la tasa de emisión está dada por la emisión y el área de dicho polígono (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

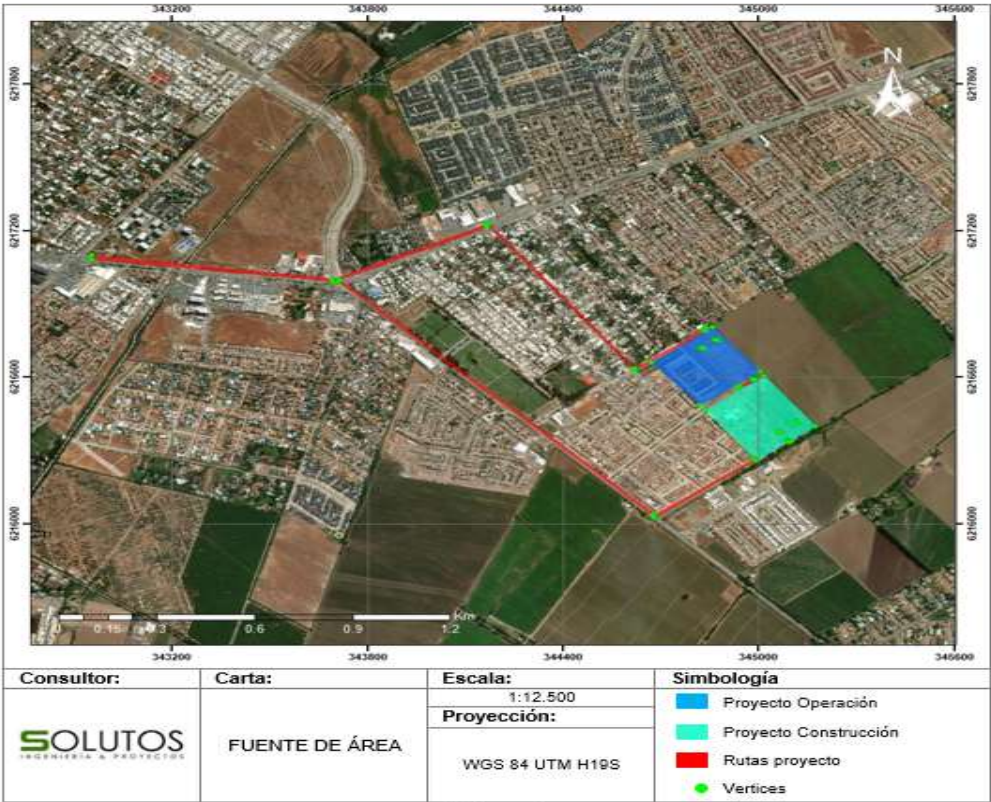
Tabla 11. Tasa de emisión.

Área de emisión	Tipo de fuente	Superficie polígono (m²)	Tasa de emisión (Ton/año-m2)				
			MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	SO ₂	CO
Proyecto Operación	Área	55052	5.48.E-06	5.34.E-06	3.75.E-06	4.47.E-06	1.61.E-04
Proyecto Construcción	Área	59404	2.01.E-06	1.02.E-06	2.82.E-06	7.26.E-09	2.14.E-06
Ruta Operación Pavimentada	Área	16528	1.31.E-06	4.26.E-07	6.28.E-06	2.06.E-07	6.39.E-05
Ruta Construcción Pavimentada	Área	24608	1.43.E-05	3.45.E-06	4.39.E-08	6.53.E-10	1.01.E-08
Ruta Construcción No Pavimentada	Área	3156	1.74.E-05	1.16.E-06	3.42.E-07	5.09.E-09	7.87.E-08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la Tabla 19 se muestran los polígonos de la fuentes de emisión y las coordenadas de sus vértices, respectivamente. Cabe destacar que para efectos de programa se seleccionan polígonos de cuatro vértices, por lo tanto, se consideran áreas mayores a las de aplicación, sobreestimando dicha emisión.

Figura 11. Fuente de área.



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



Tabla 12. Coordenadas polígono de fuente de área.

Área de emisión	Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
		Este (m)	Norte (m)
Área Proyecto Operación	1	345005	6216623
	2	344820	6216483
	3	344669	6216660
	4	344860	6216806
Área Proyecto Construcción	1	344993	6216260
	2	344835	6216463
	3	345017	6216605
	4	345175	6216397
Ruta Operación Pavimentada 1	1	344935	6216559
	2	344982	6216591
	3	344986	6216586
	4	344939	6216553
Ruta Operación Pavimentada 2	1	344935	6216560
	2	344821	6216718
	3	344827	6216722
	4	344942	6216564
Ruta Operación Pavimentada 3	1	344832	6216717
	2	344827	6216722
	3	344871	6216756
	4	344876	6216749
Ruta Operación Pavimentada 4	1	344866	6216752
	2	344833	6216796
	3	344840	6216801
	4	344872	6216756
Ruta Operación Pavimentada 5	1	344614	6216632
	2	344833	6216796
	3	344837	6216790
	4	344620	6216626
Ruta Operación Pavimentada 6	1	344613	6216632
	2	344162	6217226
	3	344170	6217229
	4	344621	6216637
Ruta Operación Pavimentada 7	1	343689	6217001
	2	344162	6217225
	3	344169	6217216
	4	343695	6216992
Ruta Construcción Pavimentada 1	1	344674	6216031
	2	344984	6216266
	3	344990	6216260
	4	344680	6216025
Ruta Construcción Pavimentada 2	1	344674	6216031
	2	343711	6216991
	3	343714	6216999

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Ruta Construcción Pavimentada 3	4	344681	6216037
	1	343710	6216990
	2	342951	6217083
	3	342953	6217099
Ruta Construcción No Pavimentada 1	4	343714	6216999
	1	344985	6216267
	2	345088	6216343
	3	345093	6216337
Ruta Construcción No Pavimentada 2	4	344991	6216260
	1	345094	6216336
	2	345066	6216372
	3	345071	6216376
Ruta Construcción No Pavimentada 3	4	345099	6216340
	1	345062	6216378
	2	345117	6216418
	3	345121	6216412
Ruta Construcción No Pavimentada 4	4	345066	6216372
	1	344987	6216594
	2	345118	6216418
	3	345112	6216415
	4	344983	6216591

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De las representaciones de isolíneas presentadas, se puede concluir que, en la totalidad de los compuestos evaluados, MP10, MP2,5, SO2, NOx y CO, la mayor concentración se da hacia el noroeste próximo al Proyecto en Construcción, es decir donde se encuentra el receptor R1 dentro del Proyecto en Operación (Lote W1), al igual que lo demuestra la evaluación de la dispersión respecto a las normas de calidad de aire primaria.



Por otro lado, se puede observar que existe un rango de concentraciones medio, que tiende desde el extremo suroeste del Proyecto, lo cual es influencia de los vientos predominantes en el sector.

Respecto a lo anterior, para MP10 y MP2,5, se puede ver en dirección a R1, se presentan concentraciones de 3,2 µg/m3 y 2,8 µg/m3 respectivamente. Sin embargo, para los receptores seleccionados del norte (R11 y R12), se presentan valores de concentración inferiores a 1,2 µg/m3 para MP10 y 0,9 µg/m3 para MP2,5.

Con respecto a los compuestos gaseosos NOx, SO2 y CO, se puede ver un comportamiento de la dispersión similar a los del material particulado en sectores aledaños al Proyecto, en donde el valor de concentración para NOx horaria en R1 es inferior a 7,5 µg/m3, en el caso de SO2 los valores de concentración son inferiores a 6,5 µg/m3 en el mismo receptor, y para la concentración de CO en R1 se modela inferior a los 250 µg/m3.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla de comparación de las máximas concentraciones presentadas para cada uno de los compuestos evaluados en los puntos de máxima concentración, los cuales se encuentran cercanos al Proyecto, hacia R1 y R3.

Tabla 13. Máxima concentración de dispersión de compuestos, comparados con normativa de calidad de aire primaria.

Compuesto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	p98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
Máximo (µg/m³N)	3,23	5,30	2,79	4,37	2,00	3,16	7,37	2,15	10,35	211,94	305,92
Norma (µg/m³N)	50	130	20	50	60	150	350	100	400	10000	30000
% de la norma	6,47	4,08	13,95	8,75	3,34	2,11	2,11	2,15	2,59	2,12	1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De la Tabla 20, se puede concluir que las concentraciones generadas por el Proyecto se encuentran por debajo de las concentraciones límites establecidas en la normativa de calidad de aire primaria para los compuestos evaluados, siendo las de material particulado quienes se encuentran en mayor porcentaje. Cabe destacar que el MP2,5 anual presenta el mayor porcentaje de concentración en comparación con la normativa de calidad de aire primaria, y corresponde a un 13,95%, lo cual se considera poco significativo, con valores lejanos a los establecidos en la normativa.

Evaluación de los niveles de concentración.

Con el objetivo de evaluar los niveles de concentración de MP10 y MP2,5 generados por la ejecución del Proyecto, se comparará la magnitud de estos valores con la condición basal del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y con la normativa primaria de calidad ambiental respectiva.

A continuación, se presenta el porcentaje del mayor valor de percentil 98 obtenido para MP10 y MP2,5 en la modelación con respecto a los valores del percentil 98 diario registrado por la EMRP “Rancagua 1” en promedio entre los años 2017-2022 y con respecto al límite diario establecido por la norma primaria de calidad ambiental respectiva. Por otro lado, para los gases de combustión se realiza la comparación con las normativas de calidad de aire primaria y secundaria en caso de que corresponda.

Tabla 14. Evaluación de niveles de concentración para MP10.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	3,23	58,13	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	6,47
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	5,30	124,95	130
Porcentaje respecto a modelación (%)		4,25	4,08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria





Tabla 15. Evaluación de niveles de concentración para MP_{2,5}.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP _{2,5}	2,79	24,09	20
Porcentaje respecto a modelación (%)		11,58	13,95
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP _{2,5}	4,37	78,74	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	8,75

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 16. Evaluación de niveles de concentración para NO₂.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO ₂	2,15	100
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,15
Compuesto	Percentil 99 horario modelación (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO ₂	10,35	400
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Evaluación de niveles de concentración para SO₂.

Contaminante	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	2,00	60	60
Porcentaje respecto a modelación (%)		3,34	3,34
Compuesto	Percentil 99 Diario (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	3,16	150	260
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,22
Compuesto	Percentil 98,5 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO ₂	7,37	350	700
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,05

Tabla 18. Evaluación de niveles de concentración para CO.

Compuesto	Percentil 99 8 horas (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	211,94	10000
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,12
Compuesto	Percentil 99 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	305,92	30000
Porcentaje respecto a modelación (%)		1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tal como se puede observar en la Tabla 21, lo obtenido por la modelación para MP10 representa un 5,56% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” para el promedio anual (2017-2022), y un 4,25% del percentil 98 diario registrado en la misma estación. Por otro lado, de acuerdo con la Tabla 22, lo obtenido por la modelación para MP2,5 representa un 11,58% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” promedio anual y un 5,56% del percentil 98 diario registrado en la misma estación.

De acuerdo con las tablas anteriores, respecto de las normas de calidad primaria y secundarias aplicables al Proyecto, se puede indicar que el punto de máximo impacto que corresponde a las áreas cercanas a R1 y R3, presentan aportes no significativos de concentraciones de material particulado y gases de combustión generados por el Proyecto, en el área de estudio. Lo anterior debido a que en su mayoría los porcentajes de cumplimiento respecto a la normativa o a la situación de calidad de aire de la zona, no superan el 14%. En el caso de MP10, se presenta un % de concentración respecto de la normativa de calidad de aire primaria correspondiente a 6,47% respecto de la concentración promedio anual de MP10, y del 4,08% respecto de la concentración percentil 99 diario. Por otro lado, para MP2,5, se presenta un 13,95% de la concentración promedio anual de MP2,5 respecto de la normativa de calidad de aire primaria, y un 8,75% de la concentración percentil 99 diario. En el caso de los gases de combustión, el elemento que presenta mayor % de concentración respecto a la normativa de calidad de aire primaria corresponde a SO₂, en su concentración anual, el cual representa un 3,34% de lo establecido en la normativa de calidad de aire, por otro lado, para CO y NO_x, el porcentaje



de comparación con la normativa de calidad de aire primaria, presentan porcentajes más bajos respecto a los demás elementos, representando entre un 1,02% a un 2,59% de la concentración modelada.

Dado que la concentración obtenida con la modelación de la emisión generada por el Proyecto representa un porcentaje no significativo, tanto de la condición basal evaluada y también en la comparación con la normativa primaria y secundaria de calidad ambiental, se puede concluir que no existirá una incidencia del Proyecto sobre la calidad del aire de la comuna de Rancagua.

Evaluación discreta de los niveles de concentración

Con respecto a los resultados obtenidos en los puntos discretos, a continuación, en la Tabla 26 se indican los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto.

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.												
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO	
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83	
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37	
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51	
R4	1,056	2,667	0,823	2,123	0,476	1,163	5,381	0,766	8,466	155,32	234,67	
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66	
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93	
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97	
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08	
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74	
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98	
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58	
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88	
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78	

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los valores de concentración de los compuestos evaluados en cada uno de los receptores considerados para la evaluación discreta de las concentraciones, las mayores concentraciones se dan en el receptor R1 en casi la totalidad de los compuestos modelados , siendo estos MP10 y MP2,5 en concentración promedio anual y concentración de Percentil 98 de promedio diario, SO2 concentración promedio anual, percentil 99 y 98,5 promedio diario y horario respectivamente, NO2 concentración promedio anual y Percentil 99 promedio horario y CO concentración Percentil 99 de promedio de 8 horas, exceptuando CO Percentil 99. Horario, donde la mayor concentración se presentó en el receptor R3.

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable

Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.

La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S. N°15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo.

Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra, tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria.
Fase en que se presenta	Fase de Construcción y Fase de Operación

ANÁLISIS SEA:

Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población**; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: *“La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”*; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: [Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235b89e11c149d6b8441f0](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235b89e11c149d6b8441f0)

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en [Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas](#), de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: *“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link:



A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del calculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población:

En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atenido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental*, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas.

Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente:

- Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: “a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.
- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:



Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}	Prom anual SO ₂	P99 diario SO ₂	P99,73 horario SO ₂	Prom anual NO ₂	P99 horario NO ₂	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental;* se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP ₁₀	P98 diario MP ₁₀	Prom anual MP _{2.5}	P98 diario MP _{2.5}
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente.
- Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor.

Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto



Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiera la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establ ecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).

5.1.2 Impacto Ambiental: Alteración por aumento de niveles de ruido

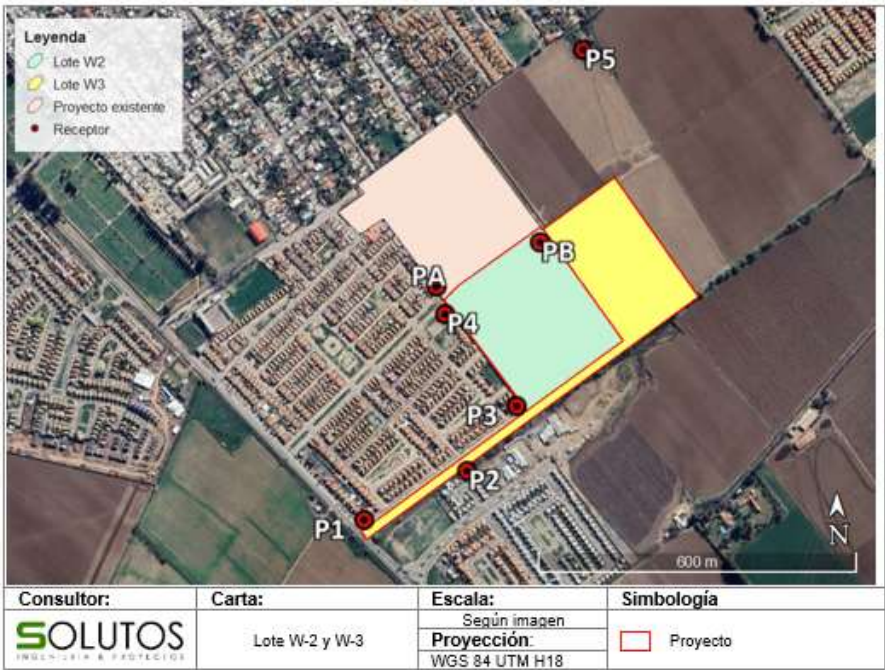
Impacto ambiental	Alteración por aumento de niveles de ruido
	Superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto.
	Favor remitirse al Capítulo 4, 6, 9 y 11 del presente ICE.

Ver mayor detalle en Anexo 05 del Adenda Complementaria.

El Proyecto se localiza en la Región de O’Higgins, comuna de Machalí. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación:

Determinación Área de Influencia

Figura 1. Ubicación de los sectores en evaluación.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Instrumento De Planificación Territorial Respectivo

El sector de emplazamiento del Proyecto y sus receptores se encuentran dentro de los límites de la comuna de Machalí. En la Ordenanza del Plan Regulador Comunal (PRC), se definen las Zonificaciones y Normas Urbanísticas que establecen los usos de suelo, según estos se establecen las homologaciones de Zonas de Ruido en el D.S. N°38/11 del MMA. Para el presente caso, se establece la homologación según el PRC de Machalí. A continuación, se detalla la homologación según la normativa citada.



Tabla 8. Zonificación según el D.S. N°38/11 del MMA.

Punto	Instrumento de planificación territorial	Zona PRC	Uso Permitido	Zona De Ruido Según D.S. N°38/11 MMA
P1	PRC DE MACHALI	ZE-1	R+Eq	II
P2 a P5		ZU-7	R+Eq+Inf	III
PA y PB		ZU-7	R+Eq+Inf	III

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Figura 3. Ubicación de los sectores en evaluación respecto a IPT.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 9. Identificación de la fuente

Nombre o razón social	Inmobiliaria Pocuro SpA		
Rut	96.602.000-8		
Dirección	Av. Bahía Fitz Roy s/n - Proyecto Lote W-2 y W-3		
Comuna	Machalí		
Nombre de zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-7		
Datum	WGS84	HUSO	19H
Coordenada norte	6216492	COORDENADA ESTE	345075
Faenas constructivas	Obra gruesa y movimiento de tierra.		

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Se ubicó el instrumento a 1,5 metros de su eje vertical y a más de 3 metros de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, etc.). El certificado de calibración se muestra en detalle en el Anexo 1 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Tabla 10. Instrumental de medición.

IDENTIFICACIÓN SONÓMETRO					
Marca	CESVA	Modelo	SC160	N° serie	T239437
Fecha de emisión Certificado de Calibración			11-05-2021		
Número de Certificado de Calibración			SON20210012		
IDENTIFICACIÓN CALIBRADOR					
Marca	CESVA	Modelo	CB004	N° serie	901553
Fecha de emisión Certificado de Calibración			11-05-2021		
Número de Certificado de Calibración			CAL20210009		
Ponderación en frecuencia		A		Ponderación temporal	~~Slow~~
Verificación de Calibración en Terreno		✓ Si		☐ → No	

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

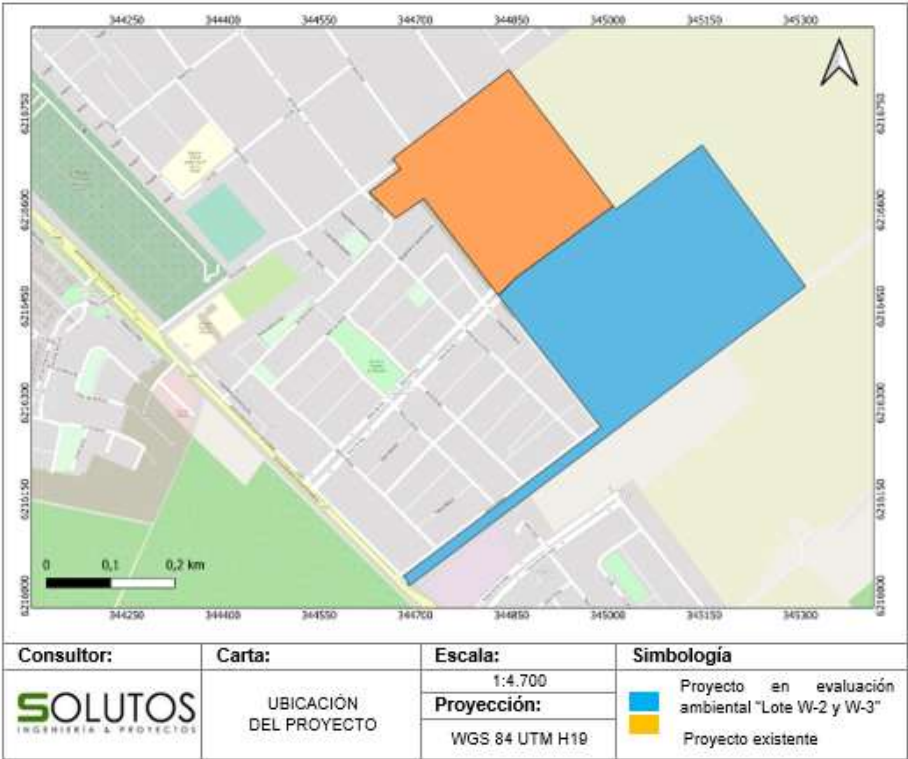
La medición de ruido de fondo considera la peor condición, lo cual corresponde al menor nivel de ruido de fondo en el ciclo horario de evaluación (diurno), por punto evaluado considerando el horario que se desarrollara la actividad a evaluar, a fin de identificar la situación basal de cada receptor identificado o sector (sectorización del entorno acústico), a su vez las mediciones son realizadas acorde a las indicaciones presentadas en el Protocolo Técnico indicado por la SMA para la aplicación del D.S. N°38/11 del MMA (R.E.



	N°867/2016 de la SMA), en el cual se establecen los criterios para la medición de ruido de fondo, con lo cual se asegura la obtención del menor nivel de ruido de fondo por punto receptor, acorde a la situación basal y componentes predominantes, filtrando todo ruido ocasional. En el capítulo asociado a la presentación de los resultados de la medición de ruido de fondo del sector, se indican las fuentes que componen el entorno acústico, asociado al ambiente sonoro que es posible percibir en cada zona, indicando la caracterización de la situación basal del sector en estudio, asociado a todas las variables que influyen en el entorno acústico de cada zona, según la situación específica que presenta cada punto de medición en la campaña de terreno. Lo anterior asociado a la peor condición en cuanto al nivel de ruido de fondo presentado, el cual considera todos los parámetros anteriormente descritos en cuanto a la medición. El levantamiento de información para ruido de fondo se efectuó el día 17 de agosto de 2022. Las mediciones fueron realizadas en un periodo valle dentro del ciclo horario que comprende la actividad a desarrollar (menor nivel de ruido en el campo sonoro del ruido de fondo). El lugar de medición representa la ubicación del receptor según la peor condición para ruido de fondo. En receptores a los cuales no es posible ingresar o existen limitaciones de acceso por parte de los residentes, se desarrollan las mediciones en el deslinde más cercano a la vivienda, con la finalidad de resguardar la seguridad del personal en terreno y no generar molestia en los residentes de cada sector. Caracterización De Las Fuentes Emisoras El Proyecto “Lote W-2 y W-3” corresponde a la modificación de un Proyecto de tipo inmobiliario existente, que no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), puesto que no supera los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40. De acuerdo con lo anterior, el Proyecto existente “Lote W-1” cuenta con Permiso de Edificación N°120/2021 y Resolución de Aprobación de Loteo D.F.L 2 construcción simultánea N°3/2021, ambas con fecha del 16 de noviembre de 2021 y otorgados por la Dirección de Obras Municipales de Machalí. El Proyecto existente se ejecuta en el lote w-1, de una superficie de terreno 63.726,41 m² (6,37 ha) y consiste en la construcción de 201 viviendas, contemplándose 3 modelos distintos de viviendas de 2 pisos, denominados Catemu adosada (77,29 m²), Catemu aislada (77,29 m²) y Patagua (97,14 m²). Adicionalmente, se contempla la construcción de estacionamientos para las respectivas viviendas, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad. En síntesis, el Proyecto existente, no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), puesto que por sí solo, no supera los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40. Debido a que la superficie neta de emplazamiento del Proyecto es de 5,9 ha (menor a 7 ha), y se contempla la construcción de 201 viviendas (menor a 300 viviendas). Por otra parte, el presente Proyecto en evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3” consiste en la ampliación del mencionado Proyecto existente, con la construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en el lote w-2 de ROL 104-300 y lote w-3 de ROL 104-301, en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad.



Figura 4. Lote W-2 y W-3 respecto al proyecto existente.

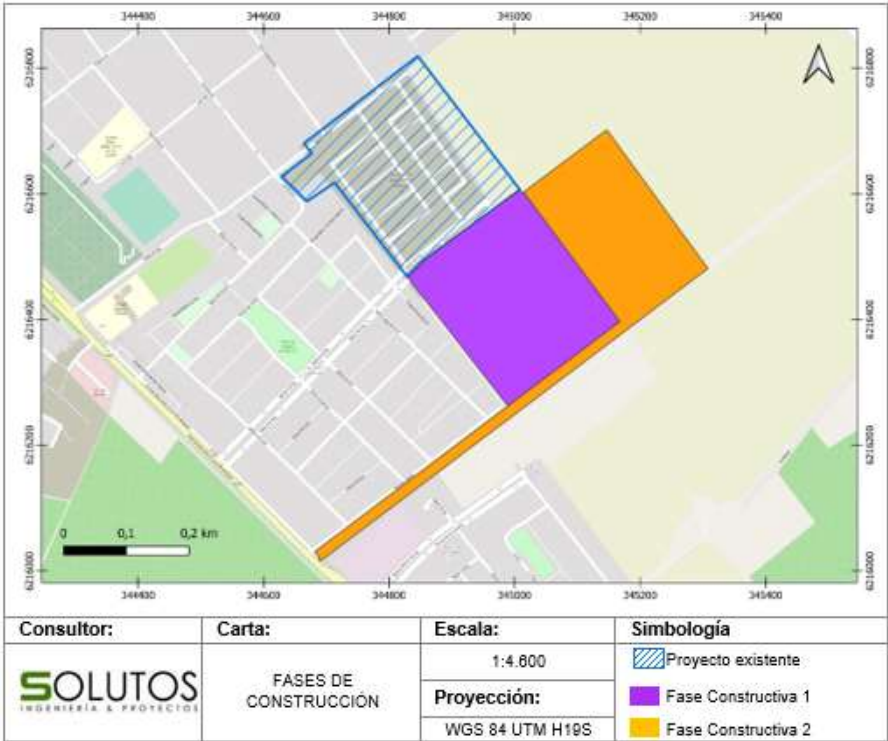


Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

El Proyecto se desarrollará en 2 fases constructivas con entregas intermedias, es decir, se construirán las viviendas del Lote W-2, para la posterior recepción municipal y entrega de viviendas, luego se procederá a la construcción del Lote W-3.

En la siguiente figura se presenta el avance de la construcción del Proyecto representado por la numeración de cada fase constructiva contemplada:

Figura 5. Fases constructivas del proyecto.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 14. Cronograma de construcción.

Fase constructiva	Lote	Inicio	Término	Duración (meses)	Número de viviendas
1	Lote W-2	Julio 2024	Octubre 2026	28	177
2	Lote W-3	Marzo 2027	Junio 2029	28	121

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.



Tabla 15. Cronograma fase constructiva 1.

[illegible]

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 16. Cronograma fase constructiva 2.

[illegible]

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Fase de Construcción

Según cronograma, se prevé el desarrollo de actividades de movimiento de tierra y preparación de terreno, en conjunto con las actividades de obra gruesa y terminación, como peor condición. Las faenas consideran excavaciones, movimiento de material y construcción de viviendas, entre otras, acorde a una situación habitual constructiva para el tipo de Proyecto en estudio. En base a las actividades descritas anteriormente, se estimó escenarios compuestos de la siguiente forma.

Los frentes de trabajo consideran la maquinaria de mayor emisión ubicada como un único frente de acción, sobre cada receptor evaluado. Cada frente de trabajo está compuesto por la maquinaria indicada a continuación, según el escenario descrito, considerando 6 frentes de trabajo simultáneos. Cada frente de trabajo fue ubicado a la menor distancia posible, acorde a cada receptor identificado.

Tabla 17. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de preparación de terreno.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.2/Nº25	Retroexcavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Tabla C.2/Nº32	Camión tolva	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Tabla C.6/Nº31	Motoniveladora	88	87	83	79	84	78	74	65	86
Total frente de trabajo		89	87	84	80	84	78	74	66	86
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Tabla 18. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de construcción.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.4/Nº75	Tractor con coloso	93	86	76	76	73	72	64	59	79
Tabla C.2/Nº35	Manipulador telescópico	85	79	69	67	64	62	56	47	71
Total frente de trabajo		94	87	77	77	74	72	65	59	80
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 19. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de construcción para humectación. Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.2/Nº25	Camión aljibe	80	81	75	79	73	74	70	65	81
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

El tráfico de camiones al interior del predio a intervenir se calcula en base al software de modelación CadnaA, para una fuente de potencia acústica lineal, considerando el flujo estimado por el Proyecto, el cual corresponde a 6 camiones/hora, circulando a una velocidad de 30 km/h al interior del Proyecto, resultando en un nivel de 73 dB(A).

Tabla 20. Nivel proyectado Etapa de Construcción.

Nivel proyectado dB(A)		
Punto	FC1	FC2
P1	53	53
P2	56	55
P3	71	53
P4	69	43
P5	44	46
PA	66	48
PB	-	70

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

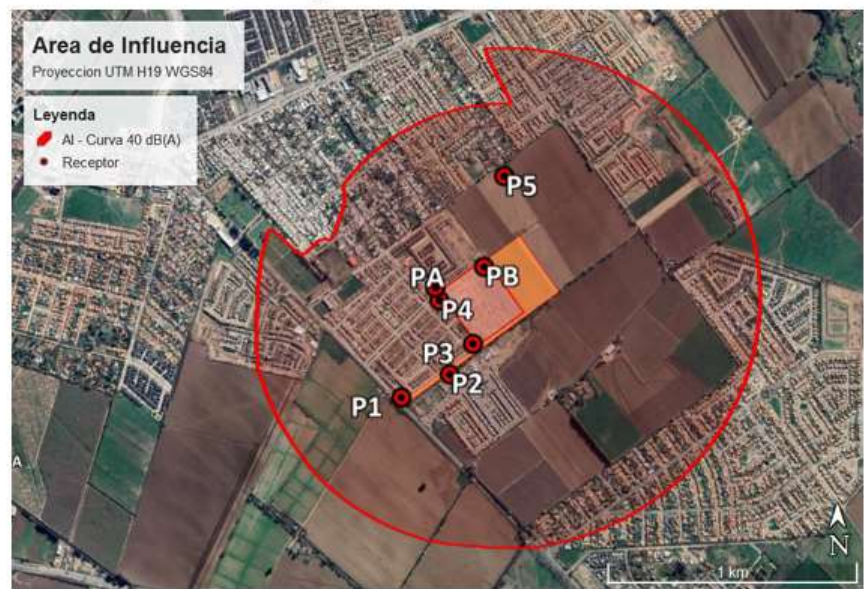
Área de Influencia del Proyecto para Ruido

En el presente estudio se determinó el área de influencia en base a la etapa que genera mayor nivel de emisión sobre el entorno de cada receptor (peor condición), la cual corresponde a la Etapa de Construcción, para periodo diurno. El área de influencia del Proyecto se estableció estimando el polígono en el cual el nivel proyectado se iguala con el menor nivel de ruido medido, asociado al periodo en el cual será desarrollada la actividad (diurno). Este criterio considera el área dentro del cual, el Proyecto genera alteración de la situación basal del sector, asociado a la peor condición, es decir, menor nivel de ruido de fondo medido.



Para el presente Proyecto y considerando la condición descrita, el menor nivel de ruido de fondo corresponde a 40 dB(A) para horario diurno. Por lo tanto, se establece el área de influencia en la curva de los 40 dB(A).

Figura 9. Área de Influencia.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

Como es posible apreciar, existen receptores que se encuentran dentro del área de influencia directa del Proyecto, considerando los sectores habitados a menor distancia de su límite perimetral. En las figuras se indica el área de influencia para 40 dB(A) (área roja), según la proyección realizada, al interior de esta se calculan niveles sobre los 40 dB(A), para el escenario y condiciones descritas, en una superficie de 293 Ha en torno al Proyecto y distancia máxima de 816 metros desde su límite.

Evaluación para la Fase de Construcción

La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la etapa de construcción, según la normativa aplicable para jornada diurna, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 27. Evaluación del nivel proyectado en Etapa de Construcción.

Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	53	53	60	NO	NO
P2	56	55	65	NO	NO
P3	71	53	65	SI	NO
P4	69	43	65	SI	NO
P5	44	46	65	NO	NO
PA	66	48	65	SI	NO
PB	-	70	65	-	SI

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

De acuerdo con las proyecciones realizadas, se prevé incumplimiento de la norma en la línea base evaluada para la etapa de construcción del Proyecto, para receptores existentes. Debido a esta condición se hace necesaria la implementación de medidas de control de ruido a las faenas. La evaluación se estima únicamente en jornada diurna debido a que la etapa se realizará dentro de los límites horarios para dicho periodo.

MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO
BARRERAS ACUSTICAS

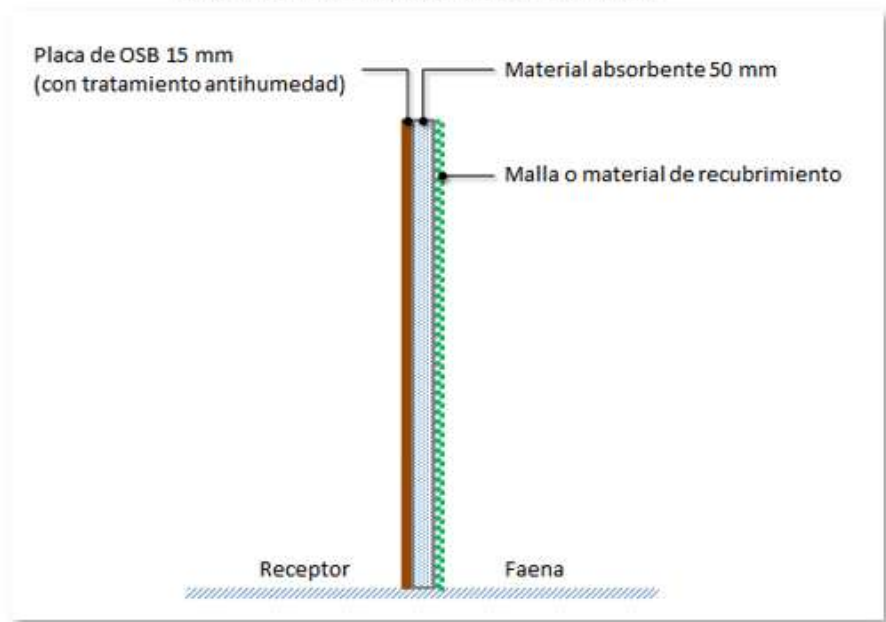
Barrera Acústica Perimetral



Para dar cumplimiento a la normativa, en la Etapa de Construcción es necesaria la utilización de barreras Acústicas, ante lo cual según definición indicada en la norma ISO 9613, Parte 2, determina que un objeto debe ser considerado como obstáculo (barrera) si cumple con una densidad superficial de al menos 10 Kg/m² y tiene una superficie cerrada sin grandes grietas o huecos.

Según lo indicado anteriormente, para el presente caso se recomienda una Barrera Acústica Perimetral construida considerando el siguiente esquema, utilizando tableros de OSB de 15 mm (densidad superficial promedio 11 Kg/m²), lana mineral con espesor de 50 mm como material absorbente y una malla (o material de mayor densidad) para el recubrimiento de esta, en dirección a las faenas con la finalidad de absorber el sonido incidente, como muestra la figura.

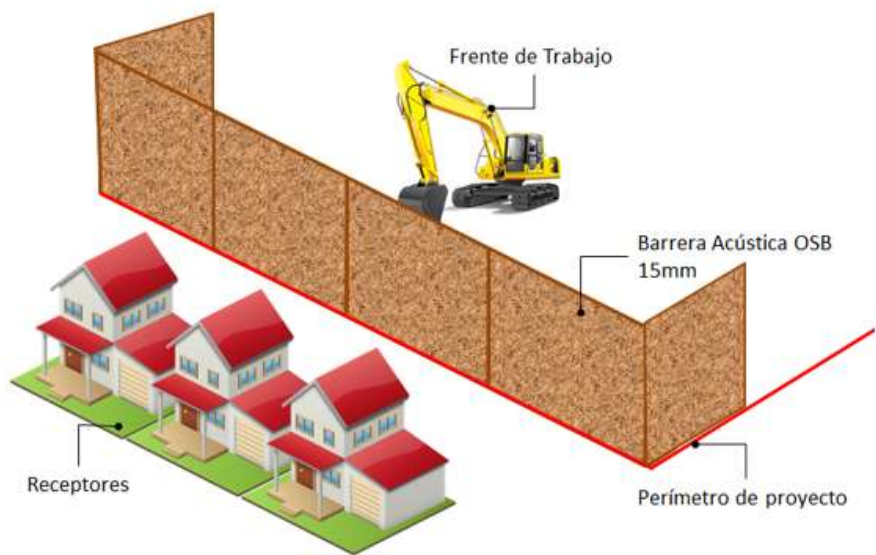
Figura 19. Esquema de barrera propuesta.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

La barrera está orientada a mitigar los frentes de trabajo en la Etapa de Construcción, enfocándose en la situación crítica que dirige las faenas a menor distancia de los receptores. Se recomienda que una vez implementada la medida, se mantenga durante el desarrollo completo de la Etapa a fin de reducir los niveles de ruido sobre los receptores afectados. A continuación se muestra en detalle la posición de la barrera en el plano.

Figura 20. Esquema de barrera propuesta en el plano.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria



Figura 21. Ubicación de barrera perimetral propuesta. FC1



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

Figura 22. Ubicación de barrera perimetral propuesta. FC2



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

La medida de control se debe implementar considerando las siguientes características y consideraciones respecto a su construcción:



Tabla 32. Dimensiones de la solución propuesta.				
FASE CONSTRUCTIVA	BARRERA	ALTURA [M]	EXTENSION [M]	COMPOSICION
FC1	B1	3.5	510	• → Panel de OSB 15mm • → Material absorbente 50mm • → Malla para protección o material de mayor densidad • → Tratamiento impermeabilizante • → Soportes anti-viento
FC2	B2	3.5	377	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Ubicación georreferenciada de los vértices de la barrera.

Barrera	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
B1	1	344999	6216271
	2	344988	6216263
	3	344829	6216466
	4	344856	6216495
	5	345008	6216607
	6	345012	6216601
	7	345014	6216603
B2	1	345075	6216648
	2	345014	6216603
	3	345168	6216396
	4	345140	6216377

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

El uso de la barrera debe asegurar la menor distancia posible a la fuente que se busca mitigar, a fin de lograr el óptimo desempeño de la solución propuesta. Se recomienda ser aplicada según el avance de las obras, cubriendo la totalidad de la faena desarrollada. La extensión indicada corresponde al total de metros lineales a cubrir con la solución, según la ubicación de la actividad desarrollada.

Las características constructivas indicadas, fueron establecidas en base a la perdida por inserción de la barrera considerando la altura y extensión necesarias para permitir la atenuación de los niveles de ruido generados en todo momento, considerando que se estima el uso de fuentes de ruido fijas y móviles.

MEDIDAS ADICIONALES

Además de la solución indicada, se deberán tener en consideración buenas prácticas frente a las faenas de construcción, las cuales deben ser implementadas tanto al interior de la obra como con los receptores asociados a la comunidad.

Buenas Prácticas en Faenas de Construcción

Al interior de la obra se deberán evitar faenas ruidosas simultáneas, esta condición genera un alto nivel de ruido y es la que mayor molestia puede ocasionar en los receptores afectados. Prohibir la utilización de bocinas en las proximidades e interior del sector de emplazamiento de la actividad, excepto en caso necesario.
Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del Proyecto.
Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos.
Evitar la generación de ruidos de corta duración provocados por la operación de maquinaria o equipos.
Evitar ruidos innecesarios, como golpes producto de la mala manipulación de herramientas o materiales, al igual que gritos u otros ruidos provenientes directamente de los trabajadores de la obra.

Buenas Prácticas frente a la Comunidad

- Se debe mantener informada a la comunidad de horarios y faenas a realizar en la obra, esto con el fin de reducir la molestia producto de los ruidos que se generan.
- Se debe informar a la comunidad en cuanto a las faenas ruidosas a desarrollar y los plazos de duración que estos tendrán, procurando mantener el control de las emisiones al interior de la faena.
- Se debe mantener un canal de comunicación con la comunidad, el cual deberá estar disponible a la vista en obra, indicando datos de contacto del personal a cargo para consultas o reclamos.

EVALUACION DE LA MEDIDA DE CONTROL PROPUESTA

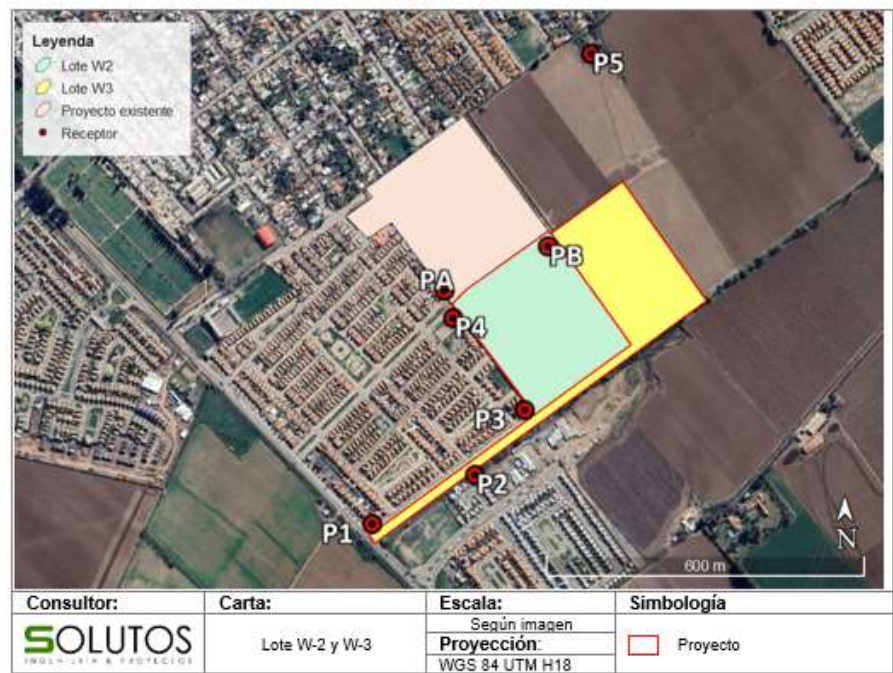
La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la Etapa de Construcción para los frentes de trabajo, considerando la medida de control propuesta, se detalla a continuación.



	Tabla 34. Evaluación de los niveles proyectados para la Etapa de Construcción, en Jornada Diurna, con medidas de control. <table><tr><th rowspan="2">Punto</th><th colspan="2">Nivel Proyectado dB(A)</th><th rowspan="2">Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)</th><th colspan="2">Supera Si / No</th></tr><tr><th>FC1</th><th>FC2</th><th>FC1</th><th>FC2</th></tr><tr><td>P1</td><td>53</td><td>53</td><td>60</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P2</td><td>55</td><td>55</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P3</td><td>59</td><td>53</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P4</td><td>59</td><td>40</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P5</td><td>42</td><td>44</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>PA</td><td>55</td><td>41</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>PB</td><td>-</td><td>58</td><td>65</td><td>-</td><td>NO</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria La evaluación solo se realizó en horario diurno debido a la naturaleza de las actividades, las cuales serán desarrolladas únicamente en dicho periodo de evaluación. En base a la proyección realizada, se puede concluir que es posible atenuar el nivel de ruido generado por la Etapa de Construcción, mediante la completa implementación de la medida de control propuesta.	Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No		FC1	FC2	FC1	FC2	P1	53	53	60	NO	NO	P2	55	55	65	NO	NO	P3	59	53	65	NO	NO	P4	59	40	65	NO	NO	P5	42	44	65	NO	NO	PA	55	41	65	NO	NO	PB	-	58	65	-	NO
Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No																																																	
	FC1	FC2		FC1	FC2																																																
P1	53	53	60	NO	NO																																																
P2	55	55	65	NO	NO																																																
P3	59	53	65	NO	NO																																																
P4	59	40	65	NO	NO																																																
P5	42	44	65	NO	NO																																																
PA	55	41	65	NO	NO																																																
PB	-	58	65	-	NO																																																
Parte, obra o acción que lo genera	Tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria																																																				
Fase en que se presenta	Construcción – Operación (traslape)																																																				
5.1.3 Impacto Ambiental: Alteración a los niveles de vibración																																																					
Impacto ambiental	Alteración a los niveles de vibración																																																				
	Superación de los valores de vibración establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto.																																																				
	Favor remitirse al Capítulo 4, 6 y 11 del presente ICE.																																																				
Determinación Área de Influencia	Ver mayor detalle en Anexo 05 del Adenda Complementaria. VIBRACIONES El Proyecto se localiza en la Región de O’Higgins, comuna de Machalí. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación:																																																				



Figura 1. Ubicación de los sectores en evaluación.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Instrumento De Planificación Territorial Respectivo

El sector de emplazamiento del Proyecto y sus receptores se encuentran dentro de los límites de la comuna de Machalí. En la Ordenanza del Plan Regulador Comunal (PRC), se definen las Zonificaciones y Normas Urbanísticas que establecen los usos de suelo, según estos se establecen las homologaciones de Zonas de Ruido en el D.S. N°38/11 del MMA. Para el presente caso, se establece la homologación según el PRC de Machalí. A continuación, se detalla la homologación según la normativa citada.

Tabla 8. Zonificación según el D.S. N°38/11 del MMA.

Punto	Instrumento de planificación territorial	Zona PRC	Uso Permitido	Zona De Ruido Según D.S. N°38/11 MMA
P1	PRC DE MACHALI	ZE-1	R+Eq	II
P2 a P5		ZU-7	R+Eq+Inf	III
PA y PB		ZU-7	R+Eq+Inf	III

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Figura 3. Ubicación de los sectores en evaluación respecto a IPT.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Según la información entregada previamente, la modelación se entrega únicamente para la etapa de construcción como peor condición.

El método de estimación de velocidad vibratoria está basado en la normativa citada “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”.



Caracterización De Las Fuentes Emisoras

Bajo el criterio normado se establecen niveles de vibración para diferentes actividades según el tipo de maquinaria utilizada, a continuación se indica en extracto, dicha información.

Tabla 28. Indicadores de vibración de distintas maquinarias, medidos a 25 pies

Velocidad peak de partícula y niveles de vibración		
Maquinaria	PPV [in/s] 25 pies	Lv [VdB] a 25 pies
Retroexcavadora	0.089	87

Fuente: Extracto “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” - FTA.

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Según la modelación realizada y en base al equipamiento destinado a la obra en construcción, la proyección de vibraciones considero la maquinaria retroexcavadora como peor condición de evaluación, según los datos tabulados en por la FTA, siendo evaluado como equipo considerado de mayor emisión de vibraciones según las actividades a desarrollar, estimando la peor condición.

Fase de Construcción

El Proyecto contempla como etapa de construcción, la preparación del terreno y la construcción de viviendas. En base a las estimaciones indicadas anteriormente, a continuación, se presenta la proyección de vibración para el Proyecto.

Tabla 29. Niveles de vibración proyectados para la Etapa de Construcción.

Punto	Lv [VdB] FC1		Lv [VdB] FC2	
	Distancia [m]	Proyectado	Distancia [m]	Proyectado
P1	367	30	20	68
P2	158	41	20	68
P3	10	77	20	68
P4	10	77	244	36
P5	350	31	243	36
PA	30	63	225	37
PB	-	-	20	68

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PARA VIBRACION

En el presente estudio se determinó el área de influencia en base a la etapa que genera mayor nivel de emisión sobre el entorno de cada receptor (peor condición), la cual corresponde a la Etapa de Construcción. El área de influencia del Proyecto se estableció estimando el polígono en el cual el nivel proyectado se iguala con el umbral de precepción humana asociado a vibración (65 VdB). Este criterio considera el área dentro del cual, el Proyecto genera alteración de la situación indicada en el sector, asociado a la peor condición.



Figura 18. Área de Influencia para vibración.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Como es posible apreciar, existen receptores que se encuentran dentro del área de influencia directa del Proyecto, considerando los sectores habitados a menor distancia de su límite perimetral. En las figuras se indica el área de influencia para 65 VdB (área verde), según la proyección realizada, al interior de esta se calculan niveles sobre los 65 VdB, para el escenario y condiciones descritas, en una superficie de 27 Ha en torno al Proyecto y distancia máxima de 25 metros desde su límite.

EVALUACION PARA EMISIONES DE VIBRACION

Según la proyección realizada y los antecedentes señalados, es posible evaluar la influencia de las vibraciones generadas por la obra de construcción, a continuación, se presentan los resultados de dicha evaluación.

Tabla 30. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción, para afectación sobre humanos.

Punto	Nivel Proyectado Lv [VdB]		Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	30	68	75	NO	NO
P2	41	68	75	NO	NO
P3	77	68	75	SI	NO
P4	77	36	75	SI	NO
P5	31	36	75	NO	NO
PA	63	37	75	NO	NO
PB	-	68	75	-	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción, para daño sobre estructuras.

Punto	Nivel Proyectado Lv [in/s]		Valor Criterio Categoría III [in/s]	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	0,0003	0,0207	0,2	NO	NO
P2	0,0009	0,0207	0,2	NO	NO
P3	0,0587	0,0207	0,2	NO	NO
P4	0,0587	0,0005	0,2	NO	NO
P5	0,0003	0,0005	0,2	NO	NO
PA	0,0113	0,0005	0,2	NO	NO
PB	-	0,0207	0,2	-	NO



	Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria. Según los valores presentados en la tabla 30, los niveles de vibración proyectados hacia los receptores se encuentran sobre el nivel límite para criterio de molestia en Categoría 2, por lo cual es posible indicar que es necesario aplicar medidas de control, en base a la vibración generada por las actividades de construcción, considerando las edificaciones próximas existentes. En tanto para afectación sobre las estructuras, no se prevé superación del umbral indicado. MEDIDAS DE CONTROL PARA VIBRACION Las medidas de control para la vibración de la construcción requieren considerar la ubicación y los procesos de la faena a desarrollar, de la siguiente manera: Consideraciones de diseño del Proyecto: Dirigir los camiones y maquinaria pesada lejos de sectores residenciales sensibles. Seleccionar lugares con la menor cantidad de hogares si no hay alternativas disponibles. Opere el equipo de movimiento de tierra en el lote de construcción lo más lejos posible de sitios sensibles a la vibración. Secuencia de operaciones: Evitar faenas simultáneas de movimiento de tierra e impacto en el suelo, para que no ocurra en el mismo período de tiempo. A diferencia del ruido, el nivel de vibración total producido podría ser significativamente menor cuando cada fuente de vibración funciona por separado. Métodos alternativos de construcción: Seleccionar métodos de construcción que no impliquen impacto, siempre que sea posible. Por ejemplo, retirar paneles de suelo en vez de usar martillos neumáticos para su demolición. Evitar equipos vibratorios cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de maquinaria de menor emisión, con niveles de vibración no superior a 72 VdB a 20 metros. Evitar maquinaria pesada generadora de vibración cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de equipos o métodos constructivos que no generen vibración sobre el suelo o bien que generen niveles de vibración mínimos. Control de vibración mediante la delimitación de una zona de seguridad. Se deberá implementar una zona de seguridad para el uso de equipos generadores de vibración, como retroexcavadora y camión tolva, con relación a la ubicación de los receptores afectados, dicha solución busca generar un área dentro del cual se asegura la reducción del nivel de vibración, alejando las fuentes de vibración de los receptores afectados. La distancia por considerar desde el límite asociado a la ubicación de los receptores P3 y P4, es de 10 metros hacia el interior del predio del Proyecto. En caso de desarrollar actividades con maquinaria generadora de vibración, según la descrita en el presente estudio como peor condición, dentro de dicha zona de seguridad, se deberá activar un protocolo de control de vibración, a cargo de personal de la obra o empresa externa. Dicho protocolo deberá ser desarrollado en base al plan de control de vibración indicado más adelante. A continuación, se indica la zona delimitada.





Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 35. Ubicación georreferenciada de los vértices de la zona de seguridad.

Descripción	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
Zona de Seguridad	1	344829	6216466
	2	344843	6216481
	3	345004	6216273
	4	344988	6216261

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

APLICACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE VIBRACION

El plan de control se desarrollará e implementará durante las fases de diseño y construcción del Proyecto. El objetivo del plan debe ser minimizar la molestia por vibración de la construcción utilizando todos los medios razonables y factibles disponibles. El plan debe proporcionar un procedimiento para establecer el umbral y limitar los valores de vibración para reducir la molestia. El plan además debe incluir el desarrollo de un programa de monitoreo de cumplimiento durante la construcción.

Debido a la naturaleza de este tipo de actividades, las opciones para reducir la vibración son limitadas. Puede ser posible maximizar la distancia entre la fuente y el receptor, pero generalmente hay poca o ninguna flexibilidad a este respecto. Realizar el trabajo cuando la mayoría de las personas no se encuentra en el área (por ejemplo, en el trabajo) puede evitar o minimizar la molestia. En ausencia de medidas que puedan reducir físicamente la vibración inducida del suelo, informar al público sobre el Proyecto y los posibles efectos de las actividades de construcción es, en muchos casos, la mejor manera de evitar reacciones adversas del público o reducir su molestia. A continuación, se indican las variables a considerar en el plan de control de vibración.

Se debe hacer todo lo posible para mitigar los efectos adversos de vibración de las actividades de construcción mediante el uso de técnicas, procedimientos y equipos de baja emisión. Es igualmente importante desarrollar un proceso, para abordar los problemas identificados por el público que pueden surgir de las actividades de construcción, incluso cuando los niveles de vibración están muy por debajo de los niveles en los que se producen daños a las estructuras o molestias excesivas para los humanos. Deben tomarse los siguientes pasos:

- Identificar posibles áreas problemáticas que rodean el sitio del Proyecto (receptores indicados en el presente estudio).



	• Determinar las condiciones que existen antes de que comience la construcción, identificando el estado de viviendas y estructuras próximas al Proyecto. • Informar a la comunidad sobre el Proyecto y las posibles consecuencias relacionadas con la vibración. • Programar el trabajo para reducir los efectos adversos, considerando horarios en que los receptores próximos al Proyecto se encuentren en su mayoría fuera de los recintos que puedan verse afectados. • Diseñar actividades de construcción para reducir la vibración, desarrollando procesos tendientes a reducir la emisión de vibración sobre el suelo próximo a los posibles receptores afectados, tales como priorizar maquinaria que genere la menor vibración sobre el suelo. • Notificar a los residentes y propietarios cercanos que la actividad generadora de vibraciones es inminente. Mediante la información, los residentes pueden estar al tanto de las actividades y programar sus actividades personales para, por ejemplo, no encontrarse en el recinto al momento en que se desarrolle la actividad de mayor vibración. • Monitorear niveles y registrar la vibración de la actividad. Verificando la afectación de los diversos procesos constructivos que se vayan desarrollando durante la construcción del Proyecto, se podrá mantener la comunicación directa con la comunidad afectada, identificando las actividades críticas. A su vez se podrá generar un antecedente, frente a posibles quejas que puedan surgir. • Responder e investigar quejas, manteniendo un canal de comunicación directo con la comunidad, el cual deberá estar disponible en obra de forma visible, indicando datos de contacto del personal a cargo. EVALUACION CONSIDERANDO MEDIDAS DE CONTROL Considerando la situación descrita, a continuación, se presenta el escenario a existir considerando la implementación de las medidas de control a la etapa de construcción del Proyecto. En la proyección se incorpora la zona de seguridad. Tabla 36. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción. <table><tr><th>Punto</th><th>Nivel Proyectado FC1 Lv [VdB]</th><th>Valor Criterio Categoría 2 [VdB]</th><th>Supera Si / No</th></tr><tr><td>P1</td><td>30</td><td>75</td><td>NO</td></tr><tr><td>P2</td><td>41</td><td>75</td><td>NO</td></tr><tr><td>P3</td><td>68</td><td>75</td><td>NO</td></tr><tr><td>P4</td><td>68</td><td>75</td><td>NO</td></tr><tr><td>P5</td><td>31</td><td>75</td><td>NO</td></tr><tr><td>PA</td><td>63</td><td>75</td><td>NO</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria. RECOMENDACIONES Se recomienda implementar un monitoreo de ruido y vibración a las faenas, el cual deberá ser desarrollado en el momento de mayor emisión asociado a la construcción de cada fase del Proyecto, considerando los receptores expuestos en el presente estudio. Las mediciones deberán ser realizadas en la ubicación del frente de trabajo activo, asociado a la fase en construcción y el receptor próximo a este. Se recomienda una frecuencia de monitoreo mensual, según el periodo de tiempo que dure cada etapa en construcción. El monitoreo tendrá como objetivo verificar el cumplimiento normativo tanto para las emisiones de ruido, como vibración	Punto	Nivel Proyectado FC1 Lv [VdB]	Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No	P1	30	75	NO	P2	41	75	NO	P3	68	75	NO	P4	68	75	NO	P5	31	75	NO	PA	63	75	NO
Punto	Nivel Proyectado FC1 Lv [VdB]	Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No																										
P1	30	75	NO																										
P2	41	75	NO																										
P3	68	75	NO																										
P4	68	75	NO																										
P5	31	75	NO																										
PA	63	75	NO																										
Parte, obra o acción que lo genera	Tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria																												
Fase en que se presenta	Construcción																												

5.2. Recursos naturales renovables

5.2.1 Suelo

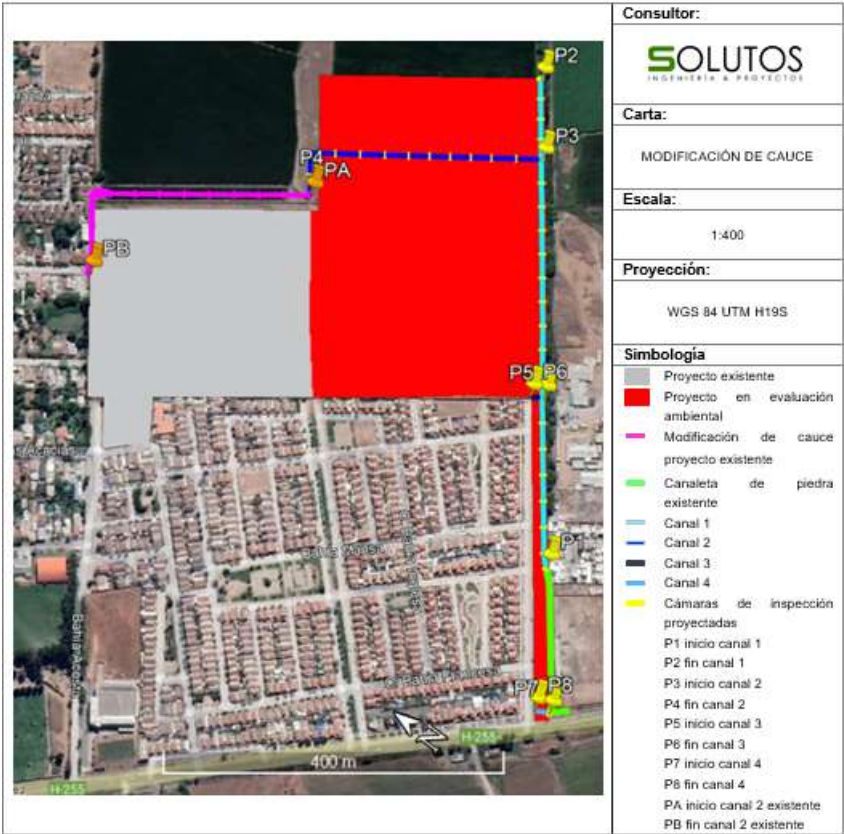
Tabla 5.2.1 Suelo	
Impacto ambiental: Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	
Nombre del Impacto	Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.



	Exposición a contaminantes debido al manejo de residuos Favor remitirse al Capítulo 4, 6 y 10 del presente ICE.
Determinación Área de Influencia	En atención a la presente observación, es importante mencionar que el objetivo del Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí, de fecha 22-10-2021, es estudiar el problema de evacuación y drenaje de aguas lluvias del área en estudio y proponer una solución integral. En este contexto, y de acuerdo con el documento en mención, Machalí, actualmente no cuenta con una red de colectores de aguas lluvias y, aunque sí cuenta con una amplia red de canales de regadío que, en la práctica, operan como sistema de drenaje de aguas lluvias, se producen frecuentemente problemas de inundaciones. En este sentido, la solución al problema de las aguas lluvias de Machalí está estrechamente ligada a los canales que la atraviesan de sur a norte y al Estero Machalí, los que cumplen la función de interceptores de las aguas lluvias. Las obras consideradas en esta solución corresponden a una red de colectores, tanto entubados como canales de tierra y el mejoramiento de canales existentes. De acuerdo con lo anterior, el presente Proyecto en evaluación ambiental se relaciona con el Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí ya que contempla la modificación de cuatro acequias de regadío, es decir, el entubamiento de 4 cauces, en los cuales actualmente se conduce agua de regadío mediante una acequia. El detalle se presenta a continuación: • En el canal 1 se entubará por la acera sur de la Av. Hernán Ciudad, desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del lote w-3. • El canal 2 se entubará por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el lote w-3, hasta conectarse a la modificación de cauce realizada en Proyecto existente, mediante la cámara de inspección C.I. N° 34 de acuerdo con el plano de modificación de cauce adjunto en el Anexo 13.3 de la presente DIA. • El canal 3 se entubará para permitir el cruce por la Av. Hernán Ciudad hacia la calle Bahía Laguna verde. • El canal 4 se entubará en la intersección de las avenidas Hernán Ciudad y Monseñor Escrivá de Balguer, para permitir el cruce del canal por la futura calzada hasta la cámara existente. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se detallan los elementos que corresponden a la modificación de cauce, así como los puntos que indican el inicio y final de los cauces entubados. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se encuentran sus coordenadas.



Figura 351. Puntos de inicio y fin de la modificación de cada canal.

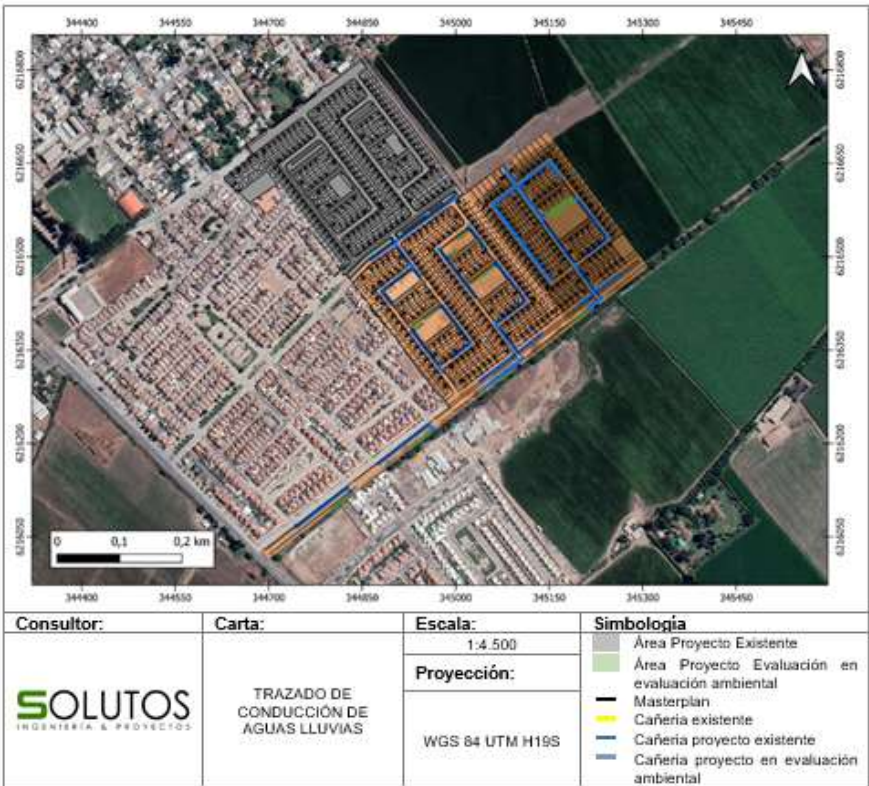


Fuente: Ver Adenda.

Evacuación de las Aguas Lluvias

En cuanto al Proyecto de evacuación de las aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se ha considerado el escurrimiento de las aguas lluvias en forma superficial, a través de las calles del loteo, complementado con otras obras, las que se han proyectado en concordancia con el análisis realizado, las cuales corresponden principalmente a una serie de sumideros tipo S1 y una red de colectores de evacuación de aguas lluvias, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjias absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Cabe señalar, que los sumideros han sido distribuidos de modo de repartir adecuadamente las áreas aportantes. Éstas quedan definidas, a su vez, por las rasantes de pavimentación consultadas para las calles y pasajes de los respectivos conjuntos habitacionales (Lote W-2 y W-3). A continuación, se muestra el trazado de conducción de aguas lluvias del Proyecto:

Figura 352. Trazado de conducción de aguas lluvias.



Fuente: Ver Adenda.



	Para la determinación de la lluvia de diseño se adoptará un período de retorno de 2 años y una duración igual al tiempo de concentración. Para definir la precipitación máxima en 24 horas se utilizó el valor establecido en el “Manual de Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas lluvias en Sectores Urbanos. Guía de Diseño”, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Lo anterior se encuentra en conformidad con lo planteado en el análisis y selección de alternativas planteadas en el Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí, el cual indica que para cualquier tipo de alternativa técnica de redes de los sistemas de Rancagua y para los sistemas La Compañía y Machalí, el período de retorno más favorable es T=2 años. Por último, es importante mencionar que el Proyecto de aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se adjunta en el Anexo 4, de la precedente DIA.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra, tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria. El Proyecto descargará sus aguas lluvias al suelo mediante zanjas de infiltración. Los detalles del Proyecto de aguas lluvias se adjuntan en el Anexo 3.4 de la DIA.
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental: Pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	
Nombre del Impacto	Pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
	Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la textura, estructura, patrón de aireación, régimen hídrico) de las aguas superficiales y subterráneas, y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (patrón de aireación).
	Favor remitirse al Capítulo 4 y 6 del presente ICE.
Determinación Área de Influencia	El presente Proyecto, que consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario “Lote W-1” que no cuenta con RCA, se emplaza en una zona urbana, esto es, dentro de los límites urbanos de la comuna de Machalí regulados por el Plan Regulador Comunal de Machalí, específicamente en la zona residencial 7 (ZU-7) y, de acuerdo al Plan Regulador Intercomunal de Rancagua se encuentra emplazado en la Zona Urbana Consolidada, en la que se permiten los usos de suelos establecidos en el PRC de Machalí, en la que se permiten los usos de suelos residencial, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios y social; actividades productivas inofensivas y terminales de transporte. El terreno donde se desarrollará el presente Proyecto cuenta con un alto grado de intervención, con praderas en desuso con progresiva degradación, zonas agrícolas y zonas residenciales. Ver Anexo 15 de la DIA, Estudio de Mecánica de Suelo El presente estudio de Mecánica de Suelos fue realizado a solicitud del señor Sebastián Pardo A., en representación de CONSTRUCTORA POCURO SPA., y su objetivo es entregar los antecedentes necesarios para el diseño y cálculo de las fundaciones de viviendas de uno y dos pisos que conformarán el Lote W, en Machalí, el que se proyecta construir en la avenida Monseñor Escrivá de Balaguer, en la ciudad de Rancagua. El estudio se desarrolló según carta presupuesto GCV 19/0094 de fecha 31 de Enero del 2019. El sitio donde se proyecta construir este conjunto se encuentra actualmente eriazo. El terreno tiene una superficie aproximada de 17,5 Hás. La exploración del subsuelo del lugar fue llevada a cabo a través de la excavación de 22 calicatas de profundidades variables entre 3,0 m y 6,0 m (se encuentra pendiente la ejecución de la calicata N°19). Además, se realizaron dos perfiles sísmicos ReMi para medición de ondas de corte Vs.



La finalidad de esta exploración fue ratificar los antecedentes del subsuelo del sector existentes en nuestro archivo técnico. De los pozos excavados se realizó estratigrafías detalladas y se extrajeron muestras para analizar en laboratorio. Los ensayos efectuados correspondieron a clasificaciones (granulometría y límites de Atterberg), pesos específicos, Proctor Modificado, C.B.R., compresiones no confinadas, consolidación hasta 8 kg/cm2 , densidades de terreno, densidades máximas, densidades mínimas e infiltración Porchet. Para la clasificación sísmica se realizó dos perfiles sísmicos ReMi con medición directa de velocidad de propagación de ondas de corte Vs. Para ello se utilizó geófonos de componente horizontal y vertical.

El informe de SEGMI Ltda, se anexa al presente informe. Se anexan al presente informe croquis con la ubicación de las calicatas, perfiles estratigráficos e informe sísmicos.

En la figura N°1 se entrega la disposición esquemática de la exploración realizada en el terreno en estudio.

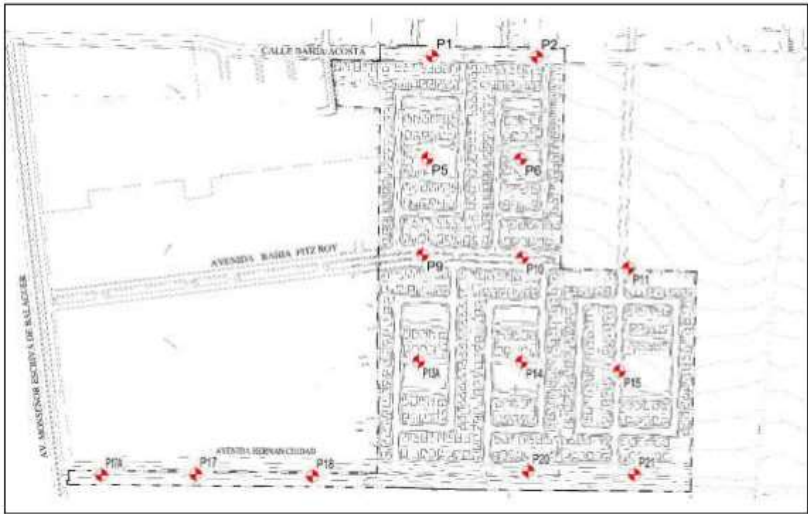


Figura N°1.- Ubicación de calicatas en terreno en estudio.

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

Estratigrafía representativa
De la exploración efectuada, ratificada por los antecedentes del sector, se desprende la siguiente estratigrafía representativa:



Tabla N°1- Perfil o modelo estratigráfico	
Horizonte	Descripción estratigráfica
H-1	Capa vegetal de matriz arcilla limosa de 0,3 m de espesor, aproximadamente. Se aprecian raíces y raicillas.
H-2	Arcilla limosa de color café a café claro, humedad media a alta, consistencia media y estructura migajón. Se aprecian raíces y raicillas en la parte superior del estrato. En la parte inferior del estrato se aprecian gravas aisladas de hasta 3/4" de tamaño máximo observado. Clasificación CL, según sistema U.S.C.S. Espesor del estrato: 0,5 m a 1,2 m, aproximadamente.
H-3	Grava arcillo arenosa, color café claro, humedad media, estructura homogénea, compacidad densa, gravas y bolones de hasta 13" de tamaño máximo. Clasificación GP y GC, según sistema U.S.C.S. Espesor del estrato variable entre 0,4 m y 1,3 m, aprox.
H-4	Grava areno limosa a grava arenosa con la profundidad, de color café claro a grisáceo, humedad media, compacidad alta y estructura homogénea. Se aprecian gravas y bolones de cantos redondeados de hasta 13" de tamaño máximo observado. Clasificación GC y GM, según el sistema U.S.C.S. Espesor del estrato mayor a 30,0 m.
Nivel freático	No fue detectada a las profundidades exploradas (22/02/2019). Se exploró a 3,0 m de profundidad.

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

Propiedades para el diseño A partir de la información entregada en la tabla 1, se puede concluir que es posible fundar las estructuras del Proyecto tanto en el horizonte H-2 como en el horizonte H-3, supeditado su elección a las condiciones de terreno y también a la estructura que se quiera apoyar. Es factible apoyar las casas en suelo fino superficial, o en grava arcillosa a mayor profundidad. Las propiedades potenciales a partir de las cuales se determinan las tensiones y asentamientos admisibles asociados a ambos estratos se presentan en las tablas 2 y 3.

Tabla N°2- Propiedades geotécnicas de diseño Horizonte H-2

Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor
Peso unitario natural	[ton/m ³]	1,8
Resistencia a la compresión simple	[kg/cm ²]	1,1
Humedad natural promedio	%	14
Índice de vacíos	--	0,8
Clasificación	USCS	CL, CL-ML

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

Tabla N°3.- Propiedades geotécnicas de diseño Horizonte H-3 (2/2)

Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor
Coefficiente de empuje en reposo	--	0,33
Humedad natural promedio	%	8
Límite Plástico	%	NP
Módulo deformación, z < a 6,0m	kg/cm ²	E= 450· √ z
v , Razón de Poisson	---	0,25

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

La exploración realizada ratifica que los materiales existentes bajo el suelo fino arcilloso corresponden a un ripio de características fluviales de compacidad alta y buenas características geotécnicas.



	ESPECIFICACIONES GENERALES a) Los sellos de fundación deberán ser recibidos por la I.T.O. o Ingenieros de esta oficina, quienes podrán solicitar profundización y/o compactación parcial o total del sello si se considera necesario. b) Las excavaciones podrán realizarse con maquinaria hasta 0,3 m del nivel de sello de fundación, debiendo terminarse manualmente. c) La empresa contratista deberá observar cualquier anomalía que pueda afectar la estabilidad de excavaciones mayores a las involucradas en los cimientos y comunicarla a esta oficina para su evaluación. Por ningún motivo se aceptará fugas o escurrimientos de aguas en las cercanías de las excavaciones para las fundaciones o sobre sus paredes. d) Cualquier duda sobre el presente Informe o cambio respecto a lo aquí establecido deberá ser consultado directamente con esta oficina.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra, evacuación de aguas lluvias y de aguas servidas tratadas en la PTA AS.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

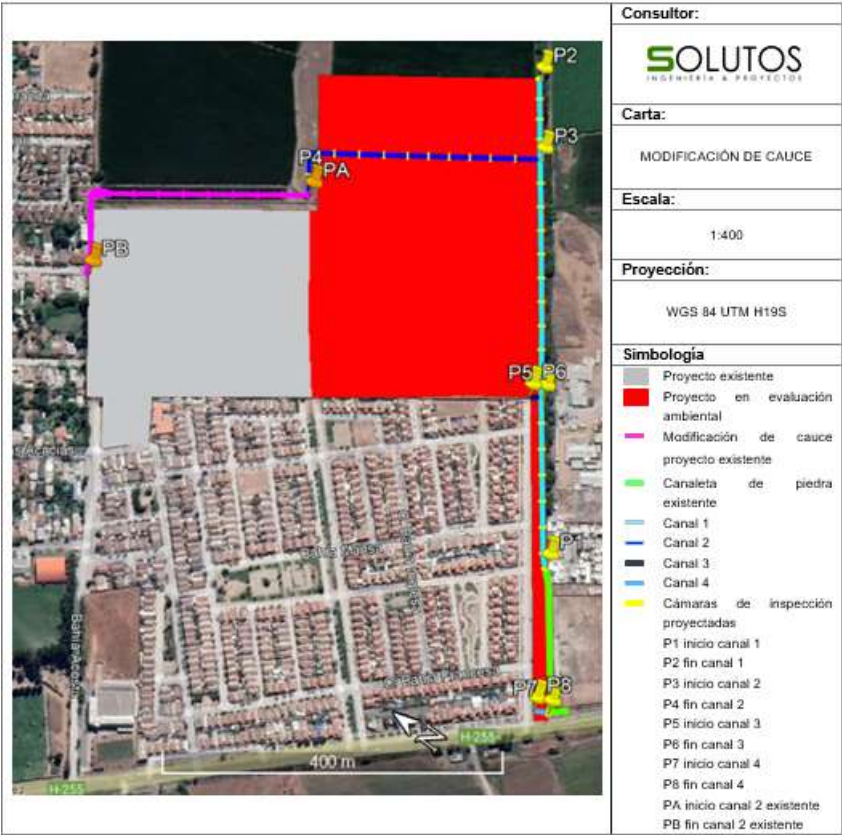
5.2.2 Agua

Tabla 5.2.2 Agua	
Impacto ambiental: Alteración en la calidad del agua	
Impacto ambiental	Alteración en la calidad del agua
	Cambios en la calidad del agua
	Favor remitirse al Capítulo 4, 6, 9 y 10 del presente ICE.
Determinación Área de Influencia	En atención a la presente observación, es importante mencionar que el objetivo del Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí, de fecha 22-10-2021, es estudiar el problema de evacuación y drenaje de aguas lluvias del área en estudio y proponer una solución integral. En este contexto, y de acuerdo con el documento en mención, Machalí, actualmente no cuenta con una red de colectores de aguas lluvias y, aunque sí cuenta con una amplia red de canales de regadío que, en la práctica, operan como sistema de drenaje de aguas lluvias, se producen frecuentemente problemas de inundaciones. En este sentido, la solución al problema de las aguas lluvias de Machalí está estrechamente ligada a los canales que la atraviesan de sur a norte y al Estero Machalí, los que cumplen la función de interceptores de las aguas lluvias. Las obras consideradas en esta solución corresponden a una red de colectores, tanto entubados como canales de tierra y el mejoramiento de canales existentes. De acuerdo con lo anterior, el presente Proyecto en evaluación ambiental se relaciona con el Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí ya que contempla la modificación de cuatro acequias de regadío, es decir, el entubamiento de 4 cauces, en los cuales actualmente se conduce agua de regadío mediante una acequia. El detalle se presenta a continuación: • En el canal 1 se entubará por la acera sur de la Av. Hernán Ciudad, desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del lote w-3. • El canal 2 se entubará por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el lote w-3, hasta conectarse a la modificación de cauce realizada en Proyecto existente, mediante la cámara de inspección C.I. N° 34 de acuerdo con el plano de modificación de cauce adjunto en el Anexo 13.3 de la presente DIA. • El canal 3 se entubará para permitir el cruce por la Av. Hernán Ciudad hacia la calle Bahía Laguna verde. • El canal 4 se entubará en la intersección de las avenidas Hernán Ciudad y Monseñor Escrivá de Balguer, para permitir el cruce del canal por la futura calzada hasta la cámara existente.



En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan los elementos que corresponden a la modificación de cauce, así como los puntos que indican el inicio y final de los cauces entubados. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se encuentran sus coordenadas.

Figura 351. Puntos de inicio y fin de la modificación de cada canal.



Fuente: Ver Adenda.

Tabla 787. Coordenadas de ubicación del proyecto de modificación de cauce, DATUM WGS84, Huso 19H.

Canal	Punto	Norte (m)	Este (m)
Canal 1	P1 (inicio)	344840	6216122
	P2 (termino)	345306	6216484
Canal 2	P3 (inicio)	345227	6216247
	P4 (término)	345022	6216619
	PA (inicio)	345022	6216619
Canal 3	P5 (inicio)	344998	6216247
	P6 (término)	344989	6216261
Canal 4	P7 (inicio)	344705	6216017
	P8 (término)	344697	6216033

Fuente: Ver Adenda.

De acuerdo con los diámetros y pendientes de los entubamientos proyectados, la capacidad de diseño de los canales es la siguiente, según Manning, considerando una altura de aguas máxima igual a 0,8 D.

Tabla 788. Diseño de acueducto circular.

Nombre	Parámetro				
	Diámetro (mm)	Pendiente	H/D	N	Q (l/s)
Canal 1	1.000	0,004	0,8	0,011	1.752
Canal 2		0,003			1.517
Canal 3		0,0151			872
Canal 4		0,0146			857

Fuente: Ver Adenda

Por lo tanto, los entubamientos proyectados aseguran la capacidad suficiente para conducir los caudales correspondientes a los derechos de agua existentes, quedando una capacidad adicional para eventuales aumentos de caudales y/o derrames. Por lo anterior, en el Anexo 10.4 de la Adenda, se presentan los antecedentes técnicos y formales asociados al permiso ambiental sectorial mixto consagrado en el artículo 156 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente.



	Evacuación de las Aguas Lluvias En cuanto al Proyecto de evacuación de las aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se ha considerado el escurrimiento de las aguas lluvias en forma superficial, a través de las calles del loteo, complementado con otras obras, las que se han proyectado en concordancia con el análisis realizado, las cuales corresponden principalmente a una serie de sumideros tipo S1 y una red de colectores de evacuación de aguas lluvias, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjias absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Cabe señalar, que los sumideros han sido distribuidos de modo de repartir adecuadamente las áreas aportantes. Éstas quedan definidas, a su vez, por las rasantes de pavimentación consultadas para las calles y pasajes de los respectivos conjuntos habitacionales (Lote W-2 y W-3). A continuación, se muestra el trazado de conducción de aguas lluvias del Proyecto:																												
	Figura 352. Trazado de conducción de aguas lluvias. <table data-bbox="514 1354 1378 1534"><tr><td>Consultor:</td><td>Carta:</td><td>Escala:</td><td>Simbología</td></tr><tr><td></td><td>TRAZADO DE CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS</td><td>1:4.500</td><td>Área Proyecto Existente</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Proyección:</td><td>Área Proyecto Evaluación en evaluación ambiental</td></tr><tr><td></td><td></td><td>WGS 84 UTM H19S</td><td>Masterplan</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>Cañería existente</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>Cañería proyecto existente</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>Cañería proyecto en evaluación ambiental</td></tr></table>	Consultor:	Carta:	Escala:	Simbología		TRAZADO DE CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS	1:4.500	Área Proyecto Existente			Proyección:	Área Proyecto Evaluación en evaluación ambiental			WGS 84 UTM H19S	Masterplan				Cañería existente				Cañería proyecto existente				Cañería proyecto en evaluación ambiental
Consultor:	Carta:	Escala:	Simbología																										
	TRAZADO DE CONDUCCIÓN DE AGUAS LLUVIAS	1:4.500	Área Proyecto Existente																										
		Proyección:	Área Proyecto Evaluación en evaluación ambiental																										
		WGS 84 UTM H19S	Masterplan																										
			Cañería existente																										
			Cañería proyecto existente																										
			Cañería proyecto en evaluación ambiental																										
	Fuente: Ver Adenda.																												
	Para la determinación de la lluvia de diseño se adoptará un período de retorno de 2 años y una duración igual al tiempo de concentración. Para definir la precipitación máxima en 24 horas se utilizó el valor establecido en el “Manual de Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas lluvias en Sectores Urbanos. Guía de Diseño”, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Lo anterior se encuentra en conformidad con lo planteado en el análisis y selección de alternativas planteadas en el Plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvias red primaria Machalí, el cual indica que para cualquier tipo de alternativa técnica de redes de los sistemas de Rancagua y para los sistemas La Compañía y Machalí, el período de retorno más favorable es T=2 años. Por último, es importante mencionar que el Proyecto de aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se adjunta en el Anexo 4, de la precedente DIA.																												
Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra, obras de entubamiento, tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria. El Proyecto contempla obras civiles sobre el Canal Errázuriz para lo cual, se presenta el PAS 156 (favor remitirse al Anexo 10.4 de la Adenda). Estas obras consisten en el entubamiento del canal en beneficio del Proyecto a evaluar.																												
Fase en que se presenta	Construcción																												

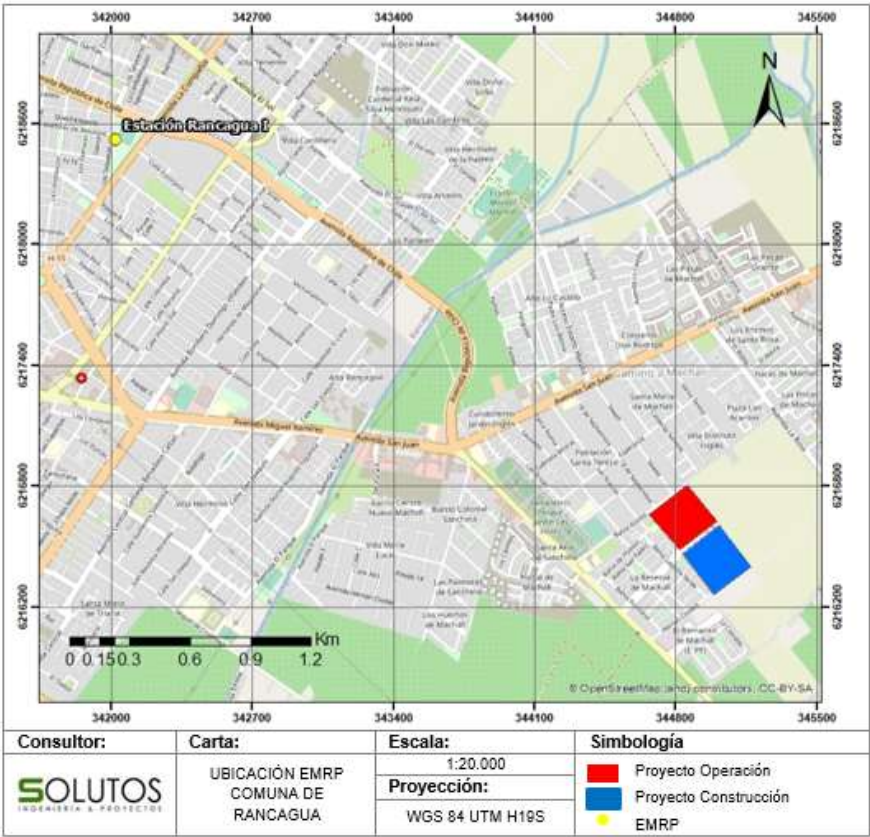


5.2.3 Aire

Tabla 5.2.3 Aire																																																	
Impacto ambiental: Aumento en la concentración de material particulado y gases.																																																	
Impacto ambiental	Aumento en la concentración de material particulado y gases.																																																
	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2, u otros).																																																
Determinación Área de Influencia	A continuación en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., se presentan los valores límites de referencia para el análisis del presente documento. Tabla 1. Normas de Calidad del Aire Consideradas en el Estudio. <table><tr><th>Parámetro</th><th>Tipo de Norma</th><th>Estadístico</th><th>Valor de referencia</th><th>Fuente</th></tr><tr><td rowspan="2">MP10</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>50 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/22 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98 Diario</td><td>150 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/22 MMA</td></tr><tr><td rowspan="2">MP2,5</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>20 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/11 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98 Diario</td><td>50 µg/m³N</td><td>D.S. N°12/11 MMA</td></tr><tr><td rowspan="3">SO2</td><td rowspan="3">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>60 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 99 Diario</td><td>150 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td>Percentil 98,5 Horario</td><td>350 µg/m³N</td><td>D.S. N°104/18 MMA</td></tr><tr><td rowspan="2">NOx</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Promedio del periodo</td><td>100 µg/m³N</td><td>D.S. N°114/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td>Percentil 99 Horario</td><td>400 µg/m³N</td><td>D.S. N°114/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td rowspan="2">CO</td><td rowspan="2">Primaria</td><td>Percentil 99 8 horas</td><td>1.000 µg/m³N</td><td>D.S. N°115/02 MINSEGPRES</td></tr><tr><td>Percentil 99 Horario</td><td>3.000 µg/m³N</td><td>D.S. N°115/02 MINSEGPRES</td></tr></table> Fuente: Elaboración propia en base a normativa ambiental de calidad de aire. Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Estimación de Emisiones a la Atmósfera del Adenda Complementaria La Región de O’Higgins es declarada zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual y diaria, por el D.S N°7/2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y a su vez, posteriormente es declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración anual y diaria, por el D.S N°42/2017 del Ministerio del Medio Ambiente, de acuerdo con lo registrado en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP). Posteriormente, por resolución exenta N° 503, de 21 de junio2018, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de junio 2018, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 10 para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de MP2,5 yMP10. Además, que, por resolución exenta N° 1.180, de fecha 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en extracto, en el Diario Oficial el 23 de enero de 2017, se aprobó el AnteProyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. Que por el Acuerdo N° 24, de 14 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció favorablemente sobre el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins. Para evaluar la calidad de aire en la zona de ubicación del Proyecto se considera la estación más cercana, la cual corresponde a la EMRP Rancagua I, la cual se encuentra a aproximadamente 3,24 km del Proyecto. A continuación, en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta la ubicación de dicha estación con respecto al Proyecto, mientras que en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., se presentan los antecedentes generales de dicha estación.	Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente	MP10	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA	Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA	MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA	Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA	SO2	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	Percentil 99 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	Percentil 98,5 Horario	350 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA	NOx	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES	Percentil 99 Horario	400 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES	CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES	Percentil 99 Horario	3.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES
	Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Valor de referencia	Fuente																																												
	MP10	Primaria	Promedio del periodo	50 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA																																												
			Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°12/22 MMA																																												
	MP2,5	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA																																												
			Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. N°12/11 MMA																																												
	SO2	Primaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																												
			Percentil 99 Diario	150 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																												
			Percentil 98,5 Horario	350 µg/m³N	D.S. N°104/18 MMA																																												
	NOx	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES																																												
Percentil 99 Horario			400 µg/m³N	D.S. N°114/02 MINSEGPRES																																													
CO	Primaria	Percentil 99 8 horas	1.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES																																													
		Percentil 99 Horario	3.000 µg/m³N	D.S. N°115/02 MINSEGPRES																																													



Figura 1. Ubicación de EMRP “Rancagua I”.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 2. Información general de la EMRP “Rancagua I”.

Estación	Rancagua I
Propietario	Ministerio del Medio Ambiente
Operador	Asesorías Algoritmos Ltda.
Región	del Libertador General Bernardo O'Higgins
Provincia	Cachapoal
Comuna	Rancagua
Coordenadas UTM 19S	342015 E
	6218523 N
Recepción de datos	En línea
Inicio de operación	2004-05-01
Estado	Vigente

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo con la tabla precedente y los registros disponibles en el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), la estación cuenta con datos desde el año 2004 hasta la fecha.

En los puntos a continuación, se presentan los antecedentes de la calidad del aire de la comuna de Rancagua con base en los registros de la estación de monitoreo calificada con representatividad poblacional “Rancagua I”, los cuales serán utilizados para comparar la situación basal de la comuna con el aporte adicional de material particulado y gases de combustión del Proyecto.

El periodo contemplado para la caracterización de la calidad de aire de la comuna de Rancagua correspondió a los datos anuales de la estación periodo 2017 – 2022. Cabe destacar que para algunos casos, no existen datos para el periodo de tiempo seleccionado, lo cual se indica en cada uno de los puntos evaluados a continuación.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 4 se presentan la concentración media y el percentil 98 de concentraciones en 24 horas de MP10 registradas en la estación Rancagua I. De las tablas se puede concluir que, en la estación, los registros de los seis años considerados superan la concentración límite establecida, para la norma anual de MP10, alcanzando en promedio cerca de un 120% del valor de la norma.



Tabla 3. Concentración Media Anual de MP ₁₀ (µg/m ³ N)			
Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	64,59	50	129,2%
2018	55,46		110,9%
2019	60,42		120,8%
2020	56,15		112,3%
2021	51,49		103,0%
2022	60,66		121,3%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 4. Concentraciones 24 horas de MP ₁₀ (µg/m ³ N).			
Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Percentil 98 24 Horas		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	132,8	130	102,2%
2018	115,8		89,0%
2019	142,0		109,2%
2020	108,0		83,1%
2021	130,0		100,0%
2022	121,1		93,2%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que para el promedio anual de las concentraciones en estación Rancagua I, las cuales sobrepasan el nivel de saturación establecido en el D.S. N° 12/11 MMA. Respecto al percentil 98 de las concentraciones en 24 horas, los registros muestran que, en todos los años estudiados en la estación se sobrepasa el límite de saturación establecido.

Tabla 5. Concentración Media Anual de MP _{2,5} (µg/m ³ N).			
Año	Norma Primaria de MP _{2,5} (D.S. N° 12/11 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	23,58	20	117,9
2018	21,74		108,7
2019	24,79		123,9
2020	23,17		115,8
2021	26,27		131,3
2022	25,00		125,0

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El modelo WRF es un modelo matemático que simula, a partir de variables influyentes en la meteorología, las condiciones meteorológicas dentro de un dominio de modelación. Para el presente caso, se consideró un dominio de 74 x 74 km, con 1 km de resolución, y 10 celdas de altura desde 0 m hasta los 4.000 m, permitiendo considerar un amplio rango para la variación diaria de la capa de mezcla.

El dominio de modelación WRF abarca toda el área circundante a la zona de emplazamiento del Proyecto, incluyendo la comuna de Rancagua y comunas aledañas, tal como se muestra en la Figura 12. Las coordenadas de los vértices y el centroide del dominio de la modelación WRF, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a continuación:

Tabla 8. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación WRF.			
Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84		
	Este (m)	Norte (m)	
Noroeste	306999,29	6257280,76	
Noreste	380068,05	6256135,48	
Suroeste	305624,96	6185586,34	
Sureste	377777,49	6183753,90	
Centroide	342554,00	6220358,00	

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El dominio de la modelación de CALPUFF se extiende sobre el mismo dominio de la modelación WRF, correspondiente a un área 74 km x 74 km.



Tabla 9. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación CALPUFF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Para analizar los resultados de dispersión de material particulado y gases de combustión, la modelación realizada en el dominio presentado anteriormente, representado a través de una grilla de resolución 1 km, la que entrega datos de concentración de cada vértice de esta.

Posteriormente, se define el valor de mayor concentración de material particulado y gases de combustión en toda el área de estudio, dicho valor se compara con la normativa de cada elemento y también con la situación base de calidad de aire de la zona de estudio.

Para definir el área aproximada de dispersión de estos elementos se toma como referencia el que supera en mayor porcentaje la normativa, y se realiza un mapa de iso-concentracion de dicho elemento. Dicho mapa permite evaluar los niveles de concentración en toda el área de estudio con respecto a la norma primaria de calidad ambiental.

Dadas las características de la grilla, los mapas son el resultado de la interpolación entre los datos de modelación en cada vértice. Además, los datos de concentración generados por el modelo son el resultado de la concentración promedio de la primera capa de modelación, la que tiene lugar desde 0 m nivel del suelo hasta los 20 m.

De acuerdo con lo anterior, el mapa de dispersión e isoconcentración es considerado como una representación espacial de la pluma y no como referencia concreta de la concentración, pues éstas suelen estar sobre dimensionadas.

Por otro lado, la evaluación de la concentración en puntos discretos ofrece un sentido de la magnitud más libre de distorsiones. Por esta razón y con objeto de analizar el impacto en la calidad del aire sobre la salud de las personas, se consideró adicionalmente una modelación discreta en 13 receptores específicos que corresponden principalmente a áreas habitacionales.

En la Tabla 17, se identifica cada uno de los receptores, se presentan sus coordenadas y la distancia con respecto al Proyecto (con relación a un punto medio). Así mismo, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede observar la ubicación espacial de estos puntos con respecto al Proyecto.

Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

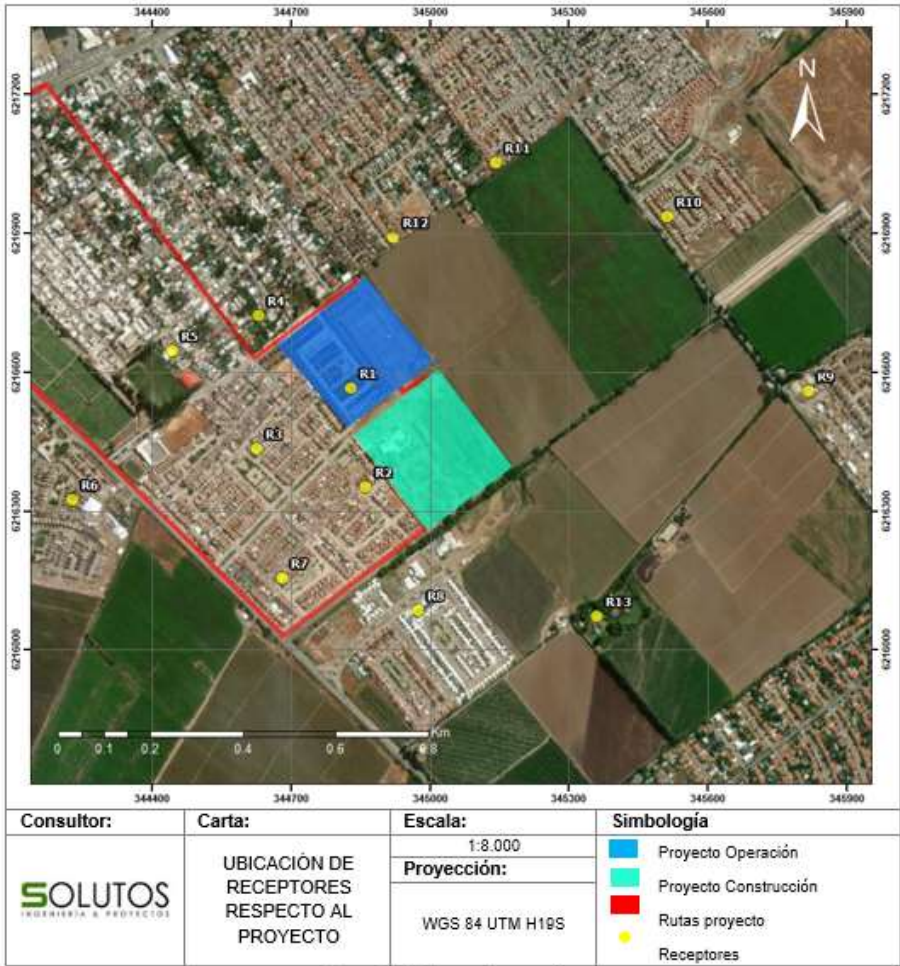
Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Elaboración propia./

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria



Figura 10. Ubicación receptores.



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones Atmosférica del Proyecto (Anexo 9.1 Adenda), las mayores emisiones de material particulado se presentan en el año 2027, por lo que la tasa de emisión utilizada para la modelación de la dispersión del material particulado y gases de combustión corresponde a la emisión generada por la fase de construcción del Proyecto que se encuentra actualmente en evaluación, junto con las emisiones de la fase de operación generadas por el Proyecto existente. Cabe destacar que para la fase de operación del Proyecto existente se consideraron dos actividades emisoras (fuentes): la utilización de vehículos por parte de los propietarios y la operación de viviendas, siendo esta última la principal actividad generadora de compuestos debido a la calefacción en base a leña (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Dado que el Proyecto corresponde a uno de tipo inmobiliario, el tipo de fuente considerada para la modelación corresponde a una fuente de Área. Para esto, se construyeron polígonos que abarcasen toda la superficie del Proyecto y de las rutas utilizadas en ambas fases consideradas en conjunto.

De esta manera, la tasa de emisión está dada por la emisión y el área de dicho polígono (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

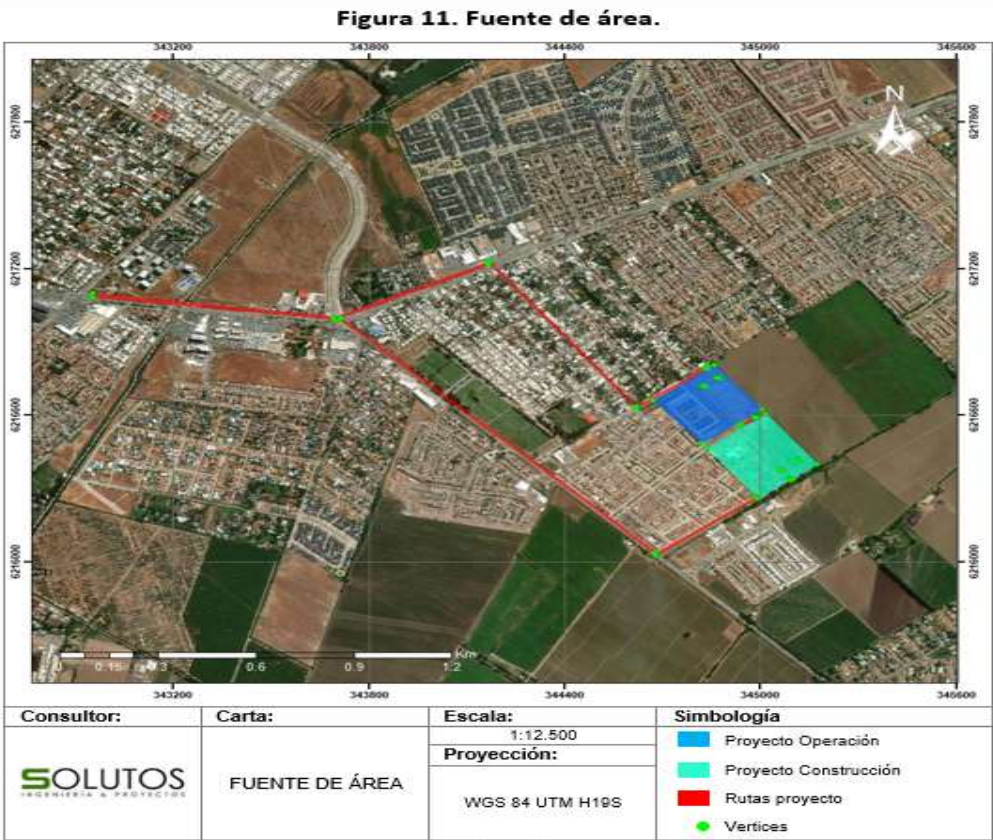
Tabla 11. Tasa de emisión.

Área de emisión	Tipo de fuente	Superficie polígono (m²)	Tasa de emisión (Ton/año-m2)				
			MP ₁₀	MP _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO
Proyecto Operación	Área	55052	5.48.E-06	5.34.E-06	3.75.E-06	4.47.E-06	1.61.E-04
Proyecto Construcción	Área	59404	2.01.E-06	1.02.E-06	2.82.E-06	7.26.E-09	2.14.E-06
Ruta Operación Pavimentada	Área	16528	1.31.E-06	4.26.E-07	6.28.E-06	2.06.E-07	6.39.E-05
Ruta Construcción Pavimentada	Área	24608	1.43.E-05	3.45.E-06	4.39.E-08	6.53.E-10	1.01.E-08
Ruta Construcción No Pavimentada	Área	3156	1.74.E-05	1.16.E-06	3.42.E-07	5.09.E-09	7.87.E-08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

A continuación, en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y la Tabla 19 se muestran los polígonos de la fuentes de emisión y las coordenadas de sus vértices, respectivamente. Cabe destacar que para efectos de programa se seleccionan polígonos de cuatro vértices, por lo tanto, se consideran áreas mayores a las de aplicación, sobreestimando dicha emisión.





Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 12. Coordenadas polígono de fuente de área.

Área de emisión	Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
		Este (m)	Norte (m)
Área Proyecto Operación	1	345005	6216623
	2	344820	6216483
	3	344669	6216660
	4	344860	6216806
Área Proyecto Construcción	1	344993	6216260
	2	344835	6216463
	3	345017	6216605
	4	345175	6216397
Ruta Operación Pavimentada 1	1	344935	6216559
	2	344982	6216591
	3	344986	6216586
	4	344939	6216553
Ruta Operación Pavimentada 2	1	344935	6216560
	2	344821	6216718
	3	344827	6216722
	4	344942	6216564
Ruta Operación Pavimentada 3	1	344832	6216717
	2	344827	6216722
	3	344871	6216756
	4	344876	6216749
Ruta Operación Pavimentada 4	1	344866	6216752
	2	344833	6216796
	3	344840	6216801
	4	344872	6216756
Ruta Operación Pavimentada 5	1	344614	6216632
	2	344833	6216796
	3	344837	6216790
	4	344620	6216626
Ruta Operación Pavimentada 6	1	344613	6216632
	2	344162	6217226
	3	344170	6217229
	4	344621	6216637
Ruta Operación Pavimentada 7	1	343689	6217001
	2	344162	6217225
	3	344169	6217216
	4	343695	6216992
Ruta Construcción Pavimentada 1	1	344674	6216031
	2	344984	6216266
	3	344990	6216260
	4	344680	6216025
Ruta Construcción Pavimentada 2	1	344674	6216031
	2	343711	6216991
	3	343714	6216999



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Ruta Construcción Pavimentada 3	4	344681	6216037
	1	343710	6216990
	2	342951	6217083
	3	342953	6217099
Ruta Construcción No Pavimentada 1	4	343714	6216999
	1	344985	6216267
	2	345088	6216343
	3	345093	6216337
Ruta Construcción No Pavimentada 2	4	344991	6216260
	1	345094	6216336
	2	345066	6216372
	3	345071	6216376
Ruta Construcción No Pavimentada 3	4	345099	6216340
	1	345062	6216378
	2	345117	6216418
	3	345121	6216412
Ruta Construcción No Pavimentada 4	4	345066	6216372
	1	344987	6216594
	2	345118	6216418
	3	345112	6216415
	4	344983	6216591

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De las representaciones de isolíneas presentadas, se puede concluir que, en la totalidad de los compuestos evaluados, MP10, MP2,5, SO2, NOx y CO, la mayor concentración se da hacia el noroeste próximo al Proyecto en Construcción, es decir donde se encuentra el receptor R1 dentro del Proyecto en Operación (Lote W1), al igual que lo demuestra la evaluación de la dispersión respecto a las normas de calidad de aire primaria.

Por otro lado, se puede observar que existe un rango de concentraciones medio, que tiende desde el extremo suroeste del Proyecto, lo cual es influencia de los vientos predominantes en el sector.

Respecto a lo anterior, para MP10 y MP2,5, se puede ver en dirección a R1, se presentan concentraciones de 3,2 µg/m3 y 2,8 µg/m3 respectivamente. Sin embargo, para los receptores seleccionados del norte (R11 y R12), se presentan valores de concentración inferiores a 1,2 µg/m3 para MP10 y 0,9 µg/m3 para MP2,5.

Con respecto a los compuestos gaseosos NOx, SO2 y CO, se puede ver un comportamiento de la dispersión similar a los del material particulado en sectores aledaños al Proyecto, en donde el valor de concentración para NOx horaria en R1 es inferior a 7,5 µg/m3, en el caso de SO2 los valores de concentración son inferiores a 6,5 µg/m3 en el mismo receptor, y para la concentración de CO en R1 se modela inferior a los 250 µg/m3.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla de comparación de las máximas concentraciones presentadas para cada uno de los compuestos evaluados en los puntos de máxima concentración, los cuales se encuentran cercanos al Proyecto, hacia R1 y R3.

Tabla 13. Máxima concentración de dispersión de compuestos, comparados con normativa de calidad de aire primaria.

Compue sto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	p98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
Máximo (µg/m³N)	3,23	5,30	2,79	4,37	2,00	3,16	7,37	2,15	10,35	211,94	305,92
Norma (µg/m³N)	50	130	20	50	60	150	350	100	400	10000	30000
% de la norma	6,47	4,08	13,95	8,75	3,34	2,11	2,11	2,15	2,59	2,12	1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De la Tabla 20, se puede concluir que las concentraciones generadas por el Proyecto se encuentran por debajo de las concentraciones límites establecidas en la normativa de calidad de aire primaria para los compuestos evaluados, siendo las de material particulado quienes se encuentran en mayor porcentaje. Cabe destacar que el MP2,5 anual presenta el mayor porcentaje de concentración en comparación con la normativa de calidad de aire primaria, y corresponde a un 13,95%, lo cual se considera poco significativo, con valores lejanos a los establecidos en la normativa.

Evaluación de los niveles de concentración.

Con el objetivo de evaluar los niveles de concentración de MP10 y MP2,5 generados por la ejecución del Proyecto, se comparará la magnitud de estos valores con la condición basal del



Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y con la normativa primaria de calidad ambiental respectiva.

A continuación, se presenta el porcentaje del mayor valor de percentil 98 obtenido para MP10 y MP2,5 en la modelación con respecto a los valores del percentil 98 diario registrado por la EMRP “Rancagua 1” en promedio entre los años 2017-2022 y con respecto al límite diario establecido por la norma primaria de calidad ambiental respectiva.

Por otro lado, para los gases de combustión se realiza la comparación con las normativas de calidad de aire primaria y secundaria en caso de que corresponda.

Tabla 14. Evaluación de niveles de concentración para MP10.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	3,23	58,13	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	6,47
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	5,30	124,95	130
Porcentaje respecto a modelación (%)		4,25	4,08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 15. Evaluación de niveles de concentración para MP2,5.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	2,79	24,09	20
Porcentaje respecto a modelación (%)		11,58	13,95
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	4,37	78,74	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	8,75

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 16. Evaluación de niveles de concentración para NO2.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	2,15	100
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,15
Compuesto	Percentil 99 horario modelación (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	10,35	400
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Evaluación de niveles de concentración para SO2.

Contaminante	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	2,00	60	60
Porcentaje respecto a modelación (%)		3,34	3,34
Compuesto	Percentil 99 Diario (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	3,16	150	260
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,22
Compuesto	Percentil 98,5 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	7,37	350	700
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,05

Tabla 18. Evaluación de niveles de concentración para CO.

Compuesto	Percentil 99 8 horas (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	211,94	10000
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,12
Compuesto	Percentil 99 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	305,92	30000
Porcentaje respecto a modelación (%)		1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tal como se puede observar en la Tabla 21, lo obtenido por la modelación para MP10 representa un 5,56% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” para el promedio anual (2017-2022), y un 4,25% del percentil 98 diario registrado en la misma estación. Por otro lado,



de acuerdo con la Tabla 22, lo obtenido por la modelación para MP2,5 representa un 11,58% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” promedio anual y un 5,56% del percentil 98 diario registrado en la misma estación.

De acuerdo con las tablas anteriores, respecto de las normas de calidad primaria y secundarias aplicables al Proyecto, se puede indicar que el punto de máximo impacto que corresponde a las áreas cercanas a R1 y R3, presentan aportes no significativos de concentraciones de material particulado y gases de combustión generados por el Proyecto, en el área de estudio. Lo anterior debido a que en su mayoría los porcentajes de cumplimiento respecto a la normativa o a la situación de calidad de aire de la zona, no superan el 14%. En el caso de MP10, se presenta un % de concentración respecto de la normativa de calidad de aire primaria correspondiente a 6,47% respecto de la concentración promedio anual de MP10, y del 4,08% respecto de la concentración percentil 99 diario. Por otro lado, para MP2,5, se presenta un 13,95% de la concentración promedio anual de MP2,5 respecto de la normativa de calidad de aire primaria, y un 8,75% de la concentración percentil 99 diario. En el caso de los gases de combustión, el elemento que presenta mayor % de concentración respecto a la normativa de calidad de aire primaria corresponde a SO2, en su concentración anual, el cual representa un 3,34% de lo establecido en la normativa de calidad de aire, por otro lado, para CO y NOx, el porcentaje de comparación con la normativa de calidad de aire primaria, presentan porcentajes más bajos respecto a los demás elementos, representando entre un 1,02% a un 2,59% de la concentración modelada.

Dado que la concentración obtenida con la modelación de la emisión generada por el Proyecto representa un porcentaje no significativo, tanto de la condición basal evaluada y también en la comparación con la normativa primaria y secundaria de calidad ambiental, se puede concluir que no existirá una incidencia del Proyecto sobre la calidad del aire de la comuna de Rancagua.

Evaluación discreta de los niveles de concentración

Con respecto a los resultados obtenidos en los puntos discretos, a continuación, en la Tabla 26 se indican los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto.

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,030	2,807	0,825	2,123	0,470	1,182	3,381	0,708	8,488	139,92	234,87
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los valores de concentración de los compuestos evaluados en cada uno de los receptores considerados para la evaluación discreta de las concentraciones, las mayores concentraciones se dan en el receptor R1 en casi la totalidad de los compuestos modelados , siendo estos MP10 y MP2,5 en concentración promedio anual y concentración de Percentil 98 de promedio diario, SO2 concentración promedio anual, percentil 99 y 98,5 promedio diario y horario respectivamente, NO2 concentración promedio anual y Percentil 99 promedio horario y CO concentración Percentil 99 de promedio de 8 horas, exceptuando CO Percentil 99. Horario, donde la mayor concentración se presentó en el receptor R3.

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable
Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.
En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.
La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el



Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S. N°15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo.

ANALISIS SEA:

Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población**; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: “La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiente de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: [Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0](https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0)

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en [Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas](#), de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: *“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*



	<i>En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.</i> <i>En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O'Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo". El cual se encuentra disponible en el siguiente link: https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c</i> A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del calculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3. En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental. Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población: En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la <i>Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental</i>, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas. Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) <u>Aumento del riesgo preexistente</u>. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión. Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente: - Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: "a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en



concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.

- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la



	observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente. - Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la <i>Guía Riesgo para la salud de la población</i> (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que, en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor. Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10. Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).
Parte, obra o acción que lo genera	Movimientos de tierra, tránsito de vehículos vinculados al Proyecto y funcionamiento de maquinaria.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.2.4 Biota

5.2.4.1 Flora

Tabla 5.2.4.1 Flora	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	No Aplica
Justificación	Ver Anexo 04 del Adenda Para el componente Flora y Vegetación el Área de Influencia de este Proyecto se determinó en base a las guías “Guía para la Descripción del Área de Influencia de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (2015), y la “Guía para la descripción de área de influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del SEIA” (2017), donde el área de influencia está definida como la superficie que coincide con la totalidad del terreno a utilizar para la construcción y operación del Proyecto, más el área donde eventualmente podría observarse algún efecto sobre la flora y vegetación. El área de influencia de este Proyecto se fundamenta, ya que está conformado principalmente de zonas pobladas, representadas por conjuntos habitacionales. Adicionalmente por su lado norte, se compone por cultivos agrícolas al igual que por su lado este, en donde se encuentran cultivos de vid y en menor cantidad conjuntos habitacionales y calles pavimentadas (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).



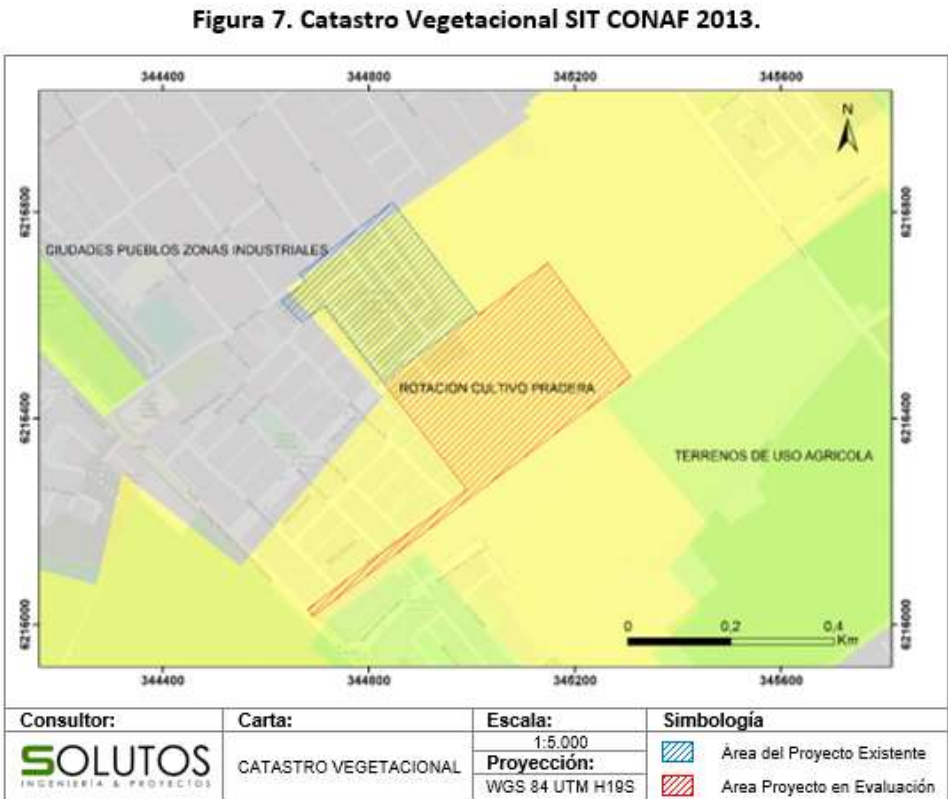


Fuente: Ver Anexo 04 del Adenda

Caracterización general del terreno

Según el Sistema Informativo territorial, las superficies por uso dentro de la comuna de Machalí corresponden en total a 259.338,8 ha, de las cuales 34.236,6 ha corresponden a Bosques, 57.581,7 ha pertenecen a Praderas y Matorrales, 4.298,8 ha son utilizadas como Áreas urbanas e Industriales, 4.623,3 ha son ocupados como Terrenos agrícolas, 1.772,7 ha corresponden a Humedales, mientras que 237,1 pertenecen a Cuerpos de agua, finalmente 20.002,4 ha pertenecen a Áreas sin vegetación.

Dentro del área de emplazamiento del Proyecto, el SIT registra un uso de suelo que corresponde en su totalidad a Rotación Cultivo-Pradera (SIT 2013) (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Fuente: Ver Anexo 04 del Adenda

Listado de especies
La flora vascular que se registró en el área de estudio fue caracterizada en términos de riqueza florística, origen geográfico, hábito y grado de conservación. Los resultados para



la primera campaña en marzo de 2022 en época de otoño arrojan un total de 24 especies de plantas pertenecientes a 16 familias (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). De las especies registradas dentro del área del Proyecto, de acuerdo con su hábito el 75% corresponde a especies de Herbáceas, 16,6 a Arbóreas y el 8,3% a Arbustivas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Mientras que, de acuerdo con su origen, el 95,8% corresponde a Introducido, y el 4,16% corresponde a Nativo (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Para la segunda campaña realizada en abril de 2023 en época de otoño, se registró un total de 15 especies pertenecientes a 10 familias (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Del total de especies, 73% son herbáceas, 14% arbóreas y 13% arbustivas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), mientras que, en cuanto a su origen, el 100% son introducidas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 11. Listado de especies vegetales registradas en el área de estudio para campaña otoño, marzo 2022.

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábito	RCE	UICN
<u>Amaranthaceae</u>	<u>Amaranthus quitensis</u>	Yuyo colorado	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Apiaceae</u>	<u>Daucus carota</u>	Zanahoria silvestre	Introducido	Herbáceo	N.E	LC
<u>Apiaceae</u>	<u>Foeniculum vulgare</u>	Hinojo	Introducido	Herbáceo	N.E	LC
<u>Asteraceae</u>	<u>Bidens aurea</u>	Falso te	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Asteraceae</u>	<u>Chicorium intybus</u>	Chicoria	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Asteraceae</u>	<u>Cirsium vulgare</u>	Cardo negro	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Asteraceae</u>	<u>Hypochaeris radicata</u>	Hierba del chanco	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Brassicaceae</u>	<u>Rapistrum rugosum</u>	Mostacilla	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Chenopodiaceae</u>	<u>Chenopodium album</u>	Quinguilla	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Convolvulaceae</u>	<u>Ipomoea purpurea</u>	Suspiro	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Fabaceae</u>	<u>Galega officinalis</u>	Galega	Introducido	Herbáceo	N.E	LC
<u>Fabaceae</u>	<u>Robinia pseudoacacia</u>	Falsa acacia	Introducido	Arbóreo	N.E	LC
<u>Fagaceae</u>	<u>Quercus ilex</u>	Encino	Introducido	Arbóreo	N.E	LC
<u>Papaveraceae</u>	<u>Eschscholzia californica</u>	Amapola de California	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Poaceae</u>	<u>Agrostis capillaris</u>	Chepica	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Poaceae</u>	<u>Lolium multiflorum</u>	Ballico	Introducido	Herbáceo	N.E	LC
<u>Poaceae</u>	<u>Zea mays</u>	Maiz	Introducido	Herbáceo	N.E	LC
<u>Polygonaceae</u>	<u>Polygonum aviculare</u>	Sanguinaria	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Rosaceae</u>	<u>Rubus ulmifolius</u>	Zarzamora	Introducido	Arbustivo	N.E	NE
<u>Salicaceae</u>	<u>Populus nigra</u>	Álamo	Introducido	Arbóreo	N.E	DD
<u>Salicaceae</u>	<u>Salix babylonica</u>	Sauce llorón	Introducido	Arbóreo	N.E	NE
<u>Solanaceae</u>	<u>Datura stramonium</u>	Chamico	Introducido	Herbáceo	N.E	NE
<u>Verbenaceae</u>	<u>Verbena litoralis</u>	Verbena	Nativo	Herbáceo	N.E	NE
<u>Vitaceae</u>	<u>Vitis vinifera</u>	Vid	Introducido	Arbustivo	N.E	LC

Fuente: Levantamiento en terreno. Elaboración propia. UICN= Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza. RCE= Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres. N. E=No Evaluada. LC=Preocupación Menor.

Fuente: Ver Anexo 04 del Adenda

Estado de conservación

Durante las campañas realizadas se registró solo una especie nativas dentro del área de estudio, la cual corresponde a Verbena (Verbena litoralis). De acuerdo a la revisión de antecedentes y la normativa vigente, la especie no presenta algún problema de conservación según la Clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE). El resto de las especies de flora identificadas en el área del Proyecto y dentro de su área de influencia son en su totalidad introducidas y de tipo herbáceo, en su gran mayoría de gran adaptabilidad a sitios intervenidos y amplia distribución.

Es importante considerar que de acuerdo con la normativa vigente todas las especies de árboles nativos se encuentran protegidos por la Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal (DL. 20.283/2018 del Ministerio de Agricultura) y cuando es necesario realizar una intervención al interior de un sector con bosque nativo, será necesario presentar el permiso ambiental sectorial respectivo, previo a cualquier intervención, el cual deberá incluir información sobre las especies presentes en el sector, área a intervenir, medidas de compensación, entre otros datos en la evaluación ambiental. Sin embargo, debido a que las agrupaciones arbóreas presentes no tienen una superficie igual o mayor a 0,5 ha, un ancho de 40 metros y una cobertura igual o mayor al 25%, no cumplen con las condiciones que establece la Ley N°20.283 para conformar bosque, por lo tanto, no será necesario presentar los antecedentes mencionados anteriormente, cuando sea objeto de alguna intervención, las especie vegetales de origen nativo registradas, por lo tanto, no aplica y se descarta la presentación del PAS 148 y PAS 149.



	Proyecciones ante Cambio Climático A continuación, se indican los resultados del análisis de pérdida de flora asociada al cambio climático con respecto a las variables de precipitación y temperatura. Pérdida de flora por cambios de precipitación: De acuerdo con ARCLim, en esta variable se describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., se presenta la cadena de impactos asociado a las precipitaciones para la comuna de Machalí, donde los resultados fueron los siguientes: Amenaza, en categoría “Moderada”, es decir, presenta 43% de disminución anual en las precipitaciones, Exposición, en relación al grado de intervención, en categoría “Muy Baja”, con 8% de pérdida de vegetación natural en los últimos 30 años, considerando una riqueza de especies actual de 177 ejemplares. Por último, la Vulnerabilidad, asociado a la sensibilidad y capacidad adaptativa de las especies, siendo “Alta” para la comuna de Machalí, esto quiere decir que las especies presentes en la comuna son más sensibles a los cambios futuros, siendo este último de 68%. El mapa de Riesgos está constituido por las tres variables mencionadas anteriormente: amenaza climática, vulnerabilidad y exposición de los componentes en el territorio, lo cual se representa en la pérdida de la diversidad de especies vegetales producto del cambio futuro en la precipitación promedio anual. Para Machalí el índice de riesgo de pérdida de flora es “Moderado” con 47% de probabilidad de pérdida, producto de la desviación de los márgenes climáticos actuales respecto al futuro, que serían capaces de soportar el conjunto de especies. Pérdida de flora por cambios de temperatura: De acuerdo con ARCLim, en esta variable se describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales, producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta la cadena de impactos asociado a la temperatura para la comuna de Machalí, donde los resultados fueron: Amenaza, se encuentra en categoría “Baja”, es decir, el aumento de la temperatura media bajo escenario RCP8.5 es de 28%, Exposición, en relación al grado de intervención, en categoría “Muy Baja”, con 8% de pérdida de superficie vegetal natural en los últimos 30 años por actividades antrópicas, y Vulnerabilidad, asociado a la sensibilidad y capacidad adaptativa de las especies, siendo “Muy Alta” para la comuna de Machalí, con un índice de capacidad adaptativa de las especies de 82%. Al combinar las 3 variables se obtiene el mapa de Riesgos, que representa la pérdida de la diversidad de flora producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual. Para Machalí el índice de riesgo de pérdida de diversidad de flora es “Alto” con 50% de probabilidad, producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual bajo escenario de cambio climático, esto considerando que la riqueza es de 177 especies con una capacidad adaptativa de 82%. Sequía hidrológicas: Se entiende por sequía hidrológica como una disminución de almacenamientos y flujos de agua en la cuenca hidrográfica, donde influyen factores como uso y tipo de suelo, además de variables meteorológicas (temperatura, vientos, humedad relativa). Su evaluación se basa en mediciones de caudal, asociadas a un aumento en la frecuencia de los caudales bajo, como también una disminución en la magnitud de los caudales extremos bajo. Se clasifica la disponibilidad de agua en 5 categorías (Fuerte disminución, Leve disminución, Sin cambio, Leve aumento y Fuerte aumento), considerando el cauce principal de la comuna, con el fin de proyectar la pérdida en la cantidad de agua, pudiendo tener un impacto en los servicios dependientes del agua, así como también en la vegetación de la comuna. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta la cadena de impactos asociado a Sequías hidrológicas para la comuna de Machalí, analizando la cuenca principal que corresponde al río Cachaopal, donde los resultados fueron: Amenaza, en relación al aumento de eventos de sequía (en magnitud y frecuencia), en categoría “Fuerte aumento”, es decir, que la comuna, tiene altas probabilidades de tener ocurrencia de sequías severas o muy severas, Exposición, en relación al grado de impacto en la comuna ante eventos de sequía, en categoría “Muy Baja”, lo que se traduce en una mayor cantidad de personas susceptibles a sufrir efectos adversos por el déficit hídrico



que induce una sequía hidrológica, y Sensibilidad, asociado al impacto producto de bajas condiciones de resiliencia, siendo “Moderada”, para la comuna de Machalí, con un índice de vulnerabilidad de 49,7%.

Al combinar las 3 variables se obtiene el mapa de Riesgos, donde para la comuna de Machalí el índice de riesgo es de “Fuerte aumento”, dado por la proyección en las variaciones de los caudales medios anuales, lo que trae consecuencias en los servicios dependientes del agua, entre ellos, la vegetación.

Verdor en Bosque Nativo:

Se presentan los mapas que representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el verdor de los bosques nativos. El verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación del potencial de crecimiento de las plantas, cuya disminución puede resultar en defoliación, reducción del crecimiento y muerte en las copas.

La comuna de Machalí tiene un índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) de un 2% que corresponde a la categoría “Muy Bajo”, considerando una cobertura de bosques nativos del 3% (6849 ha).

A modo de resumen, se muestra una tabla con los riesgos evaluados y sus respectivas cadenas de impacto, para el área de influencia del Proyecto (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 13. Resumen de Riesgos climáticos para la comuna de Machalí.

Riesgo	Cadenas de Impacto	Relación con el proyecto/ Resultado de Riesgo	Nivel de Riesgo (ARCLim)	Justificación
Recursos Hídricos	Sequía Hidrológica	No Aplica	Fuerte Aumento	La comuna de Machalí, tiene un índice alto de riesgo de sequías, dado por la proyección en las variaciones de los caudales medios anuales.
Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de precipitación	No Aplica	Moderado	La comuna de Machalí tiene un índice de riesgo de pérdida de diversidad de flora de 47%, bajo proyección de cambios de precipitación en la comuna. Importante mencionar que dicha afectación es producto del cambio climático y no por obras del proyecto.
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	No Aplica	Alto	La comuna de Machalí tiene un índice de riesgo de pérdida de diversidad de flora de 50%, considerando una proyección de cambios en la temperatura. Importante mencionar que dicha afectación es producto del cambio climático y no por obras del proyecto.
Bosques nativos	Verdor en bosques nativos	No Aplica	Muy Bajo	El índice de riesgo de pérdida de verdor es Muy Bajo para la comuna de Machalí dado por la productividad fotosintética, debido a los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones.

Fuente: Ver Anexo 04 del Adenda

CONCLUSIONES

En el presente estudio se analizó la representatividad y singularidad de la flora y vegetación caracterizada en el área de influencia del Proyecto inmobiliario “Lote W-2 y W-3”, ubicado en la comuna de Machalí, en términos de diversidad y la presencia de especies de interés.

La evaluación de la distribución geográfica indica que todas las especies reconocidas en la zona tienen una amplia distribución en Chile, no registrándose especies exclusivas del área de estudio o restringidas a la Región Libertador Bernardo O’Higgins.

De acuerdo con lo observado en terreno, el área del Proyecto está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras como el falso té (Bidens aurea), Cardo negro (Cirsium vulgare) y Mostacilla (Rapistrum rugosum). El área de influencia está altamente intervenida, con praderas en desuso con progresiva degradación, zonas agrícolas y zonas residenciales. Por lo que se puede afirmar que las características vegetacionales del área de estudio se definen por el alto grado de intervención antrópica observada (acumulación de residuos domiciliarios) lo que ha modificado el paisaje y facilita el establecimiento de especies vegetales invasoras, las cuales no permiten el crecimiento y desarrollo de especies de flora nativa. Es importante destacar que ninguna de las especies registradas al interior de área del Proyecto conforma



	bosque, ya que no ocupan una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados y con un ancho mínimo de 40 metros de acuerdo con la Ley N° 20.283/08 del MINAGRI (Ley 20.283, Artículo 2, 2008), por lo que se descarta y no se requiere presentar antecedentes para el PAS 148 u otra normativa asociada. La importancia y significación de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, generando funciones que se pueden traducir en servicios ecosistémicos, donde actúa como estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, etc. Sin embargo, debido a la fuerte presión antropogénica se ha generado, por un lado, una notable reducción de la superficie arbórea nativa, su confinamiento territorial a los espacios no utilizables para otros fines y, por otro lado, la degradación ecológica de la mayoría de los suelos, originalmente ocupados por bosques naturales. La metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) permite caracterizar el estado actual de la vegetación, estableciéndose unidades homogéneas en cuanto a su fisonomía (formación vegetal) y especies dominantes, de esta forma fue posible determinar cinco unidades ambientales, la primera unidad identificada corresponde a Formación Arbórea que bordea el área del Proyecto formando parte del área de influencia de este, se compone principalmente de la especie <i>Populus nigra</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i> y <i>Salix babylonica</i>. La segunda unidad ambiental corresponde a Pradera, la cual se compone principalmente por <i>Agrostis capillaris</i>, <i>Bidens aurea</i> y <i>Galega officinalis</i>, todas en el área del Proyecto. La tercera unidad corresponde a sitios de Cultivo Agrícola, compuestos principalmente por cultivos de <i>Zea mays</i> y <i>Vitis vinífera</i>. La cuarta unidad identificada corresponde a Infraestructura compuesta principalmente por conjuntos habitacionales. Finalmente, la quinta unidad identificada corresponde a Cuerpo de agua, conformado por canales de regadío agrícola. De acuerdo con la revisión de antecedentes y la normativa vigente, en el área del Proyecto no se registraron especies con problemas de conservación de acuerdo con los criterios del Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (RCE) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En su mayoría las especies de flora identificadas tanto en el área del Proyecto como en su área de influencia corresponden a especies herbáceas y en su totalidad a especies introducidas, presentando adaptabilidad a sitios intervenidos y una amplia distribución dentro del territorio nacional. Además, se hizo una evaluación de acuerdo con los criterios entregados en la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA”, para el área de influencia del Proyecto, donde como resultado, se obtuvieron índices de pérdida de diversidad de flora por precipitación y temperatura siendo “Moderado” y “Alto” respectivamente, un “Fuerte aumento” del índice de Sequía hidrológica y “Muy bajo” índice de pérdida de verdor en bosques nativos de la comuna de Machalí. De acuerdo con las especies registradas en el área de influencia del Proyecto, ninguna cumple con los requisitos para ser evaluada, en términos de presencia, ya que no son endémicas, no tiene problemas de conservación y son de amplia distribución en el territorio nacional. En base a esta información, se descarta sinergia negativa por parte de obras y acciones temporales y permanentes del Proyecto. Finalmente, de acuerdo con los resultados de este estudio y las características del terreno en general, se concluye que el Proyecto no genera efecto negativo significativo sobre la vegetación descrita para el área de influencia.

5.2.4.2 Fauna

Tabla 5.2.4.2 Fauna	
Impacto ambiental: Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre	
Impacto ambiental	- Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre
Determinación Área de Influencia	Ver Anexo 05 del Adenda y Anexo 10 del Adenda Complementaria. El presente Informe Técnico detalla el estudio de Fauna Silvestre elaborado por la empresa Solutos, para evaluar la composición y distribución de las diferentes especies presentes el área de emplazamiento del Proyecto inmobiliario “Lote W-2 y W-3” en la comuna de Machalí, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.



La línea de base consiste en la descripción detallada del área de influencia de un Proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución. Constituye, además, uno de los contenidos mínimos exigidos por la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, lo cual permite evaluar los impactos que pudiesen generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. La caracterización de la línea base de fauna silvestre en el área de influencia del Proyecto, incluye los antecedentes que permiten caracterizar y cuantificar el componente fauna silvestre que conforman los hábitats existentes, y la identificación de aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la ley 19.300.

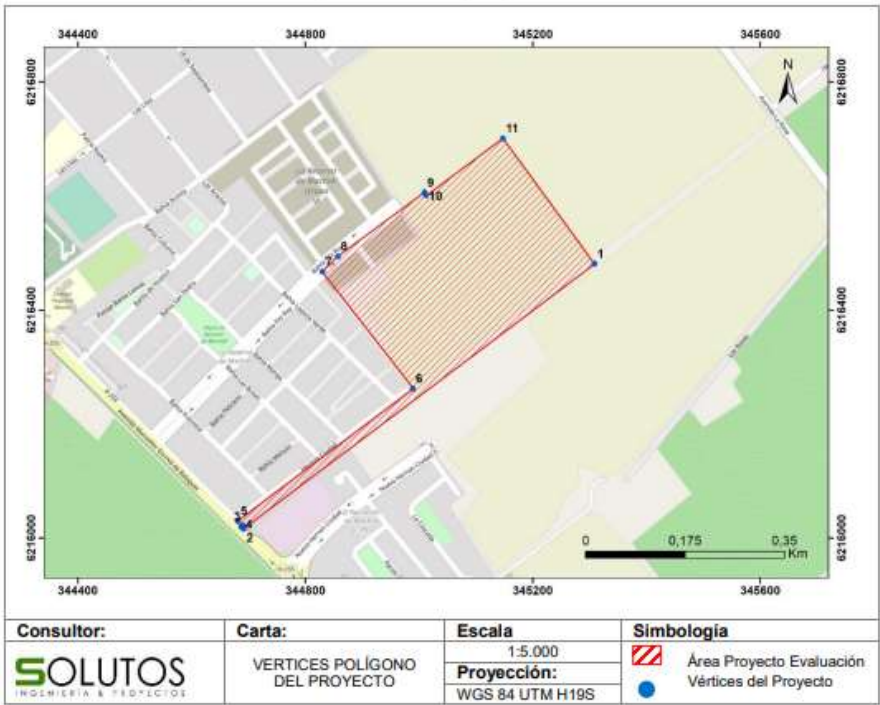
De este modo, la descripción de las poblaciones de fauna silvestre presentes en el área de emplazamiento del Proyecto considera el estado de conservación de las especies, rango de distribución, abundancia y endemismo, así como la presencia de áreas bajo protección oficial.

El levantamiento de información de línea de base para la caracterización de este componente se enfoca en proveer la información asociada a las criterios establecidos en la “Guía de Evaluación ambiental: Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2012) “Guía de evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2012) y la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (SEA, 2015) que considera los contenidos de línea de base de ecosistemas terrestres según lo señalado en el Reglamento del SEIA. El presente estudio fue realizado con información recopilada a través de referencias bibliográficas y campañas en terreno.

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

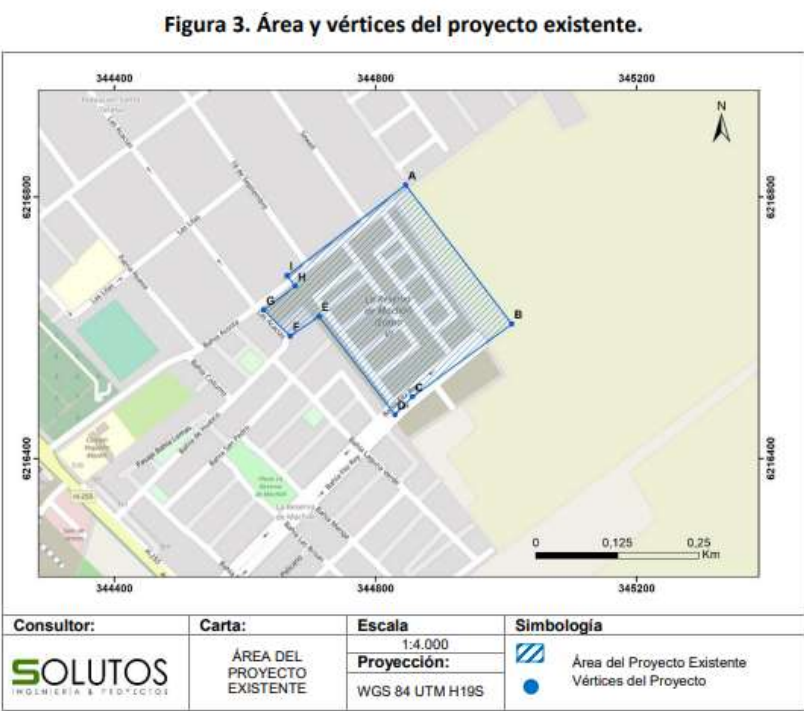
La Región del Libertador Bernardo O'Higgins se localiza entre los 34°10'57" de latitud sur y los 70°39'04" de longitud oeste, la superficie regional es de 1.634.436,3 ha. Deslinda al Norte con la Región Metropolitana; al Sur limita con la Región del Maule; y finalmente el este de la región lo constituye la frontera con la República Argentina. El Proyecto inmobiliario “Lote W-2 y W-3” se emplaza en la comuna de Machalí, provincia de Cachapoal, Región del Libertador Bernardo O'Higgins (Figura 1). En la Figura 2 se observa el área total del Proyecto y sus correspondientes vértices se detallan en la Tabla 1

Figura 2. Área y vértices del proyecto en evaluación.



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda





Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Tabla 1. Vértices del área del proyecto.

Proyecto	Vértice	UTM Datum WGS84 19 H	
		Norte (m)	Este (m)
Proyecto en evaluación ambiental "Lote W-2 y W-3"	1	6216481	345308
	2	6216016	344691
	3	6216020	344687
	4	6216022	344690
	5	6216030	344681
	6	6216262	344989
	7	6216467	344830
	8	6216494	344857
	9	6216606	345009
	10	6216601	345012
	11	6216701	345147
Proyecto existente	A	6216818	344846
	B	6216606	345009
	C	6216494	344857
	D	6216467	344830
	E	6216617	344713
	F	6216587	344669
	G	6216627	344628
	H	6216664	344677
	I	6216680	344664

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

La definición de Área de Influencia (AI) entregada por el Decreto N°40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA) del Ministerio del Medio Ambiente, vigente desde el 24 de diciembre de 2013, se especifica en la letra a) del Artículo 2° como: “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.” Así el AI de un Proyecto está determinada por los impactos ambientales potenciales que pueda tener el Proyecto sobre cada componente del ambiente. En el caso de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), éstas deberán contener los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), entre los que se encuentra la determinación y justificación del AI del Proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma, conforme a lo indicado para los EIA. El objetivo de describir el AI es poder evaluar los posibles impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del Proyecto, de modo de tomar acciones a fin de favorecer a las componentes biológicas.

Levantamiento de Información

En Terreno La información presentada para la caracterización en terreno de las especies de fauna silvestre presentes en el área de influencia permite al evaluar y decidir si la información levantada permite caracterizar aceptablemente la riqueza de especies y estimar la abundancia de los individuos de cada una de dichas especies, en un lugar determinado, sobre la base de la aplicación de métodos validados. Los distintos grupos de animales que habitan un área (e.g. anfibios, reptiles,



	aves y mamíferos) presentan gran variedad en tamaño, distribución, conducta, ámbito de hogar y vagilidad, factores que determinan que su detectabilidad sea variable, por lo tanto, no se puede aplicar una metodología uniforme de muestreo que sea transversal a todos ellos. Por lo tanto, es necesario definir metodologías específicas para cada grupo. La temporalidad y temperatura ambiental juega un rol importante al momento de levantar información. Por ejemplo, los anfibios poseen una piel húmeda y delicada, por lo que no es fácil verlos en horas de mayor radiación solar y generalmente los encontramos escondidos bajo troncos, piedras, entre la hojarasca o en zonas inundadas. En el caso de los reptiles, los avistamientos generalmente son diurnos y en aéreas de mayor radiación solar. A continuación, se detallan las actividades, condiciones y metodologías utilizadas en el levantamiento de información de cada grupo. Periodo y sitios de muestreo Las actividades de terreno se realizaron durante tres campañas, la primera realizada el día 23 de marzo de 2022, correspondiente a la temporada de otoño, la segunda realizada el 17 de agosto 2022 (correspondiente a una campaña de prospección de los cuerpos de agua) y la tercera los días 24 y 25 d abril de 2023. Las condiciones climáticas se mostraron de acuerdo con las estaciones en las que se realizaron las campañas de muestreo, con días mayormente nublado y con precipitaciones en la campaña de invierno 2022 nublado durante el invierno 2023. Por otro lado, para la campaña de otoño se presentó un día soleado con temperaturas altas. Esto facilita la prospección, debido a que la luz y la temperatura son factores que influyen en la conducta biológica de algunos de los organismos, especialmente reptiles y aves. Para cada uno de los grupos taxonómicos se definieron puntos o estaciones de muestreos de acuerdo con los distintos tipos de hábitat disponibles y dentro del área de influencia directa del Proyecto, integrando todos los métodos de muestreo posibles durante la actividad en terreno Caracterización de Fauna Silvestre Para establecer la metodología de levantamiento de información en terreno, se trabajó en base a los criterios incluidos en los documentos oficiales, mencionados anteriormente “Guía de evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2012), la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (SEA, 2015), la Guía de Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SEA, 2022) y la “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre” (SAG 2016). Anfibios y Reptiles Para la campaña se tomaron en cuenta los antecedentes que indican que la mayor parte de los anfibios prefieren lugares húmedos, ocultos bajo rocas, troncos de árboles caídos y hojarasca. También es posible encontrarlos junto a arroyos someros, lagunas o ríos con bastante flujo. Además, algunas especies toleran mejor la desecación y pueden ser encontradas caminando fuera de sus escondites durante el día (Rabanal & Núñez, 2009). Caso diferente se ve reflejado en el grupo de los Reptiles, ya que dichos especímenes son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que se buscó efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, sobre todo cuando se pretende comparar distintas poblaciones. Para el grupo de Reptiles, se realizó una Búsqueda por encuentro visual (VES). Este método es ampliamente conocido y es citado comúnmente como VES por sus siglas en inglés (Visual Encounter Survey) (Heyer et al., 1994), y en español como búsqueda por encuentro visual o REV (Relevamiento por encuentro visual) (Rueda et al., 2006). Consiste en una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Esta técnica debe realizarse tanto de día como de noche (Córdova et al., 2009), pues permite localizar a las especies diurnas durmiendo en la vegetación baja (Doan, 2003; Schlüter y Pérez, 2004). Cabe señalar que esta técnica está limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda. Si se utilizan unidades de muestreo, en adición a los desplazamientos, cada unidad de muestreo debe estar espaciada como mínimo 50 metros y el tiempo de muestreo por unidad de muestreo, según el hábitat y la experiencia en terreno, puede oscilar entre 20 a 30 minutos (horas/hombre). Los datos registrados pueden emplearse para determinar la riqueza, composición y la abundancia relativa (Crump y Scott, 2001; Icochea et al., 2001; Rueda et al., 2006) Mamíferos Para este grupo se utilizó se utilizó la técnica de TCS (Time Constrained Search) o de búsqueda activa, la cual se encuentra descrita como una metodología frecuentemente utilizados a nivel nacional como internacional y descrita en La Guía para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero (2012) y que consiste en una inspección visual y manual de eventuales madrigueras y refugios de especies en cada estación de muestreo. Considera el muestreo a lo largo de los transectos, en donde se realiza una búsqueda minuciosa bajo los sustratos presentes (rocas, palos, troncos, manto superficial) (Espinoza, 2008; EPA y DEC,



2010). El observador se desplaza a lo largo de una línea recta de longitud conocida y registra los hallazgos presentes en ambos lados. Existen dos modalidades: Transecto de banda: El ancho de un transecto de banda, se establece a priori, este depende de la visibilidad que existe en la estación de muestreo y se cuentan todos los animales que estén dentro de la banda (Figura 5). Transecto de línea: En el transecto de línea, se cuentan todos los animales detectados, al mismo tiempo que se miden las distancias entre cada animal y la línea base, a fin de poder calcular el ancho efectivo del transecto.

Estimar la abundancia de transectos de banda puede ser relativamente sencillo y confiable, pero a expensas de la información que se pierde al excluir los objetos observados fuera de la banda. Esta es una desventaja apreciable cuando la densidad poblacional es baja. El transecto de línea o de ancho variable es mejor para cuantificar poblaciones esparcidas porque aprovecha todas las observaciones (Ojasti y Dallmeier, 2000). Es por esto y con el fin de realizar un muestreo representativo, dentro del área de estudio se realiza transectas de ancho. Según el emplazamiento y área de estudio, se establecieron 24 puntos de muestreo donde se realizó la visualización directa de los ejemplares, en un grado tal que permita una determinación correcta de la especie y como también el registro de vocalizaciones. Adicionalmente, se realiza el registro, para mamíferos medianos y grandes, usualmente a través de huellas, heces, refugios, huesos, pelos, rasguños, madrigueras y otros (Wilson et al., 1996; Krebs et al., 2008), puesto que gran parte de este grupo de mamíferos son animales terrestres de comportamiento tímido, presentes en baja densidad y por lo general se desplazan de forma solitaria o en grupos reducidos (Tellería, 1986). Todos los individuos avistados fueron identificados y fotografiados (Ver Anexo fotográfico).

Aves

La metodología empleada en terreno para el avistamiento de las aves fue puntos de avistamiento mediante el método de observación directa: visualización a ojo descubierto y utilización de binoculares, reconociendo a la especie por sus características morfológicas (color, tamaño, formas del pico, etc.). La observación abarcó un radio de 50 metros a la redonda en cada uno de los puntos de muestreo. Además, se utilizaron métodos indirectos, como identificación de la especie por su canto, presencia de nidos, plumas y egagrópilas en el caso de las aves nocturnas. La observación de aves se realizó a través de estaciones de identificación (muestreo sistemático que consideró 10 puntos de muestreo), enfocándose en los potenciales hábitats asociados principalmente a zonas arbóreas y transectos para las áreas más abiertas y homogéneas correspondiente a las áreas de matorral. El registro de aves se realizó durante un periodo de 10-15 minutos por punto durante el horario diurno y crepuscular, iniciando las actividades en 2 períodos de tiempo: desde las 10:00 h hasta las 13:00 h y desde las 18:00 horas terminando a las 21:00 horas. Finalmente, todos los individuos avistados fueron posteriormente identificados y cuantificados (fotografiados dentro de las posibilidades) mediante las herramientas de muestreo y registro, que se describen a continuación. Con lo anterior, cabe señalar que se obtuvieron parámetros biológicos, tales como: riqueza, abundancia relativa.

Micromamíferos

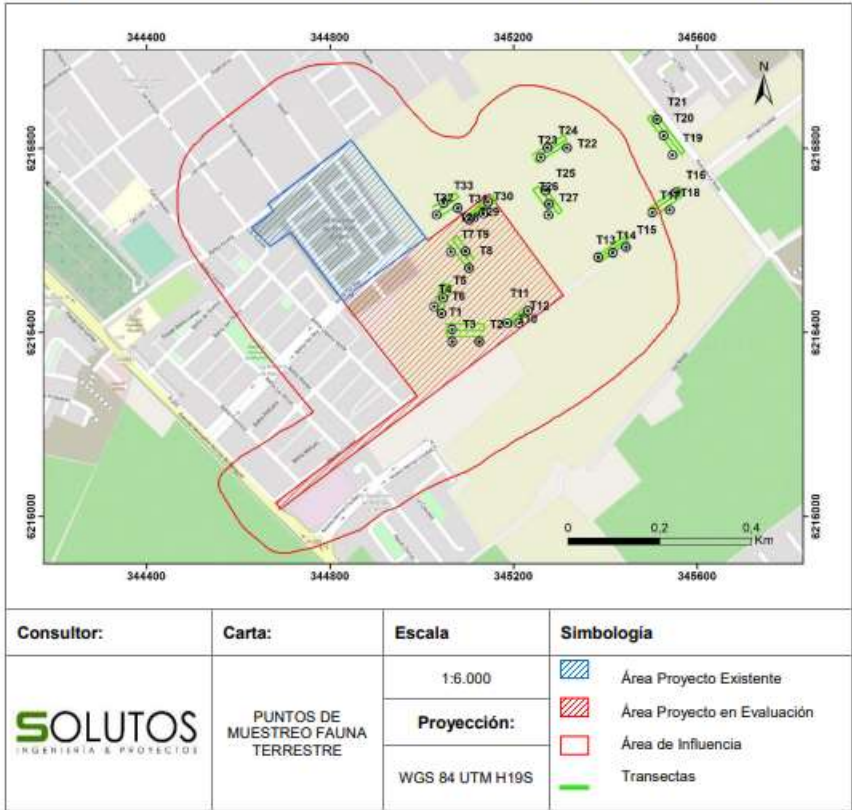
La metodología utilizada para la observación y captura de micromamíferos implica la realización de las actividades en dos días: durante el primer día se realizó la instalación de las trampas tipo Sherman antes del atardecer (18:00 – 19:00 hrs). Para esta actividad se contó con la autorización previa del Servicio Agrícola y Ganadero mediante Resolución Exenta N° 214/2023 emitida el 24 de enero de 2023 y adjunta en el 9. Anexo 1. Para la ejecución de la actividad se definieron 8 puntos de muestreo (Figura 12), considerando los distintos hábitats presentes dentro del área del Proyecto y su área de influencia, los cuales corresponden a áreas de cultivo, cordones arbóreos y orillas de cuerpos de agua. Adicionalmente, se consideraron sitios con características de refugio los cuales favorecen la presencia de individuos, correspondientes a sitios con mayor vegetación y se excluyeron del muestreo las áreas con mayor intervención antrópica las cuales están representadas por el área del Proyecto en evaluación. Las trampas constan con un cebo hecho de avena y esencia de vainilla, con el fin de atraer a los individuos por el olor. Se mantienen abiertas por un extremo de la trampa hasta el otro día. Alrededor de las 7:00 – 8:00 hrs. aproximadamente (coincidente con el amanecer) se procede a la revisión y retiro de las trampas. Los individuos capturados son identificados y fotografiados in situ y liberados en el mismo lugar de la captura, excepto individuos de especies exóticas o dañinas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 6 del Reglamento de Ley de Caza. Una vez terminada la revisión y retiro de las trampas, se procede a realizar la desinfección de cada una de ellas. Para la correcta realización de las actividades de captura se mantendrán las medidas de seguridad que incluyen guantes, antiparras, mascarillas, ropa adecuada, bolsas herméticas y desinfectante.

Finalmente, cabe destacar que las metodologías empleadas, distribución de los puntos de muestreo y las fechas en las que se realizó el levantamiento de información para cada uno de los grupos del componente fauna, permiten determinar la abundancia, riqueza y densidad de especies, debido a que la distribución de los puntos de muestreo se encuentran organizados en relación a los tipos de ambiente observados en el área de influencia del Proyecto, por lo que resulta representativo para cada unidad ambiental y sus organismos asociados.

Sitios de Muestreo

Para realizar el muestreo de fauna silvestre, se definieron previamente ambientes o puntos de interés que presentan características de habitabilidad para las especies, todo esto mediante una fotointerpretación ambiental de una imagen satelital obtenida desde la herramienta informática Google Earth, utilizando diversas escalas de análisis. Luego, en terreno se realizó un recorrido por el área del Proyecto para lograr identificar y verificar los hábitats disponibles para los diferentes grupos taxonómicos prospectados. Para esto se consideraron las principales vegetaciones, accidentes geográficos y cuerpos de agua presentes en el área de estudio con la finalidad de descartar o confirmar la presencia de estos y sus especies potenciales. Para cada uno de los grupos taxonómicos se definieron puntos o estaciones de muestreos de acuerdo con los distintos tipos de hábitat disponibles y dentro del área de influencia directa del Proyecto, integrando todos los métodos de muestreo posibles durante la actividad en terreno, los cuales se encuentran descritos a continuación. Los puntos de muestreo para cada taxón se encuentran limitados y restringidos a las características del lugar. En las siguientes tablas y figuras se entregan las coordenadas y sitios definidos para la caracterización de la fauna silvestre.

Figura 10. Ubicación transectos y puntos de muestreo para mamíferos y reptiles.



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda



Tabla 2. Coordenadas geográficas de puntos de muestreo para mamíferos y reptiles.

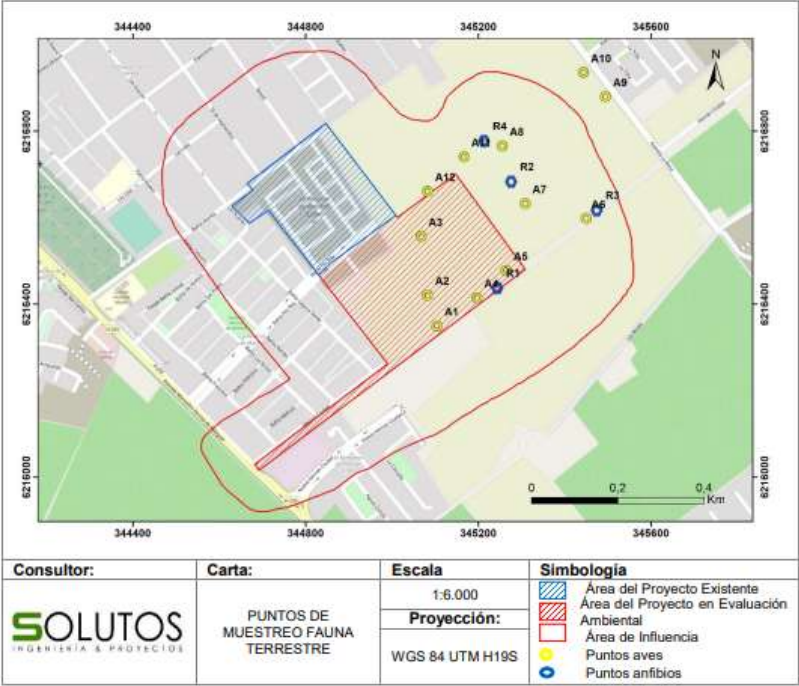
Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
T1	345067	6216408
T2	345126	6216382
T3	345067	6216382
T4	345028	6216458
T5	345047	6216477
T6	345044	6216443
T7	345064	6216577

Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
T8	345104	6216542
T9	345096	6216578
T10	345187	6216422
T11	345232	6216449
T12	345213	6216422
T13	345385	6216565
T14	345417	6216575
T15	345446	6216587
T16	345554	6216706
T17	345503	6216662
T18	345541	6216668
T19	345547	6216787
T20	345528	6216830
T21	345513	6216865
T22	345317	6216803
T23	345260	6216782
T24	345275	6216803
T25	345270	6216710
T26	345278	6216681
T27	345277	6216657
T28	345145	6216685
T29	345104	6216647
T30	345135	6216660
T31	345079	6216672
T32	345033	6216657
T33	345048	6216683

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda



Figura 11. Ubicación de puntos de muestreo de aves (A) y anfibios (R).



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Tabla 3. Ubicación geográfica de puntos de muestreo para aves y anfibios.

Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
A1	345104	6216350
A2	345082	6216421
A3	345067	6216557
A4	345196	6216415
A5	345264	6216478
A6	345449	6216598
A7	345308	6216633
A8	345255	6216766
A9	345494	6216880
A10	345443	6216936

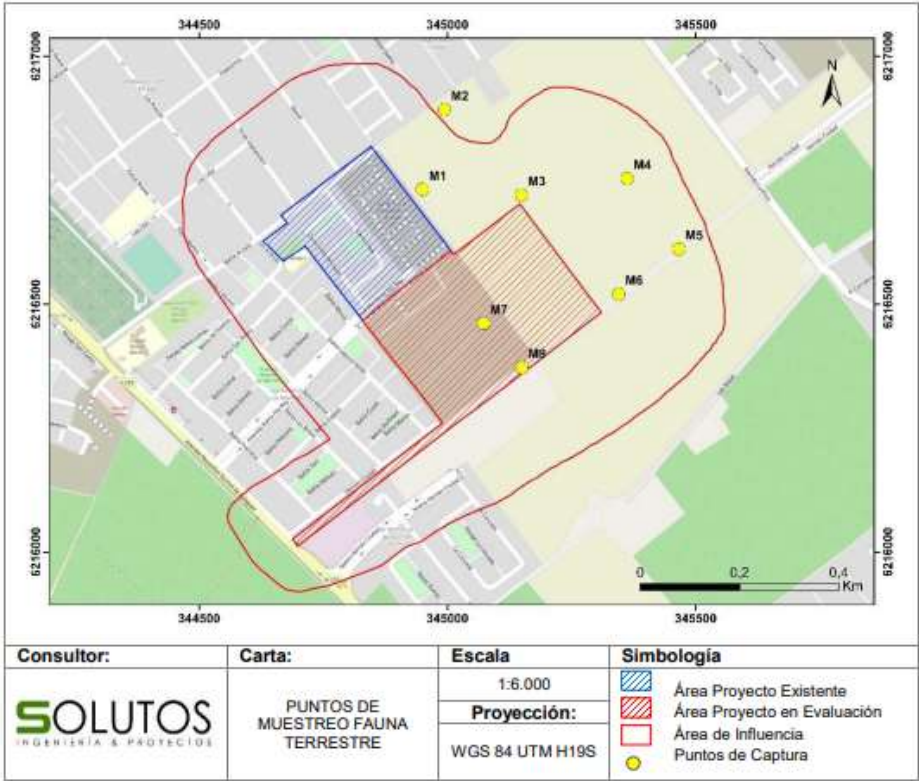
Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
A11	345166	6216741
A12	345082	6216661
R1	345244	6216437
R2	345276	6216683
R3	345474	6216617
R4	345213	621677

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda



Figura 12. Ubicación de puntos de captura para micromamíferos.



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
M1	344949,61	6216730,97
M2	345149,00	6216720,00
M3	344994,00	6216892,00
M4	345362,00	6216753,00
M5	345466,00	6216611,00
M6	345345,00	6216520,00
M7	345073,00	6216461,00
M8	345150,00	6216372,00

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Esfuerzo de muestreo.

El esfuerzo de muestreo considera la utilización de los distintos recursos humanos, técnicos y tecnológicos que permitan obtener la mayor cantidad de información respecto de la fauna presente en el área de estudio. Este esfuerzo de muestreo tiene relación con los siguientes aspectos y sus definiciones:

- Horas hombre (HH): Cantidad de horas destinadas a la prospección de cada taxa, considerando la cantidad de especialistas que realizaron las observaciones.

Tabla 5. Esfuerzo de Muestreo en Terreno.

Campaña	Periodo	Personal (profesionales en terreno)	Esfuerzo de muestreo (horas/hombre)	Días/noche
1	Otoño	2	10	1/0
2	Invierno	2	10	1/0
3	Otoño	2	15	2/1

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

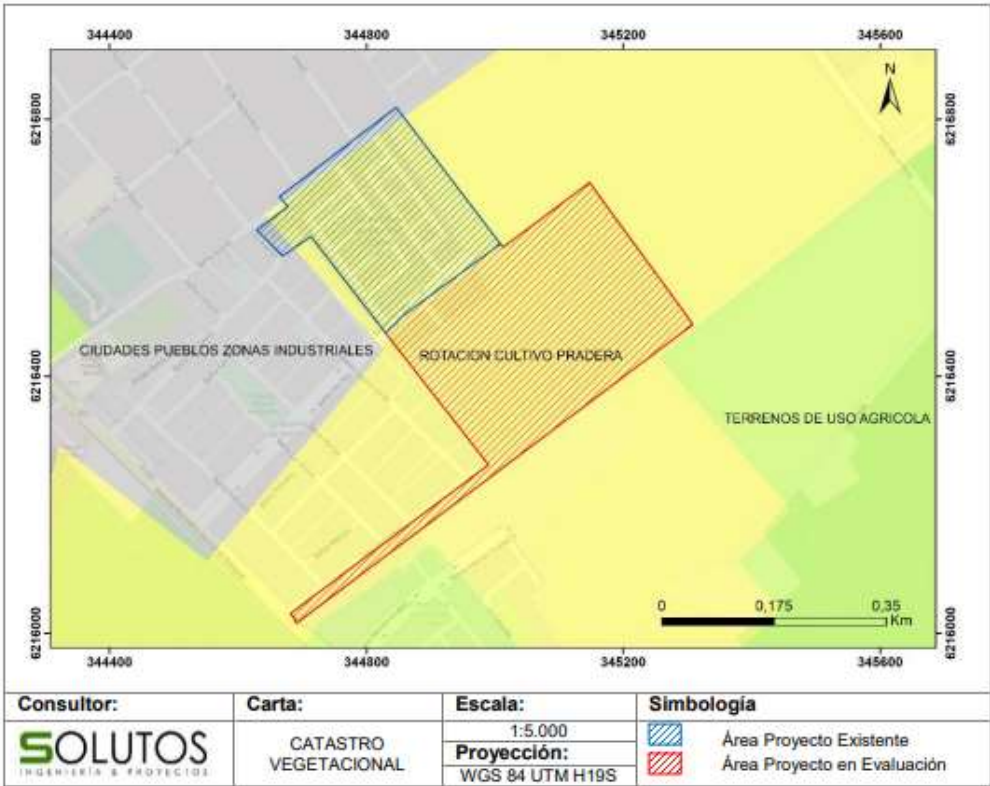
Especies Descritas para el Área de Estudio

Mediante el estudio bibliográfico se hizo un listado con las potenciales especies presentes en la Región del Libertador Bernardo O’Higgins y en el área del Proyecto: Se han descrito 9 especies de anfibios nativos, de estas 6 son especies endémicas (Tabla 9). Para los reptiles se identifican 23 potenciales especies, de estas 17 son endémicas (Tabla 10). Para la Región del Libertador Bernardo O’Higgins se describen 18 especies de mamíferos, 2 de las cuales son endémicas (Tabla 11). Para el grupo de las aves se describe la mayor diversidad, con 53 especies, de estas solo 3 son endémicas (Tabla 12).



Descripción del Hábitat.
En términos generales, el área de estudio corresponde a un uso de suelo de Rotación Cultivo-Pradera de acuerdo con la descripción del uso de suelo actualizada de SIT CONAF, 2013.

Figura 17. Catastro vegetacional de acuerdo SIT CONAF 2013.

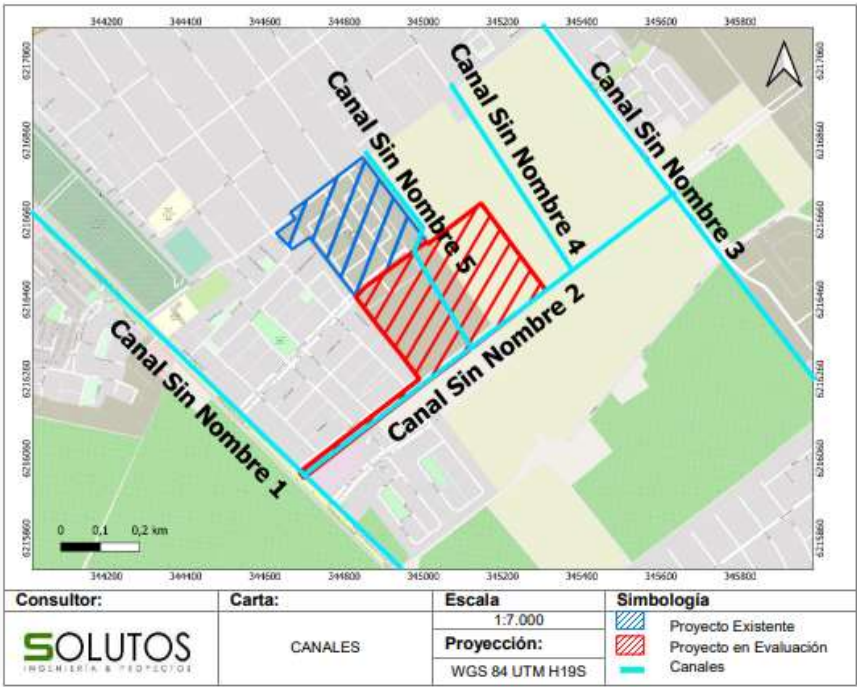


Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Adicionalmente, el día 17 de agosto de 2022, se realizó la prospección de cinco (5) canales que se encuentran adyacentes (3) y por dentro del Proyecto (2; Figura 12). Dichos canales no poseen nombre, por lo que, son llamados Canales “Sin Nombre”. Al momento de realizar la prospección de los canales, fue posible observar que sólo el Canal Sin Nombre 1 y el Canal Sin Nombre 3 presentaron agua en toda su extensión. Por otro lado, el Canal Sin Nombre 4 y Canal Sin Nombre 5 se encontraron sin presencia de agua (secos). Finalmente, el Canal Sin Nombre 2 se encontró parcialmente cubierto de agua, en una porción cercana al Canal Sin Nombre 1. Según lo observado y conversado con lugareños, los Canales Sin Nombre 4 y Canal Sin Nombre 5 se encuentran permanentemente sin agua y secos. Considerando el estado del agua presente en los canales, en el Canal Sin Nombre 3 la transparencia del agua no permitía ver el fondo del canal. Por lo que, se considera una baja calidad de agua, y también una alta cantidad de materia orgánica. Además, en una porción del Canal Sin Nombre 2 (en el sector sur), se encuentra entubado, por lo que, no podría constituir un sistema natural. Finalmente, en el Canal Sin Nombre 1 (paralelo a la calle Monseñor Escrivá de Balaguer) se observa un mayor caudal de agua, con aguas más transparentes que permiten ver el fondo, pero, aun así, con presencia de sedimentos superficiales debido a su fondo fangoso. Además, en este canal se pudo observar la presencia de basura, plásticos y escombros. Lo anterior, dificulta la presencia de especies ícticas nativas dentro de estos cuerpos de agua, además que denota bajos niveles de oxígeno disuelto.



Figura 18. Ubicación de canales aledaños al área del proyecto.

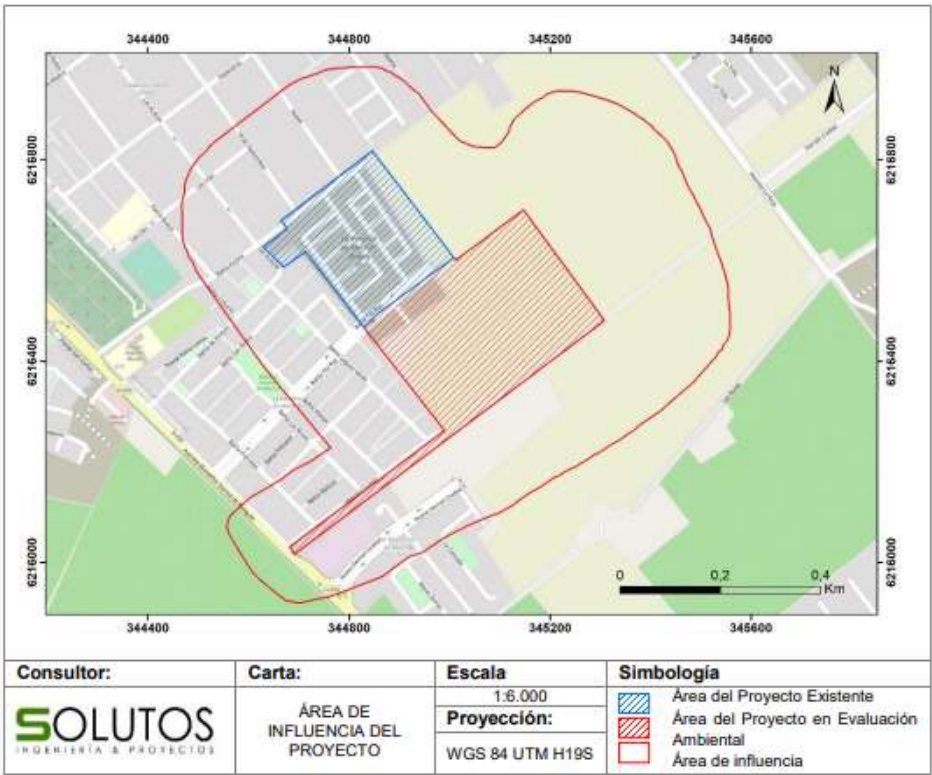


Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Definición del Área de Influencia

Como se menciona en el Numeral 4, el área de influencia de un Proyecto está determinada por los impactos ambientales potenciales que pueda tener el Proyecto sobre cada componente del ambiente. Es por esto que el Área de Influencia se define como el área donde el Proyecto coincide con la totalidad del terreno, el cual incluye el área de emplazamiento de las obras, temporales y permanentes con una proyección de 200 metros con el fin de caracterizar el entorno del Proyecto y sus potenciales efectos indirectos. Por su lado norte, oeste y sur, el área de influencia se compone principalmente de zonas pobladas, representadas por conjuntos habitacionales. Adicionalmente por su lado norte, se compone por cultivos agrícolas al igual que por su lado este, en donde se encuentran cultivos de vid y en menor cantidad conjuntos habitacionales y calles pavimentadas.

Figura 21. Área de influencia del proyecto.



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Caracterización De Fauna Silvestre

Para establecer la metodología de levantamiento de información en terreno, se trabajó en base a los criterios incluidos en los documentos oficiales, mencionados anteriormente “Guía de evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2012), la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (SEA, 2015) y la “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre” (SAG 2016).



Anfibios

De acuerdo con las características del terreno se identificaron hábitats con características para el desarrollo de este grupo de fauna, condiciones observadas en el área del Proyecto, sin embargo, durante las campañas realizadas, los esfuerzos de muestreo no registraron presencia de anfibios.

Reptiles

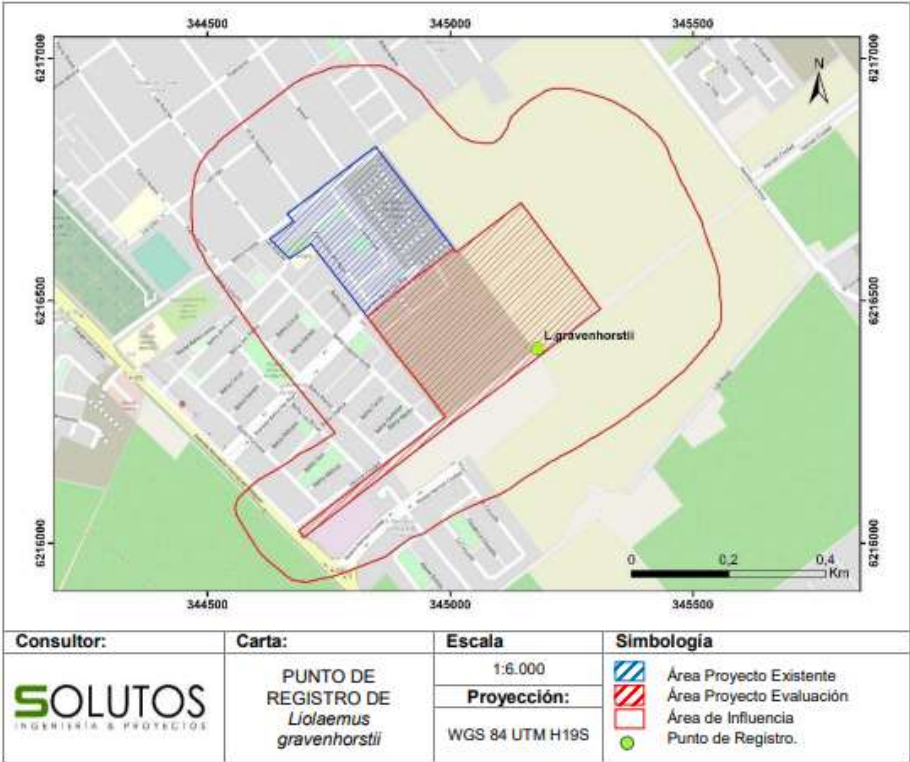
Durante las campañas de terreno y mediante la metodología de búsqueda y observación directa, se registró una especie de reptil del género Liolaemus, Liolaemus gravenhorstii, especie descrita para la región (Tabla 15). El individuo se pudo observar en zonas de matorral con elevada exposición solar. Según la evaluación realizada a la especie, consultando en fuentes científicas y bibliográficas, y analizando las características observables se determinó que la especie avistada correspondería a la especie Liolaemus gravenhorstii (Lagartija de Gravenhorst). Para esta nueva identificación se analizó la morfología del individuo observado detalladamente en las escamas, patrones, tamaño, patrones de color, definición, ubicación de la observación y rango de distribución posible, además se realizaron comparaciones visuales con otras observaciones digitales publicadas en la plataforma Inaturalist, herramienta que cuenta con ciencia ciudadana apoyada por profesionales del área de las ciencias naturales. Liolaemus gravenhorstii, corresponde a una especie endémica, categorizada como vulnerable (VU) según el Reglamento de Clasificación de Especies, dado que cuenta una distribución bastante restringida en sectores continentales del Chile Central, en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O’Higgins. Las características del patrón de coloración se describen como de coloración oliváceo con dos bandas pálidas a lo largo del cuerpo marginadas de oscuro, con ausencias de pecas pigmentadas distintivas. La observación realizada correspondería a un ejemplar adulto, dado el tamaño observado.

Tabla 13. Especies de reptiles identificadas en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	A.A	A.R
Squamata	Liolaemidae	Liolaemus gravenhorstii	Lagartija de gravenhorst	N	1	1

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Figura 24. Georreferencia del registro de Liolaemus gravenhorstii. .



Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Tabla 14. Coordenadas geográficas registro de Liolaemus gravenhorstii.

Punto muestreo	Coordenadas UTM WGS84 H18S	
	Este	Norte
Liolaemus gravenhorstii	345180	6216401

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Mamíferos

Durante los periodos de prospección y mediante la metodología de transectas lineales y métodos de observación directos e indirectos, no se registró la presencia de especies nativas en el área de



influencia del Proyecto. Para este grupo solo fue posible la identificación de fecas y madrigueras de especies introducidas como conejos (*Oryctolagus cuniculus*) o liebres (*Lepus europaeus*). También en el área de influencia fue posible el avistamiento de múltiples ejemplares del animal doméstico *Canis lupus familiaris* (Perro), dado que esta área esta rodeado de zonas urbanas desde donde provienen estos animales. La presencia de estos individuos hace que se difícil la presencia de animales mamíferos nativos, ya que los perros suelen ser muy territoriales y tienden a cazar en jauría, por lo que su presencia ahuyenta múltiples especies, no solo de mamíferos.

Micromamíferos

Durante la realización de la última campaña en terreno, 24 y 25 de abril de 2023 mediante la metodología descrita para la captura de micromamíferos y el uso de trampas Sherman, fue posible la captura de un dividuo de micromamíferos, dado sus características morfológicas fue identificado como *Oligoryzomys longicaudatus* (Figura 26), en estado juvenil, según su tamaño observado. Su presencia el área puede deberse a la disposición de semillas de maíz dado que el terreno ubicado hacia el norte del Proyecto corresponde a un cultivo de maíz, lo que deja a disposición mucho alimento para diversas especies granívoras. La especie *Oligoryzomys longicaudatus* corresponde a una especie nativa categorizada según la RCE y IUCN como Preocupación menor (LC).

Tabla 16. Especies de reptiles identificadas en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	A.A	A.R
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón Cola larga	N	1	1

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Aves

Durante las campañas realizadas se determinó, para el grupo de las aves, los parámetros biológicos: riqueza y abundancia relativa a nivel de especie (Tabla 17). El análisis de la riqueza para la primera campaña de este grupo de vertebrados muestra un total de 12 especies pertenecientes a 5 Ordenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor abundancia, representando a un 51,3% de las aves registradas, mientras que el Orden Columbiformes representa a un 34,6% de la abundancia de especies. Finalmente, los Ordenes con menor representatividad corresponden a los Charadriiformes, Falconiformes y Apodiformes, respectivamente con 7,7% 5,1% y 1,3% del total de las especies de aves observadas (Figura 31)

Tabla 17. Registro de Aves en área de estudio durante la primera campaña, otoño 2022.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen	A. A	A.R (%)
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	Nativa	6	7,7%
Falconiformes	Falconidae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativa	1	1,3%
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativa	4	5,1%
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Introducida	20	25,6%
		<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativa	6	7,7%
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativa	1	1,3%
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina	Nativa	5	6,4%
	Icteridae	<i>Leistes loyca</i>	Loica	Nativa	1	1,3%
	Thraupidae	<i>Sicalis luteola luteiventris</i>	Chirihue	Nativa	13	16,7%
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	8	10,3%
	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativa	6	7,7%
	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	Nativa	7	9,0%
Abundancia total					78	
Riqueza					12	

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda



Tabla 18. Registro de Aves en área de estudio durante la primera campaña, otoño 2022.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen	A.A	A.R (%)
Falconiformes	Falconidae	Milvago chimango	Tiuque	Nativa	1	1,5%
Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	Queltehue	Nativa	7	10,4%
Galliformes	Odontophoridae	Callipepla californica	Codorniz	Introducida	2	3,0%
Columbiformes	Columbidae	Columba livia	Paloma domestica	Introducida	8	11,9%
		Columbina picui	Tortolita cuyana	Nativa	3	4,5%
Passeriformes	Icteridae	Curaeus curaeus	Tordo	Nativa	8	11,9%
		Leistes loyca	Loica	Nativa	4	6,0%
	Thraupidae	Sicalis luteola	Chirihue	Nativa	13	19,4%
	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Chercán	Nativa	3	4,5%
	Mimidae	Mimus thenca	Tenca	Nativa	6	9,0%
	Tyrannidae	Elaenia albiceps	Fío fío	Nativa	2	3,0%
	Passeridae	Passer domesticus	Gorrión	Introducida	10	14,9%
Abundancia total					67	
Riqueza					12	

Fuente: Elaboración propia. A.A: Abundancia absoluta; A.R: Abundancia relativa; N: Nativo; I: Introducido.

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Estado de Conservación

De acuerdo con los Criterios de Protección según Artículo 3º de la Ley de Caza y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) no se registraron especies con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Se registraron un total de 8 especies consideradas como benéficas para el equilibrio de los ecosistemas, dentro de estas se encuentran el Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Tortolita cuyana, Golondrina chilena, Loica, Chercán y Fío-fío. Además, un total de 6 especies registradas se consideran como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, dentro de las cuales encontramos Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Golondrina chilena, Chercán y Fío-fío. Finalmente, una de las especies registradas esta categorizada como dañina, la Paloma doméstica.

Tabla 19. Estados de conservación vigentes para especies de aves registradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación		
					RCE	Ley de Caza	UICN
Apodiformes	Trochilidae	Sephanoides sephanoides	Picaflor chico	Nativa	NL	B, E	LC
Falconiformes	Falconidae	Parabuteo unicinctus	Peuco	Nativa	NL	B, E	LC
		Milvago chimango	Tiuque	Nativa	NL	B, E	LC
Galliformes	Odontophoridae	Callipepla californica	Codorniz	Introducida	NL	*	LC
Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	Queltehue	Nativa	NL	B, E	LC
Columbiformes	Columbidae	Columba livia	Paloma domestica	Introducida	NL	D	LC
		Columbina picui	Tortolita cuyana	Nativa	NL	E	LC
		Zenaida auriculata	Tortola	Nativa	NL	*	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta leucopyga	Golondrina chilena	Nativa	NL	B, E	LC
	Icteridae	Sturnella loyca	Loica	Nativa	NL	E	LC



Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación		
					RCE	Ley de Caza	UICN
	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativa	NL	*	LC
	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativa	NL	*	LC
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	NL	B, E	LC
	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Nativa	NL	B	LC
	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativa	NL	*	LC
	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	Nativa	NL	B, E	LC
Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda							
Fuente: Elaboración propia. AA: Abundancia Absoluta. AR: Abundancia Relativa. Categoría Vigente: CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. LEY DE CAZA: B: Especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; S: Especie con densidad poblacional reducida; E: Especie benéfica para el equilibrio de los ecosistemas; R Rara, F Fuera de Peligro, P En Peligro, V Vulnerable, I Insuficientemente Conocida. NL: No listada. Dañina: Se consideran dañinas a las especies o animales que, por sus características o hábitos, naturales o adquiridos, ocasionan perjuicios graves a alguna actividad humana realizada en conformidad a la ley, o causan desequilibrios de consideración en los ecosistemas en donde se desarrolla su existencia. Debido a esto, es calificado de tal por la autoridad competente, con referencia a marcos espaciales y temporales determinados. Este tipo de especies podrán ser cazadas o capturadas en cualquier época del año, en todo el territorio nacional y sin limitación de número de piezas o ejemplares. *: Se autoriza la caza en las cuotas máximas por jornada y por cazador, en las distintas zonas en que se divide el país, y sus temporadas de caza permitida.							
Fauna Íctica Estado trófico Canales “Sin Nombre” Durante la campaña de 17 de agosto 2022 se realizó de forma simultánea la prospección cinco (5) canales “Sin Nombre” con el fin de determinar si es posible que estos cuerpos de agua pudieran albergar especies ícticas nativas. Estos cuerpos de agua pertenecen a la comunidad derivado Canal San Joaquín en dirección Sureste (SE) hacia Nortoeste (NO). Han sido históricamente utilizados como canales de regadío (Acequia) para las actividades de agricultura en la zona aledaña al área del Proyecto y, además, dada la alta intervención antrópica debido a que se encuentra en una zona urbana con gran número de viviendas y construcciones en su cauce impiden que este sistema presente las condiciones necesarias para albergar fauna íctica nativa.							
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES El presente informe busca dar un enfoque a las posibles perturbaciones asociadas a la fauna terrestre, principalmente al grupo de las aves presentes en el área de emplazamiento del Proyecto, lo anterior realizando un análisis ambiental del lugar estudiado, sin embargo, se debe tener en cuenta que la información presentada puede variar con nuevas prospecciones, estacionalidad y tiempos de observación, entre otros factores. De esta manera, la recopilación de antecedentes bibliográficos indicó un total de 103 potenciales especies en el área del Proyecto, correspondiente a 9 especies de anfibios, 23 especies de reptiles, 18 especies de mamíferos, y 53 especies de aves. En cuanto a las especies de herpetofauna, no se registraron anfibios, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las zonas con características para constituir un hábitat para dicho grupo. Para el grupo de los reptiles, durante la temporada de monitoreo se identificó la especie, Liolaemus gravenhorstii (Lagartija de gravenhorst) la cual se encuentra clasificada como Vulnerable según los criterios del Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE) e igualmente como En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo anterior dado a la baja amplitud de distribución que presenta la especie, la cual se extiende desde la región de Valparaíso hasta la región de O’Higgins La ausencia de anfibios se asocia a la alta influencia antrópica, lo que no permite que existan condiciones de calidad ecológica adecuada para el desarrollo de estas especies. Dada la presencia de esta especie en la zona es que se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) con el objetivo de realizar una perturbación controlada sobre las especies de reptiles que puedan encontrarse en el área, cabe destacar que en general los reptiles presentes en el país cuentan con							



gran capacidad de adaptación, aprovechando las construcciones como superficies para termorregulación o como zonas de refugio.

Tabla 21. Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie *Liolaemus gravenhorstii*.

Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i> ..	
Impacto asociado	Posible afectación de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i> .
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y	<u>Objetivo:</u> Provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de la especie <i>Liolaemus cyanogaster</i> , desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente

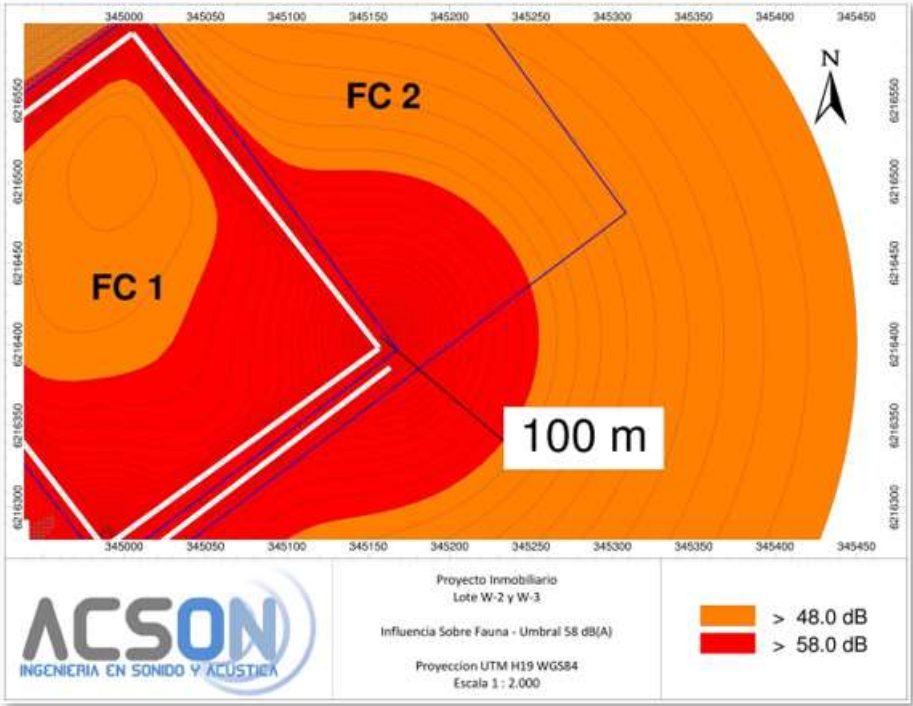
Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i> ..	
Justificación	adyacentes (hábitat receptor), en forma previa a su intervención por parte del proyecto. <u>Descripción:</u> Previo al comienzo de la ejecución de cada fase constructiva del proyecto, se deberán desarrollar acciones de perturbación controlada. <u>Justificación:</u> De acuerdo al Anexo 7 de la DIA – Estudio de fauna silvestre y su actualización en el Anexo 5 de la presente Adenda; se registró una especie de reptil del género <i>Liolaemus cyanogaster</i> , especie en estado de conservación vulnerable.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Toda el área de emplazamiento del proyecto. <u>Forma:</u> Un grupo especializado se desplazará por el área del proyecto interviniendo por zonas probables de presencia de la especie con el fin de generar el desplazamiento de los individuos fuera del área del proyecto previo al comienzo de la ejecución de cada fase constructiva del proyecto, se deberá realizar la perturbación controlada. <u>Oportunidad:</u> Previo al inicio de actividades de cada fase de construcción (excavaciones y escarpe).
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de perturbación controlada.
Forma de control y seguimiento	Informe técnico presentado ante la SMA y el SAG. Adicionalmente se contará con el informe en instalación de faenas ante posibles fiscalizaciones.
Referencia para mayores detalles sobre este impacto específico.	Anexo 7 de la DIA – Estudio de fauna silvestre y su actualización en el Anexo 5 de la presente Adenda

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda

Los resultados del monitoreo en terreno muestran un total de 17 especies del grupo de las aves, pertenecientes a 6 Ordenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor abundancia, de las especies registrada. Los Ordenes con menor representatividad son los Charadriiformes, Falconiformes, Galliformes y Apodiformes. La mayoría de las aves se observaron asociadas a los cordones arbóreos y zonas de cultivos agrícolas y las praderas del área del Proyecto y su área de influencia. Gran parte de las especies registradas presentan algún criterio de protección, ya sea como especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria (B) y/o como beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E). Dentro de estas especies se encuentra *Sephanoides sephanoides*, *Vanellus chilensis*, *Tachycineta leucopyga*, *Troglodytes aedon* y *Elaenia albiceps*. Adicionalmente, ninguna de las especies de aves registradas se encuentra con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Con la finalidad de contribuir con la protección de las especies mencionadas, se sugiere capacitar a los trabajadores sobre la presencia de estas especies en el área del Proyecto, a través de la entrega de material audiovisual y/o capacitaciones para entregar información sobre la relevancia de estas especies en los ecosistemas y la importancia de su conservación. Para el grupo de los mamíferos se logró la captura y registro de la especie *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón de cola larga) abundante en toda la zona centro sur del país, evitada por el hombre dado que el 5% de los individuos porta el conocido Virus Hanta, su presencia se puede atribuir a que en los predios continuos, hacia el límite noroeste al área del Proyecto se cultivara maíz, por otro lado se encontraron fecas y huellas, signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). Respecto al análisis del área en relación con el Cambio Climático, se concluye que el Proyecto no generará una mayor afectación en la zona, dado a los cambios de usos de suelo en la zona, las características poblacionales e la fauna observada y las condiciones actuales de las zonas aledañas no se considera una sinergia negativa directa entre el Proyecto y las variaciones generadas en el ecosistema por el cambio climático. Finalmente, de acuerdo con los resultados, las condiciones actuales del terreno y considerando las sugerencias antes mencionadas, se puede descartar que el Proyecto genere un efecto adverso significativo sobre el componente fauna. Además, se debe considerar que, la gran mayoría de las especies identificadas poseen facilidad de adaptación y reacción frente a la perturbación de su hábitat.

Parte, obra o acción que lo genera	Actividades propias de la construcción del Proyecto



Fase en que se presenta	Construcción
Tabla 5.2.4.3 Fauna	
Impacto ambiental: Aumento de Emisiones de Ruido, alteración de hábitat para las especies de fauna	
Impacto ambiental	Aumento de Emisiones de Ruido, alteración de hábitat para las especies de fauna
Determinación de Área de Influencia	Ver Anexo 05 del Adenda; Anexo 05 y 10 del Adenda Complementaria. INFLUENCIA SOBRE FAUNA NATIVA Para la evaluación se consideró el funcionamiento de los frentes de trabajo anteriormente descritos, bajo las mismas condiciones indicadas en la etapa de construcción (peor condición). Esto se hizo con el fin de determinar el nivel de impacto sobre el ambiente acústico de la fauna residente en el sector en base al parámetro establecido por el criterio de evaluación indicado en las referencias de la guía para evaluación de fauna nativa en el SEIA, punto 5. Referencias para la evaluación de impactos por ruido sobre fauna. La información presentada corresponde a referencias bibliográficas que han sido utilizadas en algunos casos para la evaluación de impactos por ruido sobre fauna. Según lo anterior se considera para el presente análisis el nivel mayormente restrictivo asociado a parámetros de afectación fisiológica sobre aves, asociado a la influencia de las actividades, sobre el cual se genera una alteración conductual, reduciendo el éxito reproductivo para la clase con mayor abundancia existente, correspondiente a un nivel de 58 dB(A)¹, peor condición. A fin de establecer gráficamente la influencia del Proyecto sobre el entorno habitado por fauna, se elaboró un mapa de ruido estableciendo un radio de influencia fijado en 58 dB(A), el cual se indica a continuación.
	Figura 16. Mapa de ruido para evaluación de influencia sobre fauna.  Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda Complementaria Es posible determinar que se proyectan niveles sobre los 58 dB(A) para las actividades a desarrollar al interior del predio a intervenir (nivel mayor o igual a 58 dB(A), zona roja), según la modelación realizada. Sin embargo dicho nivel se prevé en un radio de propagación máximo de 100 metros desde la ubicación del frente de trabajo asociado a la faena que lleva actividades al límite del predio, acotando el área de afectación bajo la peor condición de evaluación.

¹ Shannon et al., 2016.



	Figura 17. Área de influencia para fauna.  En el área de influencia se establece una diversidad típica de especies de la zona centro-sur, con presencia de especies generalistas, que presentan amplia distribución geográfica en el país. Tomando en consideración lo establecido en la guía metodológica “Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables” (SEA, 2015), en el predio donde se desarrollará el futuro Proyecto no hay presencia de recursos propios del país, escasos, únicos o representativos, así como tampoco se presenta una alta diversidad biológica, tanto a nivel ecosistémico o de especies. Se establece que el área de influencia del Proyecto se encuentra inserta en un sector intervenido, no se registran especies que puedan ser consideradas escasas, únicas o representativas, lo que da cuenta de la inexistencia de las condiciones especificadas en la letra b) del artículo 6 del RSEIA, por lo tanto, considerando las condiciones actuales del terreno, se puede descartar que el Proyecto genere un efecto adverso significativo sobre el componente fauna. Además, se debe considerar que, la gran mayoría de las especies identificadas poseen facilidad de adaptación y reacción frente a la perturbación de su hábitat, se establece que la afectación sobre el componente ecosistema terrestre no es significativa. La evaluación para la influencia del Proyecto sobre fauna del sector en estudio arrojó como resultado, que si bien se proyectan niveles sobre los 58 dB(A), esto será en un radio máximo de 100 metros en torno al límite del Proyecto, por lo cual es posible determinar que el efecto sobre la fauna del sector expuesta a los niveles de ruido del Proyecto será de menor magnitud, considerando un area ya intervenida, habitada por especies de alta movilidad y capacidad de reacción frente a alteraciones de su entorno.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividades propias de la construcción del Proyecto
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.4.3 Otros elementos bióticos

El Proyecto no presentará impactos en otros elementos bióticos además de los ya mencionados con anterioridad.

5.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 5.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	- Obstrucción o restricción a la libre circulación. - Pérdida de conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento - Alteración a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos por el aumento de emisiones de ruido y vibración, junto con las acciones asociadas al uso de maquinaria y tránsito vehicular.
Determinación de Área de Influencia	De acuerdo al Estudio Vial, documento adjunto en el Anexo 7 de la Adenda Complementara, en lo que respecta a los tiempos de desplazamiento en el área de influencia del medio humano para la etapa de construcción, se consideran escenarios



despreciables en materia de afectación de grados de saturación, considerando que el Estudio Vial de la presente Adenda, el cual se reitera, se elabora considerando la peor condición, es decir, considerando la operación de los 3 lotes, la cual incorpora una cantidad significativa de vehículos, en contraparte de la fase constructiva, cumple con la no generación de impactos significativos en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, descritos en el Artículo 7b del Reglamento del SEIA, lo cual se puede observar en las siguiente Tablas, que presentan los resultados modelados de la situación basal, la cual ya presenta un grado de saturación como condición de inicio, la situación con Proyecto y la situación con Proyecto mitigado, es decir, la modelación que contempla las medidas de mitigación aprobadas de los IMIV de ambos lotes por el MTT, como las adicionales propuestas por el Titular en el propio Estudio Vial.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Norte	59	D	63	D	84	E	131	F	152	F	88	E
Oriente	94	D	94	D	83	C	70	C	70	C	77	C
Sur	69	E	85	F	87	E	66	F	69	F	90	E
Poniente	57	C	56	C	50	C	71	C	71	C	78	C

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 1, del Adenda Complementaria

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Sur	39	E	39	E	48	D	39	E	38	E	51	E
Oriente	29	A	36	A	34	A	27	A	29	A	27	A
Poniente	14	A	15	A	14	A	19	A	22	A	29	A

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 2.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Sur	85	E	85	E	85	E	56	D	56	D	88	E
Oriente	56	A	57	A	57	A	67	B	70	B	87	A
Poniente	71	C	75	C	75	C	110	D	111	D	59	B

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Norte	28	D	28	D	19	C	21	D	21	D	16	C
Oriente	55	A	56	A	67	B	64	A	67	A	77	B
Poniente	110	F	110	F	73	D	102	D	102	E	79	D

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 4.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Norte	20	A	136	F	99	C	41	A	88	C	94	C
Oriente	0	A	0	A	98	B	0	A	0	B	88	C
Poniente	0	A	0	A	77	B	0	A	0	B	97	C

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 5.

En virtud de lo expuesto, implícitamente se entiende que, si el Proyecto cumple en la peor condición posible, lo cual, por lo demás, es la base de la evaluación de impactos de los Proyectos que se someten a evaluación ambiental, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 40/2012 del MMA, cumplirá adicionalmente en los escenarios que se presenten por bajo de la peor condición que, para el caso de la presente observación, corresponderían al traslape de flujos de fases constructivas con fases que ya se encuentren operativas, lo cual da respuesta a los distintos literales de la observación 1.56 de la Adenda, respectivos a la modelación de la fase constructiva.



	Sin Perjuicio de lo anterior, lo cual se refiere estrictamente a la componente vial, ambientalmente, el Proyecto considera medidas adicionales, las cuales ya se han descrito dentro de los distintos documentos presentados en la evaluación del Proyecto, pero que se vuelven a recalcar en la presente Adenda Complementaria, para dar respuesta a la observación, con el fin de no generar impactos significativos en material del Artículo 7, literal b) del Reglamento del SEIA: • Respuesta 1.55.a de la Adenda: Se menciona que, todos los vehículos que se utilizarán en el Proyecto ingresarán y se mantendrán dentro de los deslindes del Proyecto, y no se estacionarán fuera de la obra, ni realizarán labores fuera de esta, dado que existen estacionamiento destinados para ello, y no se contempla el utilizar el bien nacional de uso público. • Respuesta 1.55.b de la Adenda: Se aclara que, el Proyecto no realizará acopio de materiales en la vía pública durante la fase de construcción del Proyecto. Por el contrario, para el acopio de estos, se dispondrá de un área específica, con espacios delimitados y dispuestos para el acopio de materiales al interior de la instalación de faenas. Se agrega a lo anterior que, los vehículos relacionados con el retiro y transporte de materiales, en base a lo descrito, generarán las obras de carga y descarga dentro de las instalaciones del Proyecto. • Respuesta 1.55.c de la Adenda: Se indica que se realizará una planificación de la carga y descarga de los camiones, evitando congestión o filas de vehículos en la calzada. • Respuesta 1.55.e de la Adenda: Se privilegiará el terreno del Proyecto para las faenas de carga y descarga de camiones, siempre que el avance de la obra lo permita. • Respuesta 1.55.f de la Adenda: Se menciona que, el acceso estará en buenas condiciones para el tránsito adecuado de vehículos y peatones. Se agrega a lo anterior que, es responsabilidad del Titular velar por el buen estado del acceso al Proyecto para el ingreso y salida de vehículos y peatones. • Respuesta 1.55.g de la Adenda: Se realizará el traslado de maquinaria pesada hacia la obra con carros de arrastre. • Respuesta 1.55.h de la Adenda: Se realizará el traslado de maquinaria pesada hacia la obra con carros de arrastre. • Respuesta 1.55.i de la Adenda: Se considera capacitar a los trabajadores involucrados en materia de señalización de tránsito de obras provisionarias. Se mantendrán el registro de las capacitaciones disponibles en instalación de faenas. • Respuesta 1.55.j de la Adenda: Se considera capacitar a los trabajadores involucrados para el transporte de materiales se realice encarpado. Se mantendrán el registro de las capacitaciones disponibles en instalación de faenas. Adicionalmente, se incorpora como Compromiso Voluntario, evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta, tal como se muestra en la siguiente Tabla: <table><tr><th colspan="2">Compromiso ambiental voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta</th></tr><tr><td>Impacto asociado</td><td>Posible impacto en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento</td></tr><tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr><tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta. Descripción: Se evitará el ingreso y salida de vehículos y maquinaria durante el horario punta de mañana y tarde, que tengan relación con las actividades de construcción del Proyecto. Justificación: Debido a que en las horas punta, se encuentra la mayor concentración de vehículos de residentes aledaños al Proyecto, se evitará generar un aumento en los tiempos de desplazamiento y/u obstrucción vial al no permitir el tránsito de vehículos y maquinarias.</td></tr><tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: Instalación de faenas. Forma: Se implementará un registro de ingreso, el cual se mantendrá en instalación de faenas, con el objetivo de garantizar que el ingreso y salida de vehículos y maquinarias se permita hasta 15 minutos antes y desde 15 minutos después de los horarios punta de mañana y tarde. Adicionalmente, se privilegiará el horario fuera de horas punta para las faenas de carga y descarga de camiones. A saber, los periodos con mayor flujo vehicular corresponden a la punta mañana y punta tarde, los cuales están bien definidos, determinando las siguientes horas críticas: Punta Mañana: 7:30 – 8:30 Punta Tarde: 17:45 – 18:45 Oportunidad: Durante ambas fases constructivas del Proyecto.</td></tr><tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Implementación de registro de ingreso y salida de vehículos y maquinaria del Proyecto.</td></tr></table>	Compromiso ambiental voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta		Impacto asociado	Posible impacto en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento	Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción	Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta. Descripción: Se evitará el ingreso y salida de vehículos y maquinaria durante el horario punta de mañana y tarde, que tengan relación con las actividades de construcción del Proyecto. Justificación: Debido a que en las horas punta, se encuentra la mayor concentración de vehículos de residentes aledaños al Proyecto, se evitará generar un aumento en los tiempos de desplazamiento y/u obstrucción vial al no permitir el tránsito de vehículos y maquinarias.	Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma: Se implementará un registro de ingreso, el cual se mantendrá en instalación de faenas, con el objetivo de garantizar que el ingreso y salida de vehículos y maquinarias se permita hasta 15 minutos antes y desde 15 minutos después de los horarios punta de mañana y tarde. Adicionalmente, se privilegiará el horario fuera de horas punta para las faenas de carga y descarga de camiones. A saber, los periodos con mayor flujo vehicular corresponden a la punta mañana y punta tarde, los cuales están bien definidos, determinando las siguientes horas críticas: Punta Mañana: 7:30 – 8:30 Punta Tarde: 17:45 – 18:45 Oportunidad: Durante ambas fases constructivas del Proyecto.	Indicador que acredite su cumplimiento	Implementación de registro de ingreso y salida de vehículos y maquinaria del Proyecto.
Compromiso ambiental voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta													
Impacto asociado	Posible impacto en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento												
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción												
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta. Descripción: Se evitará el ingreso y salida de vehículos y maquinaria durante el horario punta de mañana y tarde, que tengan relación con las actividades de construcción del Proyecto. Justificación: Debido a que en las horas punta, se encuentra la mayor concentración de vehículos de residentes aledaños al Proyecto, se evitará generar un aumento en los tiempos de desplazamiento y/u obstrucción vial al no permitir el tránsito de vehículos y maquinarias.												
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma: Se implementará un registro de ingreso, el cual se mantendrá en instalación de faenas, con el objetivo de garantizar que el ingreso y salida de vehículos y maquinarias se permita hasta 15 minutos antes y desde 15 minutos después de los horarios punta de mañana y tarde. Adicionalmente, se privilegiará el horario fuera de horas punta para las faenas de carga y descarga de camiones. A saber, los periodos con mayor flujo vehicular corresponden a la punta mañana y punta tarde, los cuales están bien definidos, determinando las siguientes horas críticas: Punta Mañana: 7:30 – 8:30 Punta Tarde: 17:45 – 18:45 Oportunidad: Durante ambas fases constructivas del Proyecto.												
Indicador que acredite su cumplimiento	Implementación de registro de ingreso y salida de vehículos y maquinaria del Proyecto.												



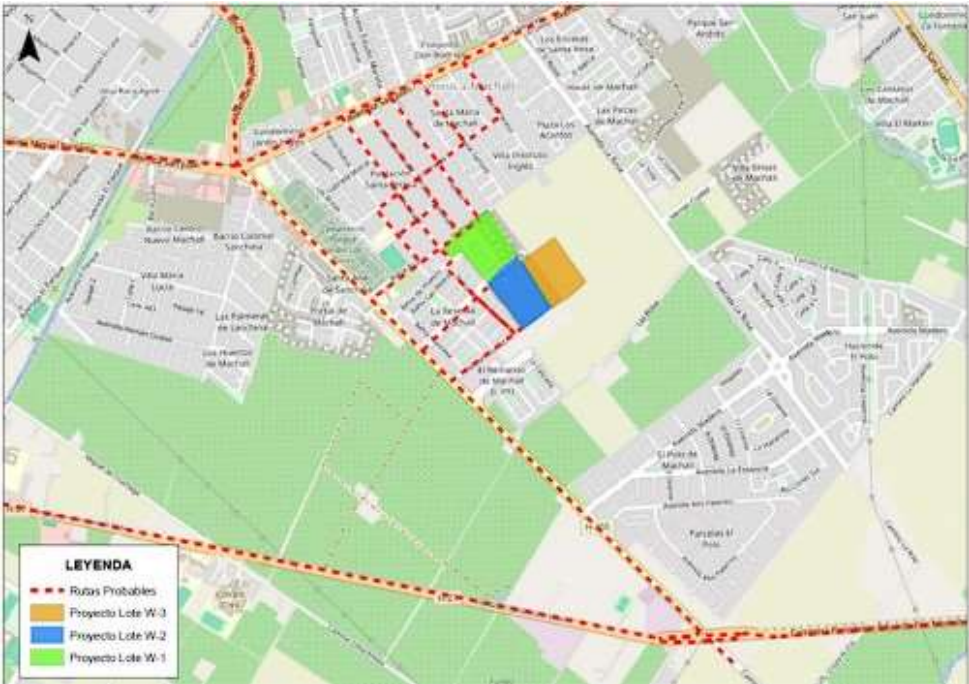
Forma de control y seguimiento	Registro en instalación de faenas del ingreso de vehículos y maquinarias disponible ante fiscalización.

Fuente Ver Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario tránsito y maquinaria en hora punta.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que, dentro de la instalación de faenas del Proyecto, existen áreas suficientes, destinadas al estacionamiento de vehículos y maquinarias asociadas a la fase constructiva del Proyecto, con lo cual, en conjunto con el compromiso voluntario presentado en la observación, no se prevé la generación de filas de ingreso en la vialidad local cercana.

Así las cosas, con los antecedentes entregados sobre la etapa de construcción, se descarta una afectación con respecto a la obstrucción o restricción a la libre circulación de los grupos humanos del área de influencia, del artículo 7, literal b) del Reglamento del SEIA.

Ahora bien, en lo que respecta a la etapa de operación, para establecer las medidas de mitigación necesarias para el Proyecto, se identificaron las principales vías acceso y salida del Proyecto en evaluación, en donde se visualizan 14 rutas para flujos de vehículos privados motorizados y viajes de otros modos, de las cuales, las rutas con mayor relevancia en términos de flujos, conectividad e infraestructura coinciden con los ejes de la Av. San Juan con Av. La Sanchina y la de Av. San Juan con calle Santa Teresita, además de la ruta H-24 (ampliación de la ruta del Cobre) con la Av. La Sanchina como los puntos de ingreso y egreso al área de influencia en estudio. Cabe destacar que todas las rutas mencionadas permiten el acceso y egreso de los 3 Proyectos en evaluación.



Fuente Ver Figura. Rutas probables

Rutas	Trazado
1	Avenida San Juan
2	Avenida Nueva Sanchina
3	Santa Teresita
4	Avenida Hernán Ciudad
5	Avenida Fitz Roy
6	Bahía Acosta
7	Avenida Bahía Fitz Roy
8	Esperanza
9	Patria Nueva
10	Avenida Cardenal Antonio Samore
11	Sewell
12	18 de Septiembre
13	Las Acacias
14	Las Lilas
15	Bahía Laguna Verde

Fuente Tabla. Rutas – trazados



	Revisando las tablas presentadas para cada intersección crítica, se analizan 2 escenarios, la hora punta mañana, es decir, cuando el usuario se dirige a los destinos cotidianos, ya sean trabajo, escuela u otros, y la hora punta tarde, cuando el usuario vuelve hacia su residencia. Lo anterior se analiza en términos de grados de saturación, lo que quiere decir la razón entre el flujo vehicular y la capacidad de un cruce. En este sentido, se considera que comienzan a generarse conflictos viales cuando los grados de saturación superan el 85%, lo cual se puede apreciar como los valores destacados en rojo de las tablas. Como se observa, en 4 de las 5 intersecciones, como condición basal, existen grados de saturación superiores al 85%, en donde algunas incluso superan el 100% de saturación, no obstante, mediante la implementación de las medidas de mitigación, permiten amortiguar estos grados de saturación, disminuyéndolos bajo el 100% para la totalidad de intersecciones críticas, lo cual en ocasiones se logra aumentando levemente los grados de saturación desde el flujo de otra orientación en un cruce, pero que evaluando el escenario general, no corresponden a aumentos significativos en consideración a la disminución de la saturación general del punto de interés. Sin perjuicio de lo anterior, la intersección 5 requiere de un análisis especial, en donde la situación basal no comprende grados de saturación en dirección oriente y poniente (Avenida Nueva Sanchina), debido que corresponde a una vía con tránsito continuo. A su vez, el aumento en el grado de saturación en dirección norte (Avenida Fitz Roy), es considerable en comparación a su situación basal, lo cual es esperable considerando que es una de las vías principales del Proyecto. En este sentido, la materialización de las medidas de mitigación que, si bien mantienen un grado de saturación en la intersección, permiten disminuir considerablemente el grado de saturación introducido por el Proyecto, lo que permite concluir la efectividad de las medidas propuestas y que se encuentran aprobadas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Tanto las medidas de mitigación, como la efectividad de estas medidas, que han sido modeladas mejoran las condiciones del tráfico vehicular y disminuye los grados de saturación (para más detalle se adjunta los IMIV en el Anexo 6 y el Estudio Vial en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria). Esto demuestra que las intervenciones propuestas son adecuadas para el Proyecto, descartando impactos significativos en el Artículo 7 literal b) del Reglamento del SEIA. En complemento con lo anterior, en lo que respecta a las medidas de mitigación para la resolución de la congestión de los nodos, cruces y vías comprendidas dentro del área de influencia del componente vial, se realizarán las siguientes acciones: Etapas 1 de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verifica la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria: Se proyecta continuidad de ciclovía la cual está ubicada en Av. Hernán Ciudad desde Bahía Laguna Verde hasta el límite del Proyecto. • Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de 2 resaltos reductores de velocidad, los cuales estarán ubicados en: - Av. Hernán Ciudad entre Bahía Mansa y Bahía Laguna Verde (1 unidad) - Av. Hernán Ciudad entre Calle 1 y Calle 5 (1 unidad) • Adicional del Titular: Todos los rebajes de solera se realizarán en base a la accesibilidad universal. Etapas 2 de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para



	contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Obligatoria: Se proyecta la materialización de 10 dispositivos de rodados en norma (Tipo 4) en el cruce de Bahía Fitz Roy con Bahía Laguna Verde. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de una parada de transporte público en Av. Hernán Ciudad, entre el límite del Proyecto y Calle 5. Etapas 3 de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Obligatoria: Se propone la demarcación y señalización de tráfico calmado en la Bahía Fitz Roy desde Bahía Morris Casta el límite del Proyecto. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de 4 resaltos reductores de velocidad los cuales estarán ubicados en: • Calle Bahía Laguna Verde entre Pasaje Bahía Darwin y Pasaje Bahía Corral (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía mansa y Calle Bahía Laguna Verde (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía Laguna Verde y Calle 4 (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle 4 y Calle 8 (1 unidad) • Adicional del Titular: Se propone la demarcación y señalización de zona 30 para el uso compartido de pistas entre ciclistas y vehículos en ambas calzadas en las siguientes calles: • Calle 1 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 3. • Calle 3 entre Calle 1 y Calle 4. • Calle 5 entre Calle 3 y Av. Fitz Roy. • Calle 5 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 7. • Calle 8, entre Calle 7 y Av. Bahía Fitz Roy. • Adicional del Titular: Se propone la reconstrucción de veredas en mal estado, las cuales están ubicadas en las siguientes calles: • Avenida Fitz Roy entre Calle Bahía Las Brisas y límite del Proyecto (75m2). • Calle Bahía Laguna Verde entre Avenida Fitz Roy y Bahía de Huasco (15m2). • Adicional del Titular:



	Se propone la materialización de bolardos en los accesos de las áreas verdes, de esta forma se evita que los vehículos ingresen y que los peatones queden resguardados del flujo vehicular. Adicional del Titular: Se propone la materialización de 8 lomillos, los cuales estarán ubicados en: • Calle 1 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). • Calle 1 entre Pasaje 1 con Pasaje 2 (1 unidad). • Calle 4 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). • Calle 4 entre Calle 2 con Pasaje 1 (1 unidad). • Calle 5 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). • Calle 5 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). • Calle 8 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). • Calle 8 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). Etapas de mitigación (Lote W-3). • Obligatoria: Elaborar y materializar zona 30 para las calles interiores del Proyecto: • Demarcación. • Señalización. • Reductores de velocidad tipo lomillo. Obligatoria: Elaborar y materializar un Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto. Esto incluye: • Demarcación: 1. Eliminación de calzada bidireccional en Hernán Ciudad. 2. Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. 3. Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy. Señalización: 1. Reubicación de toda la señalética existente de la acera sur de la calzada actual de Av. Hernán Ciudad según corresponda. 2. 6 señaléticas “Niños Jugando” (PO-10). 3. 4 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en el eje Hernán Ciudad. 4. 2 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en Bahía Laguna Verde. • Adicional del Titular: Provisión e instalación de 14 resaltos tipo cojines en Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. Esto debe ir acompañado de: Demarcación. • 5 señaléticas RESALTO (PG- 8a). • Adicional del Titular: Habilidad de 3 pasos peatonales en el eje calle Hernán Ciudad, entre el Proyecto y Bahía Francesa. Esta considera: • Demarcación Paso de Cebra. • Apertura de mediana central. • Pavimento podotáctil en mediana (6). • Dispositivos de rodados (6). • 6 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. Adicional del Titular: Normalizar los pasos peatonales existentes de la intersección de Av. Sanchina con Av. Hernán Ciudad. Esto Considera: • Demarcación Paso de Cebra en Av. Hernán Ciudad y Av. Sanchina. • Dispositivos de rodado (2 en Av. Hernán Ciudad y 1 en Av. Sanchina). • Apertura de mediana en Av. Hernán Ciudad. • Pavimento podotáctil (1 en Av. Sanchina 2 en Av. Hernán Ciudad). • 2 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. Adicional del Titular: Materialización de dispositivos podotáctil en las siguientes intersecciones pertenecientes al área de influencia: • Bahía Laguna Verde con Bahía Morris (3). • Bahía Laguna Verde con Bahía Coique (2). • Bahía Laguna Verde con Bahía Inglesa (2). • Av. Hernán Ciudad con San Marcelino (6). • San Marcelino con Calle 11 (6). • San Marcelino con Calle 7 (2). • San Marcelino con Calle 10 (8). • Calle 12 frente al Área Verde (2).



	La construcción de los dispositivos de rodados debe cumplir con la normativa sobre accesibilidad contemplada en la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones (OGUC), Artículo 2.2.8 espacios públicos. Adicional del Titular: Mantención de ciclovía existente en Hernán Ciudad, esto incluye: • Mantención de Demarcación de calzada. • Mantención de señalética existente. • Mantención de segregadores. Además, se proyecta: • 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR DERECHA (RO-16a)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino. • 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR IZQUIERDA (RO-16b)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino. • 5 señaléticas “SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS – BICICLOS” en el eje Hernán Ciudad. Adicional del Titular: Mantención del paradero en acera poniente de Av. Sanchina con, en la intersección con Hernán Ciudad. La mantención considera: • Reparación y/o provisión de: 1. Refugio Peatonal. 2. Señalética. 3. Demarcación. 4. Basurero. 5. Asientos. 6. Pavimento Podotáctil. 7. Limpieza de andén y la vereda que conecta con el paso de cebra de Av. Sanchina. Etapas de mitigación número 2 (Lote W-3): Obligatoria: Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto: • Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. • Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy. La demarcación que se contempla deberá ajustarse a lo dispuesto por el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Es decir, deberá estar de acuerdo con la normativa vigente en cuanto a formas y color. El Proyecto de demarcación y señalización deberá ser aprobado por la Municipalidad de Machalí. Tanto los IMIV como sus resoluciones de aprobación se encuentran en el Anexo 6 de la presente Adenda complementaria. Adicionalmente, el Estudio Vial, documento adjunto en el Anexo 9, incorpora medidas de mitigación con el objetivo de disminuir los grados de saturación identificados en el área de influencia vial comprendida en el Estudio, las cuales se detallan a continuación: 1. Realizar estudio de programaciones de semáforos en las siguientes intersecciones: a. San Juan con Escrivá de Balaguer. b. San Juan con Santa Teresa (nodo a) y San Juan con Acceso Lo Castillo (nodo b). El estudio deberá considerar primero el estudio de periodización en la intersección con mayor flujo en este caso San Juan con Escrivá de Balaguer, a fin de precisar nuevos periodos de la red o subperiodos. Posteriormente, se deberá realizar el estudio de programaciones considerando los nodos frontera, realizar la tarea de sintonía fina de todos los planes de tiempos prefijados, y reconfigurar el controlador en el caso que las nuevas programaciones difieran de las originales. 2. Re-demarcación de elementos horizontales de los puntos críticos: a. San Juan con Escrivá de Balaguer. b. San Juan con Santa Teresa (nodo a) y San Juan con Acceso Lo Castillo (nodo b). c. Bahía Fritz Roy con Escrivá de Balaguer Se debe considerar la remarcación de líneas de detención, líneas de separación de calzada, ceda el paso, flechas direccionales, pasos peatonales, elementos de ciclovía, demarcación de no bloquear cruce, entre otros. Esto se deberá ingresar a la Dirección de Tránsito de la Ilustre Municipalidad de Machalí. 3. Demarcación de todos los cruces para ciclovías en San Juan desde Santa Teresa hasta Escrivá de Balaguer.



	4. Normalización de dispositivos de rodados en rebajes de cruces del área de influencia, donde existan refugios peatonales. 5. Demarcación de pasos peatonales con pintura en mal estado en cruces del área de influencia, como prioridad los que se encuentren cercanos a los refugios peatonales o zonas de para de transporte público. 6. Se realizará estudio de justificación del cruce de Bahía Fitz Roy con Escrivá de Balaguer, en caso de justificarse este se deberá materializar. 7. En el cruce de Av. San Juan con Escrivá de Balaguer por el lado del acceso sur se realizará un rediseño de la intersección, generando una pista extra con una longitud de 200 metros para que los vehículos puedan virar a la izquierda en ambas pistas. 8. Realizar sintonía fina en el cruce de Av. La Sanchina con Av. Madero, y en cruce de la Carretera del Cobre (H-29), y Av. La Sanchina, durante la etapa de construcción y operación. Así, con la implementación de las medidas propuestas, se logra generar una disminución en los grados de saturación generales de las intersecciones críticas, presentando grados de saturación bajo el 100% para todas las intersecciones y orientaciones de acceso/egreso analizadas. En resumen, la situación base ya presenta altos niveles de saturación, que se intensifican con la introducción del Proyecto. Se han sugerido medidas de mitigación que, tras su implementación, resultan en una reducción de los grados de saturación críticos asociados con el Proyecto. La efectividad de estas medidas de mitigación, que han sido modeladas (para más detalle se adjunta Estudio Vial en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria), mejora las condiciones del tráfico vehicular y disminuye los grados de saturación. Esto demuestra que las intervenciones propuestas son adecuadas para el Proyecto, descartando afectación al literal b) del artículo 7 del RSEIA.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimiento de tierras, excavaciones, tránsito de vehículos y/o maquinarias
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.4 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación

El Proyecto no contempla impactos ambientales sobre estos objetos de protección.

5.5 Valor Ambiental

El Proyecto no contempla impactos ambientales sobre estos objetos de protección.

5.6 Valor Paisajístico y Turístico

Tabla 5.6 Valor paisajístico y turístico	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	No Aplica.
Determinación Área de Influencia	La calidad visual del paisaje fue evaluada en categoría baja, dado que los elementos originales del mismo han sido reemplazados principalmente por actividades antrópicas, lo que se traduce en la presencia de las siguientes características en el área de emplazamiento del Proyecto: • Relieve homogéneo con pendiente media. • Baja presencia de fauna silvestre. • Ausencia de singularidades. • Homogeneidad en la vegetación. Por lo que se estima que la construcción del Proyecto habitacional no afectará la calidad visual del paisaje debido a que todo el lugar presenta características de gran semejanza visual (alta homogeneidad). De acuerdo con los antecedentes, se concluye que el Proyecto no obstruirá la visibilidad a una zona con valor paisajístico, dado que el Proyecto se emplaza en una zona dentro de los límites urbanos de la comuna en donde no existen zonas con valor paisajístico.



	El área del Proyecto donde se encuentra emplazada corresponde a un recinto privado y su entorno se caracteriza con un gran desarrollo inmobiliario dentro de la comuna y corresponde a un área antrópicamente intervenida, aledaña a predios particulares. Además, es preciso aclarar que de acuerdo con el Catastro de SERNATUR en la región del Libertador Bernardo O'Higgins se encuentra solo un área declarada como zona de interés turístico (ZOIT) denominada "Lago Rapel", sin embargo, esta se encuentra a 42 km aproximadamente del área de emplazamiento del Proyecto. Del mismo modo, como se identificaron 4 atractivos turísticos que se encuentran a más de 2 km de distancia del área de emplazamiento del Proyecto, y el área turística prioritaria "Machalí" ubicada a 1 km de distancia. Sin embargo, no se proyecta la intervención de las áreas con valor turístico, así como tampoco el tránsito de vehículos por las vías de acceso a las mismas; por lo que su ejecución no altera; de acuerdo a su magnitud y extensión, atributos que favorezcan o mantengan el desarrollo de actividades turísticas. El Proyecto no altera atributos de alguna zona con valor paisajístico o turístico, puesto que en su área de influencia no se localizan zonas con valor paisajístico o turístico existentes en la comuna, y se inserta en un área que permite uso de suelo residencial. Cabe señalar que el área de Proyecto no se encuentra emplazado en ninguna Zona de Interés Turístico declarada bajo la Ley N° 20.423 del 2010. Tampoco se encuentra emplazado en ninguna Zona de Interés Turístico declarada bajo el D.L. N° 1.224. El Proyecto no altera atributos de alguna zona con valor paisajístico o turístico, puesto que en su área de influencia no se localizan zonas con valor paisajístico o turístico existentes en la comuna, y se inserta en un área que permite uso de suelo residencial. Asimismo, en el lugar donde se emplaza el Proyecto no hay presencia de pueblos indígenas.

5.7 Patrimonio cultural

Tabla 5.7 Patrimonio Cultural	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico
Determinación Área de Influencia	Ver Anexo 09 de la DIA. De acuerdo con la visita en terreno del día 24 de junio de 2022, es importante mencionar que aproximadamente el 50% del área del Proyecto fue recorrida por transectas separadas cada 25 metros entre sí, en eje Noroeste – Sureste. El acceso al área de estudio del Proyecto se realizó siguiendo la calle Bahía Fitz Roy, la cual permite el acceso directo al Proyecto. No hubo problemas de accesibilidad para ingresar al área del Proyecto. En cuanto a la visibilidad, la podemos clasificar como regular a mala, prácticamente toda la zona prospectada en transectas separadas cada 25 metros, corresponde a una zona de cultivo de maíz en desuso, y siendo los desechos del cultivo el componente que domina sobre la superficie. La zona no prospectada, corresponde a la zona actualmente utilizada por la instalación de faena del Proyecto en curso que corresponde al Proyecto existente, y zonas de acopio. No se registraron elementos arqueológicos y/o patrimoniales superficiales en las áreas asociadas al polígono donde se desarrollará el Proyecto. En base a lo anterior y de acuerdo con la prospección arqueológica pedestre in situ realizada para el Estudio de Arqueología, adjunto en el Anexo 9 de la DIA, no se identificaron sitios arqueológicos durante la inspección visual realizada y de la revisión bibliográfica da cuenta de la presencia de 6 sitios arqueológicos y 11 hallazgos aislados, en un radio de 10 km del área del Proyecto los cuales se encuentran a una distancia superior a 4,39 km con respecto al área de estudio. Asimismo, de la revisión bibliográfica sobre diversas fuentes consultadas da cuenta de la presencia de 1 monumento histórico y 2 zona típica en la comuna de Machalí, la más cercana al área del Proyecto se encuentra a 14,2 km, es decir, fuera de su entorno inmediato.



	Es así que, el Proyecto no afectará la magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288, dado que en el área de influencia del Proyecto no se identificó la presencia de Monumentos Nacionales.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimiento de tierras, excavaciones de la vivienda.
Fase en que se presenta	Construcción

6. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

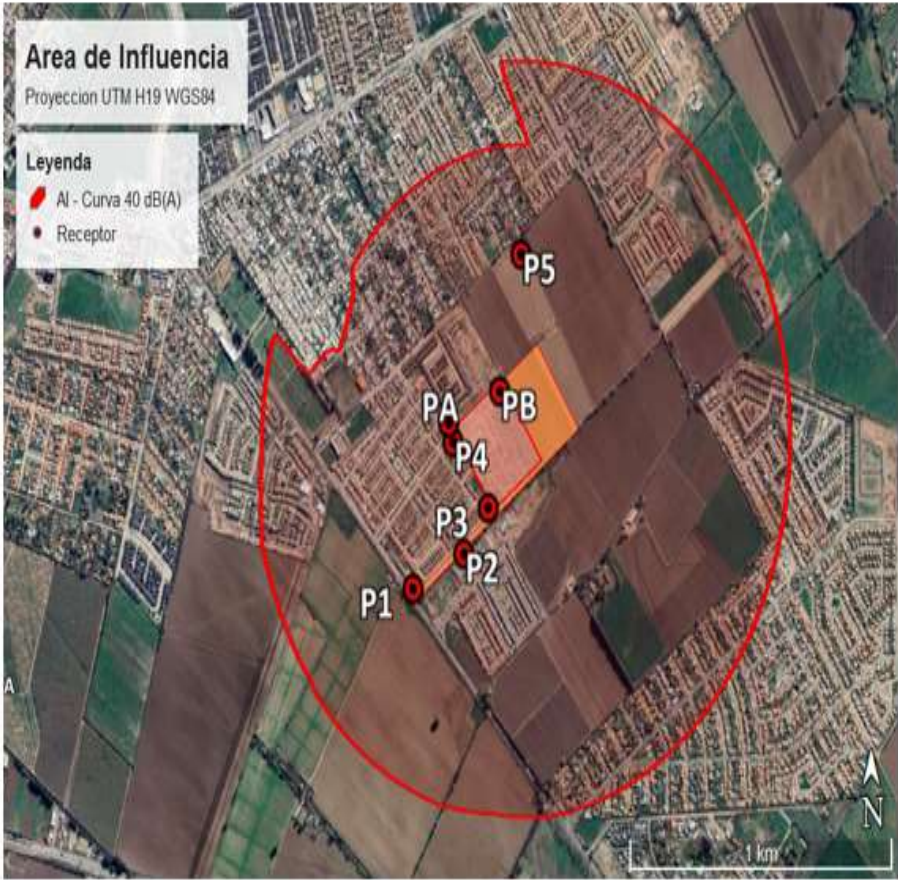
Tabla 0 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto ambiental	Alteración a la calidad del aire Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2, u otros). Alteración por aumento de niveles de ruido Superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto. Alteración a los niveles de vibración
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	Para mayores antecedentes ver los siguientes Anexos del Adenda Complementaria: Anexo 08. Estudio de Emisiones Atmosférica, Anexo 05. Estudio de Ruido y Vibración; además de lo señalado en los Capítulos 4, 5 y 9 del presente ICE. Figura 9. Área de Influencia.  Fuente: Ver Anexo 05. Estudio de Ruido y Vibración., del Adenda Complementaria El detalle de los receptores que se incorporan a la evaluación de efecto sinérgico, se indica a continuación:



Tabla 21. Receptores Brisas de Machalí.

Punto	Coordenada UTM H19	
	Este	Norte
R1	345994	6216628
R2	346133	6216584
R3	345728	6216941
R4	345666	6217109
R5	345754	6217326
R6	345809	6217497
R7	346570	6217245
R8	345942	6216646
R9	345723	6216945
R10	345679	6217003
R11	345638	6217051
R12	345623	6217219
R13	345877	6217559
R14	346511	6217461
R15	345008	6217583
R16	344939	6217623
R17	344982	6217644
R18	346440	6215634
R19	346460	6215658
R20	346662	6215385
R21	346805	6215198
R22	346238	6214582
Rin 1	346116	6216858
Rin 2	346000	6217010
Rin 3	346035	6217111
Rin 4	345921	6217024
Rin 5	345964	6217060
Rin 6	345779	6217081
Rin 7	345843	6217100
Rin 8	345875	6217167
Rin 9	345833	6217321
Rin 10	345866	6217267
Rin 11	346036	6217046
Rin 12	346079	6217081

Fuente: Ver Anexo 05. Estudio de Ruido y Vibración., del Adenda Complementaria

Tabla 22. Receptores Remanso de Machalí.

Punto	Coordenada UTM H19	
	Este	Norte
R1	344943	6216239
R2	344724	6216070
R3	344948	6215780
R4	345684	6215865
R5	346000	6216318
R6	345387	6215652

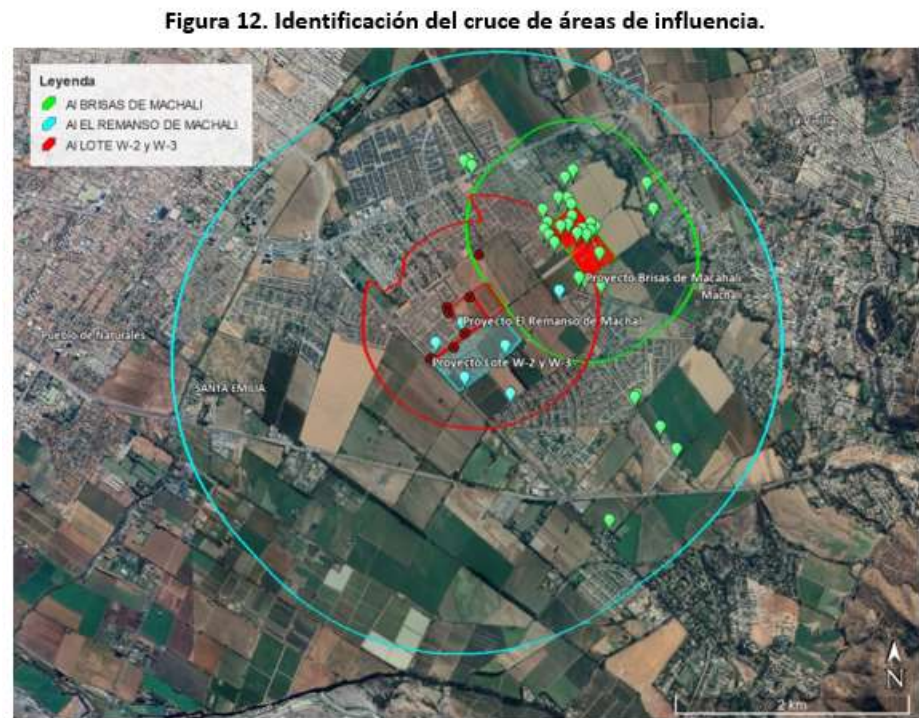
Fuente: Ver Anexo 05. Estudio de Ruido y Vibración., del Adenda Complementaria

En los respectivos análisis de emisiones Acústicas para cada Proyecto, se presentó el área de influencia considerada. Mediante la información indicada es posible establecer si existe cruce de áreas de influencia, entre los Proyectos en estudio. A continuación, se presenta el detalle de los Proyectos con sus respectivas áreas de influencia.

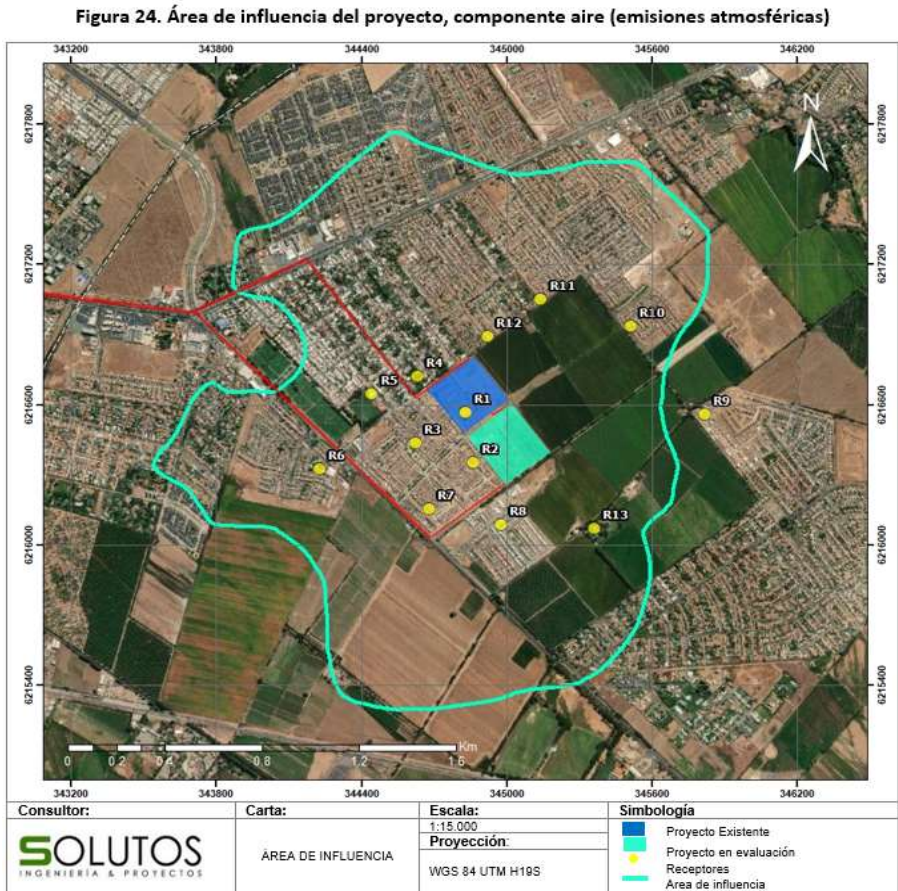
En los respectivos análisis de emisiones Acústicas para cada Proyecto, se presentó el área de influencia considerada. Mediante la información indicada es posible establecer si existe cruce



de áreas de influencia, entre los Proyectos en estudio. A continuación, se presenta el detalle de los Proyectos con sus respectivas áreas de influencia.



Fuente: Ver Anexo 05. Estudio de Ruido y Vibración., del Adenda Complementaria



Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

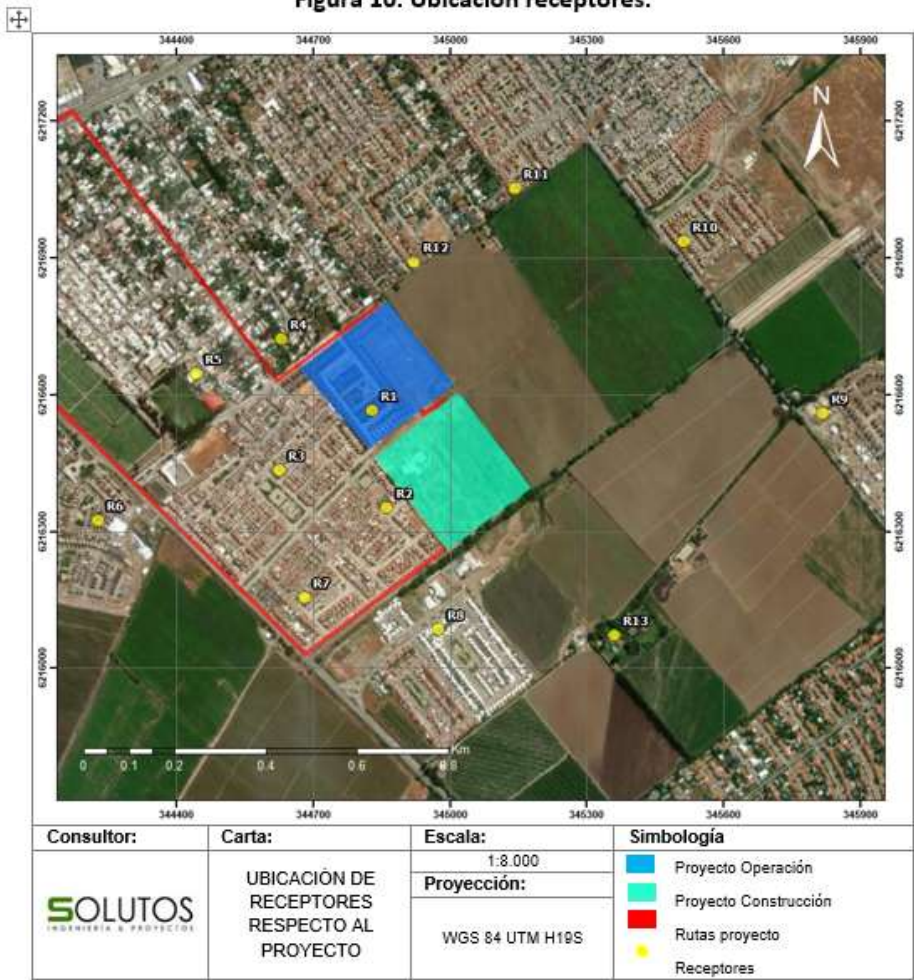


Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Figura 10. Ubicación receptores.



Fuente: Ver Anexo 9.2. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

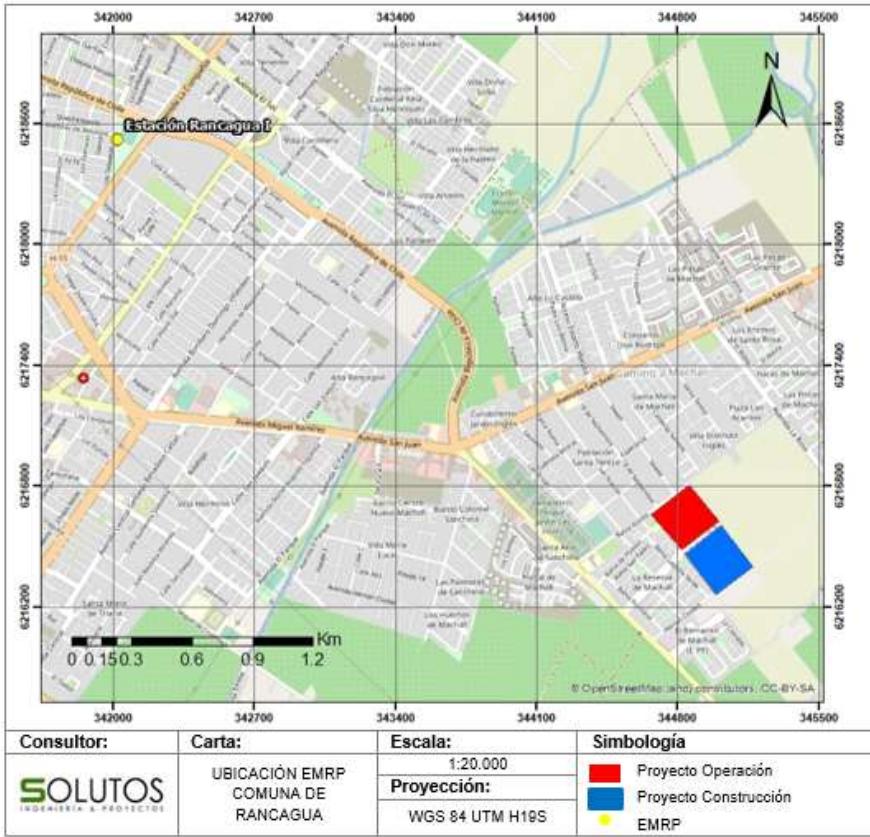
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:

La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presentan los valores límites de referencia para el análisis del presente documento.



Figura 1. Ubicación de EMRP “Rancagua I”.



Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 2. Información general de la EMRP “Rancagua I”.

Estación	Rancagua I
Propietario	Ministerio del Medio Ambiente
Operador	Asesorías Algoritmos Ltda.
Región	del Libertador General Bernardo O'Higgins
Provincia	Cachapoal
Comuna	Rancagua
Coordenadas UTM 19S	342015 E
	6218523 N
Recepción de datos	En línea
Inicio de operación	2004-05-01
Estado	Vigente

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08 Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo con la tabla precedente y los registros disponibles en el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), la estación cuenta con datos desde el año 2004 hasta la fecha.

En los puntos a continuación, se presentan los antecedentes de la calidad del aire de la comuna de Rancagua con base en los registros de la estación de monitoreo calificada con representatividad poblacional “Rancagua I”, los cuales serán utilizados para comparar la situación basal de la comuna con el aporte adicional de material particulado y gases de combustión del Proyecto.

El periodo contemplado para la caracterización de la calidad de aire de la comuna de Rancagua correspondió a los datos anuales de la estación periodo 2017 – 2022. Cabe destacar que para algunos casos, no existen datos para el periodo de tiempo seleccionado, lo cual se indica en cada uno de los puntos evaluados a continuación.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Tabla 4 se presentan la concentración media y el percentil 98 de concentraciones en 24 horas de MP10 registradas en la estación Rancagua I. De las tablas se puede concluir que, en la estación, los registros de los seis años considerados superan la concentración límite establecida, para la norma anual de MP10, alcanzando en promedio cerca de un 120% del valor de la norma.



Tabla 3. Concentración Media Anual de MP ₁₀ (µg/m ³ N)			
Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	64,59	50	129,2%
2018	55,46		110,9%
2019	60,42		120,8%
2020	56,15		112,3%
2021	51,49		103,0%
2022	60,66		121,3%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 4. Concentraciones 24 horas de MP ₁₀ (µg/m ³ N).			
Año	Norma Primaria de MP ₁₀ (D.S. N° 12/22 MMA) - Percentil 98 24 Horas		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	132,8	130	102,2%
2018	115,8		89,0%
2019	142,0		109,2%
2020	108,0		83,1%
2021	130,0		100,0%
2022	121,1		93,2%

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que para el promedio anual de las concentraciones en estación Rancagua I, las cuales sobrepasan el nivel de saturación establecido en el D.S. N° 12/11 MMA. Respecto al percentil 98 de las concentraciones en 24 horas, los registros muestran que, en todos los años estudiados en la estación se sobrepasa el límite de saturación establecido.

Tabla 5. Concentración Media Anual de MP _{2,5} (µg/m ³ N).			
Año	Norma Primaria de MP _{2,5} (D.S. N° 12/11 MMA) - Media Anual		Porcentaje de la norma
	Valor Estación Rancagua I (µg/m ³ N)	Valor Norma (µg/m ³ N):	
2017	23,58	20	117,9
2018	21,74		108,7
2019	24,79		123,9
2020	23,17		115,8
2021	26,27		131,3
2022	25,00		125,0

Fuente: <https://sinca.mma.gob.cl/>

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El modelo WRF es un modelo matemático que simula, a partir de variables influyentes en la meteorología, las condiciones meteorológicas dentro de un dominio de modelación. Para el presente caso, se consideró un dominio de 74 x 74 km, con 1 km de resolución, y 10 celdas de altura desde 0 m hasta los 4.000 m, permitiendo considerar un amplio rango para la variación diaria de la capa de mezcla.

El dominio de modelación WRF abarca toda el área circundante a la zona de emplazamiento del Proyecto, incluyendo la comuna de Rancagua y comunas aledañas, tal como se muestra en la Figura 12. Las coordenadas de los vértices y el centroide del dominio de la modelación WRF, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a continuación:

Tabla 8. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación WRF.			
Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84		
	Este (m)	Norte (m)	
Noroeste	306999,29	6257280,76	
Noreste	380068,05	6256135,48	
Suroeste	305624,96	6185586,34	
Sureste	377777,49	6183753,90	
Centroide	342554,00	6220358,00	

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

El dominio de la modelación de CALPUFF se extiende sobre el mismo dominio de la modelación WRF, correspondiente a un área 74 km x 74 km.



Tabla 9. Coordenadas de vértices y centroide del dominio de Modelación CALPUFF.

Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
	Este (m)	Norte (m)
Noroeste	306999,29	6257280,76
Noreste	380068,05	6256135,48
Suroeste	305624,96	6185586,34
Sureste	377777,49	6183753,90
Centroide	342554,00	6220358,00

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Para analizar los resultados de dispersión de material particulado y gases de combustión, la modelación realizada en el dominio presentado anteriormente, representado a través de una grilla de resolución 1 km, la que entrega datos de concentración de cada vértice de esta.

Posteriormente, se define el valor de mayor concentración de material particulado y gases de combustión en toda el área de estudio, dicho valor se compara con la normativa de cada elemento y también con la situación base de calidad de aire de la zona de estudio.

Para definir el área aproximada de dispersión de estos elementos se toma como referencia el que supera en mayor porcentaje la normativa, y se realiza un mapa de iso-concentracion de dicho elemento. Dicho mapa permite evaluar los niveles de concentración en toda el área de estudio con respecto a la norma primaria de calidad ambiental.

Dadas las características de la grilla, los mapas son el resultado de la interpolación entre los datos de modelación en cada vértice. Además, los datos de concentración generados por el modelo son el resultado de la concentración promedio de la primara capa de modelación, la que tiene lugar desde 0 m nivel del suelo hasta los 20 m.

De acuerdo con lo anterior, el mapa de dispersión e isoconcentración es considerado como una representación espacial de la pluma y no como referencia concreta de la concentración, pues éstas suelen estar sobre dimensionadas.

Por otro lado, la evaluación de la concentración en puntos discretos ofrece un sentido de la magnitud más libre de distorsiones. Por esta razón y con objeto de analizar el impacto en la calidad del aire sobre la salud de las personas, se consideró adicionalmente una modelación discreta en 13 receptores específicos que corresponden principalmente a áreas habitacionales.

En la Tabla 17, se identifica cada uno de los receptores, se presentan sus coordenadas y la distancia con respecto al Proyecto (con relación a un punto medio). Así mismo, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede observar la ubicación espacial de estos puntos con respecto al Proyecto.

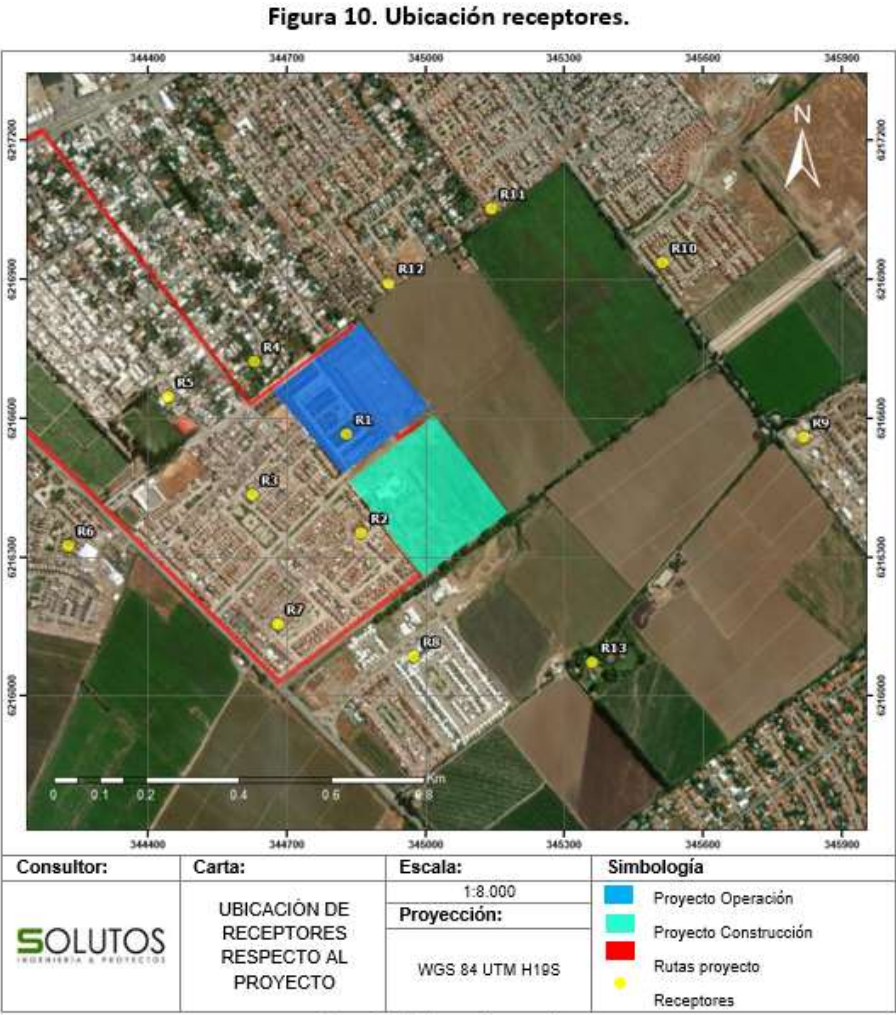
Tabla 10. Coordenadas de receptores discretos.

Punto	Coordenadas WGS 84 UTM 19S		Distancia respecto al proyecto (m)
	Este (m)	Norte (m)	
R1	344828	6216566	0
R2	344861	6216351	45,2
R3	344624	6216434	175,4
R4	344630	6216723	72,0
R5	344442	6216647	225,0
R6	344226	6216324	536,7
R7	344679	6216154	305,8
R8	344975	6216084	177,7
R9	345818	6216560	666,3
R10	345513	6216937	592,9
R11	345141	6217052	383,1
R12	344920	6216892	109,1
R13	345360	6216071	370,4

Fuente: Elaboración propia./

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria





Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones Atmosférica del Proyecto (Anexo 9.1 Adenda), las mayores emisiones de material particulado se presentan en el año 2027, por lo que la tasa de emisión utilizada para la modelación de la dispersión del material particulado y gases de combustión corresponde a la emisión generada por la fase de construcción del Proyecto que se encuentra actualmente en evaluación, junto con las emisiones de la fase de operación generadas por el Proyecto existente. Cabe destacar que para la fase de operación del Proyecto existente se consideraron dos actividades emisoras (fuentes): la utilización de vehículos por parte de los propietarios y la operación de viviendas, siendo esta última la principal actividad generadora de compuestos debido a la calefacción en base a leña (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Dado que el Proyecto corresponde a uno de tipo inmobiliario, el tipo de fuente considerada para la modelación corresponde a una fuente de Área. Para esto, se construyeron polígonos que abarcasen toda la superficie del Proyecto y de las rutas utilizadas en ambas fases consideradas en conjunto.

De esta manera, la tasa de emisión está dada por la emisión y el área de dicho polígono (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

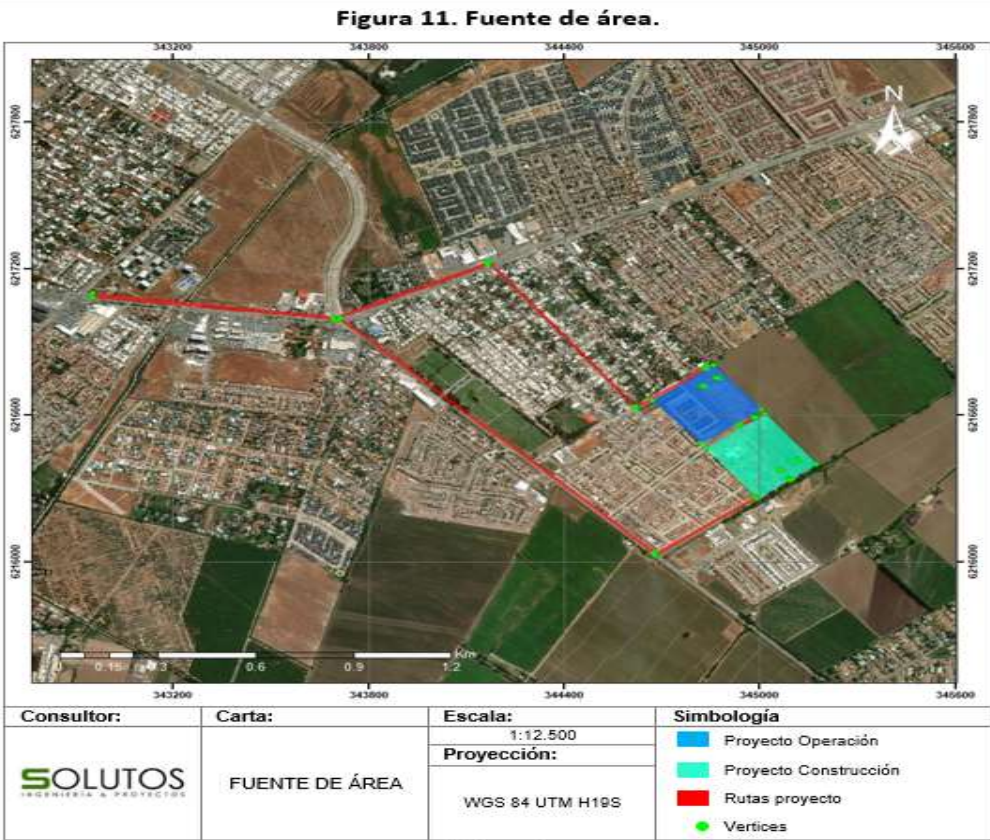
Tabla 11. Tasa de emisión.

Área de emisión	Tipo de fuente	Superficie polígono (m²)	Tasa de emisión (Ton/año-m2)				
			MP ₁₀	MP _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO
Proyecto Operación	Área	55052	5.48.E-06	5.34.E-06	3.75.E-06	4.47.E-06	1.61.E-04
Proyecto Construcción	Área	59404	2.01.E-06	1.02.E-06	2.82.E-06	7.26.E-09	2.14.E-06
Ruta Operación Pavimentada	Área	16528	1.31.E-06	4.26.E-07	6.28.E-06	2.06.E-07	6.39.E-05
Ruta Construcción Pavimentada	Área	24608	1.43.E-05	3.45.E-06	4.39.E-08	6.53.E-10	1.01.E-08
Ruta Construcción No Pavimentada	Área	3156	1.74.E-05	1.16.E-06	3.42.E-07	5.09.E-09	7.87.E-08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la Tabla 19 se muestran los polígonos de la fuentes de emisión y las coordenadas de sus vértices, respectivamente. Cabe destacar que para efectos de programa se seleccionan polígonos de cuatro vértices, por lo tanto, se consideran áreas mayores a las de aplicación, sobreestimando dicha emisión.





Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 12. Coordenadas polígono de fuente de área.

Área de emisión	Vértice	Proyección UTM, Huso 19 Sur; Datum WGS-84	
		Este (m)	Norte (m)
Área Proyecto Operación	1	345005	6216623
	2	344820	6216483
	3	344669	6216660
	4	344860	6216806
Área Proyecto Construcción	1	344993	6216260
	2	344835	6216463
	3	345017	6216605
	4	345175	6216397
Ruta Operación Pavimentada 1	1	344935	6216559
	2	344982	6216591
	3	344986	6216586
	4	344939	6216553
Ruta Operación Pavimentada 2	1	344935	6216560
	2	344821	6216718
	3	344827	6216722
	4	344942	6216564
Ruta Operación Pavimentada 3	1	344832	6216717
	2	344827	6216722
	3	344871	6216756
	4	344876	6216749
Ruta Operación Pavimentada 4	1	344866	6216752
	2	344833	6216796
	3	344840	6216801
	4	344872	6216756
Ruta Operación Pavimentada 5	1	344614	6216632
	2	344833	6216796
	3	344837	6216790
	4	344620	6216626
Ruta Operación Pavimentada 6	1	344613	6216632
	2	344162	6217226
	3	344170	6217229
	4	344621	6216637
Ruta Operación Pavimentada 7	1	343689	6217001
	2	344162	6217225
	3	344169	6217216
	4	343695	6216992
Ruta Construcción Pavimentada 1	1	344674	6216031
	2	344984	6216266
	3	344990	6216260
	4	344680	6216025
Ruta Construcción Pavimentada 2	1	344674	6216031
	2	343711	6216991
	3	343714	6216999



Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Ruta Construcción Pavimentada 3	4	344681	6216037
	1	343710	6216990
	2	342951	6217083
	3	342953	6217099
	4	343714	6216999
Ruta Construcción No Pavimentada 1	1	344985	6216267
	2	345088	6216343
	3	345093	6216337
	4	344991	6216260
Ruta Construcción No Pavimentada 2	1	345094	6216336
	2	345066	6216372
	3	345071	6216376
	4	345099	6216340
Ruta Construcción No Pavimentada 3	1	345062	6216378
	2	345117	6216418
	3	345121	6216412
	4	345066	6216372
Ruta Construcción No Pavimentada 4	1	344987	6216594
	2	345118	6216418
	3	345112	6216415
	4	344983	6216591

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De las representaciones de isolíneas presentadas, se puede concluir que, en la totalidad de los compuestos evaluados, MP10, MP2,5, SO2, NOx y CO, la mayor concentración se da hacia el noroeste próximo al Proyecto en Construcción, es decir donde se encuentra el receptor R1 dentro del Proyecto en Operación (Lote W1), al igual que lo demuestra la evaluación de la dispersión respecto a las normas de calidad de aire primaria.

Por otro lado, se puede observar que existe un rango de concentraciones medio, que tiende desde el extremo suroeste del Proyecto, lo cual es influencia de los vientos predominantes en el sector.

Respecto a lo anterior, para MP10 y MP2,5, se puede ver en dirección a R1, se presentan concentraciones de 3,2 µg/m3 y 2,8 µg/m3 respectivamente. Sin embargo, para los receptores seleccionados del norte (R11 y R12), se presentan valores de concentración inferiores a 1,2 µg/m3 para MP10 y 0,9 µg/m3 para MP2,5.

Con respecto a los compuestos gaseosos NOx, SO2 y CO, se puede ver un comportamiento de la dispersión similar a los del material particulado en sectores aledaños al Proyecto, en donde el valor de concentración para NOx horaria en R1 es inferior a 7,5 µg/m3, en el caso de SO2 los valores de concentración son inferiores a 6,5 µg/m3 en el mismo receptor, y para la concentración de CO en R1 se modela inferior a los 250 µg/m3.

Finalmente, a continuación, se presenta una tabla de comparación de las máximas concentraciones presentadas para cada uno de los compuestos evaluados en los puntos de máxima concentración, los cuales se encuentran cercanos al Proyecto, hacia R1 y R3.

Tabla 13. Máxima concentración de dispersión de compuestos, comparados con normativa de calidad de aire primaria.

Compuesto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	p98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
Máximo (µg/m³N)	3,23	5,30	2,79	4,37	2,00	3,16	7,37	2,15	10,35	211,94	305,92
Norma (µg/m³N)	50	130	20	50	60	150	350	100	400	10000	30000
% de la norma	6,47	4,08	13,95	8,75	3,34	2,11	2,11	2,15	2,59	2,12	1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De la Tabla 20, se puede concluir que las concentraciones generadas por el Proyecto se encuentran por debajo de las concentraciones límites establecidas en la normativa de calidad de aire primaria para los compuestos evaluados, siendo las de material particulado quienes se encuentran en mayor porcentaje. Cabe destacar que el MP2,5 anual presenta el mayor porcentaje de concentración en comparación con la normativa de calidad de aire primaria, y corresponde a un 13,95%, lo cual se considera poco significativo, con valores lejanos a los establecidos en la normativa.

Evaluación de los niveles de concentración.

Con el objetivo de evaluar los niveles de concentración de MP10 y MP2,5 generados por la ejecución del Proyecto, se comparará la magnitud de estos valores con la condición basal del



Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y con la normativa primaria de calidad ambiental respectiva.

A continuación, se presenta el porcentaje del mayor valor de percentil 98 obtenido para MP10 y MP2,5 en la modelación con respecto a los valores del percentil 98 diario registrado por la EMRP “Rancagua 1” en promedio entre los años 2017-2022 y con respecto al límite diario establecido por la norma primaria de calidad ambiental respectiva.

Por otro lado, para los gases de combustión se realiza la comparación con las normativas de calidad de aire primaria y secundaria en caso de que corresponda.

Tabla 14. Evaluación de niveles de concentración para MP10.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	3,23	58,13	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	6,47
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/22 MMA (µg/m³)
MP10	5,30	124,95	130
Porcentaje respecto a modelación (%)		4,25	4,08

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 15. Evaluación de niveles de concentración para MP2,5.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	Promedio del periodo EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	2,79	24,09	20
Porcentaje respecto a modelación (%)		11,58	13,95
Compuesto	Percentil 98 diario modelación (µg/m³)	Percentil 98 EMRP (µg/m³)	D.S. N°12/11 MMA (µg/m³)
MP2,5	4,37	78,74	50
Porcentaje respecto a modelación (%)		5,56	8,75

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tabla 16. Evaluación de niveles de concentración para NO2.

Compuesto	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	2,15	100
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,15
Compuesto	Percentil 99 horario modelación (µg/m³)	D.S. N°114/02 MINSEGPRES (µg/m³)
NO2	10,35	400
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Evaluación de niveles de concentración para SO2.

Contaminante	Promedio del periodo (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	2,00	60	60
Porcentaje respecto a modelación (%)		3,34	3,34
Compuesto	Percentil 99 Diario (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	3,16	150	260
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,22
Compuesto	Percentil 98,5 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°104/18 MMA (µg/m³)	D.S. N°22/2010 MMA (µg/m³)
SO2	7,37	350	700
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,11	1,05

Tabla 18. Evaluación de niveles de concentración para CO.

Compuesto	Percentil 99 8 horas (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	211,94	10000
Porcentaje respecto a modelación (%)		2,12
Compuesto	Percentil 99 Horario modelación (µg/m³)	D.S. N°115/02 MINSEGPRES (µg/m³)
CO	305,92	30000
Porcentaje respecto a modelación (%)		1,02

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

Tal como se puede observar en la Tabla 21, lo obtenido por la modelación para MP10 representa un 5,56% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” para el promedio anual (2017-2022), y un 4,25% del percentil 98 diario registrado en la misma estación. Por otro



lado, de acuerdo con la Tabla 22, lo obtenido por la modelación para MP2,5 representa un 11,58% de lo registrado por la EMRP “Rancagua 1” promedio anual y un 5,56% del percentil 98 diario registrado en la misma estación.

De acuerdo con las tablas anteriores, respecto de las normas de calidad primaria y secundarias aplicables al Proyecto, se puede indicar que el punto de máximo impacto que corresponde a las áreas cercanas a R1 y R3, presentan aportes no significativos de concentraciones de material particulado y gases de combustión generados por el Proyecto, en el área de estudio. Lo anterior debido a que en su mayoría los porcentajes de cumplimiento respecto a la normativa o a la situación de calidad de aire de la zona, no superan el 14%. En el caso de MP10, se presenta un % de concentración respecto de la normativa de calidad de aire primaria correspondiente a 6,47% respecto de la concentración promedio anual de MP10, y del 4,08% respecto de la concentración percentil 99 diario. Por otro lado, para MP2,5, se presenta un 13,95% de la concentración promedio anual de MP2,5 respecto de la normativa de calidad de airea primaria, y un 8,75% de la concentración percentil 99 diario. En el caso de los gases de combustión, el elemento que presenta mayor % de concentración respecto a la normativa de calidad de aire primaria corresponde a SO2, en su concentración anual, el cual representa un 3,34% de lo establecido en la normativa de calidad de aire, por otro lado, para CO y NOx, el porcentaje de comparación con la normativa de calidad de aire primaria, presentan porcentajes más bajos respecto a los demás elementos, representando entre un 1,02% a un 2,59% de la concentración modelada.

Dado que la concentración obtenida con la modelación de la emisión generada por el Proyecto representa un porcentaje no significativo, tanto de la condición basal evaluada y también en la comparación con la normativa primaria y secundaria de calidad ambiental, se puede concluir que no existirá una incidencia del Proyecto sobre la calidad del aire de la comuna de Rancagua.

Evaluación discreta de los niveles de concentración

Con respecto a los resultados obtenidos en los puntos discretos, a continuación, en la Tabla 26 se indican los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto.

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,056	2,687	0,823	2,123	0,478	1,183	5,381	0,788	8,488	155,92	234,87
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Ver Anexo 08. Informe de Modelación Atmosférica., del Adenda Complementaria

De acuerdo a los valores de concentración de los compuestos evaluados en cada uno de los receptores considerados para la evaluación discreta de las concentraciones, las mayores concentraciones se dan en el receptor R1 en casi la totalidad de los compuestos modelados , siendo estos MP10 y MP2,5 en concentración promedio anual y concentración de Percentil 98 de promedio diario, SO2 concentración promedio anual, percentil 99 y 98,5 promedio diario y horario respectivamente, NO2 concentración promedio anual y Percentil 99 promedio horario y CO concentración Percentil 99 de promedio de 8 horas, exceptuando CO Percentil 99. Horario, donde la mayor concentración se presentó en el receptor R3.

Mediante Oficio Ord. N° 68/2024 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins, de fecha 14 de marzo de 2024, señala lo siguiente:

Normativa de carácter ambiental aplicable

Revisada la información presentada en la Adenda y Anexos, con relación a la estimación de emisiones Atmosférica, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el Proyecto.



	<i>La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el Proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.</i> ANALISIS SEA: Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: <u>“La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”</u>; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiente de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población. Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0 Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas, de fecha 31 de agosto de 2023. A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6 Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente. Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que: Estimación de Emisiones a la Atmosfera: En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: <i>“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.</i>



	<i>En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.</i> <i>En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O'Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo". El cual se encuentra disponible en el siguiente link: https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c</i> A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del calculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3. En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental. Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población: En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la <i>Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental</i>, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas. Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) <u>Aumento del riesgo preexistente</u>. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión. Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente: - Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: "a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en



concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.

- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P98 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la



	observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente. - Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la <i>Guía Riesgo para la salud de la población</i> (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor. Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10. Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establ ecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).								
La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglament o.	Ver mayor detalle en Anexo 05 del Adenda Complementaria. El Proyecto se localiza en la Región de O’Higgins, comuna de Machalí. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación: Figura 1. Ubicación de los sectores en evaluación. <table><tr><td>Consultor: SOLUTOS INGENIERÍA Y PROYECTOS</td><td>Carta: Lote W-2 y W-3</td><td>Escala: Según imagen</td><td>Simbología</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Proyección: WGS 84 UTM H18</td><td> Proyecto</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.	Consultor: SOLUTOS INGENIERÍA Y PROYECTOS	Carta: Lote W-2 y W-3	Escala: Según imagen	Simbología			Proyección: WGS 84 UTM H18	Proyecto
Consultor: SOLUTOS INGENIERÍA Y PROYECTOS	Carta: Lote W-2 y W-3	Escala: Según imagen	Simbología						
		Proyección: WGS 84 UTM H18	Proyecto						



Instrumento De Planificación Territorial Respectivo

El sector de emplazamiento del Proyecto y sus receptores se encuentran dentro de los límites de la comuna de Machalí. En la Ordenanza del Plan Regulador Comunal (PRC), se definen las Zonificaciones y Normas Urbanísticas que establecen los usos de suelo, según estos se establecen las homologaciones de Zonas de Ruido en el D.S. N°38/11 del MMA. Para el presente caso, se establece la homologación según el PRC de Machalí. A continuación, se detalla la homologación según la normativa citada.

Tabla 8. Zonificación según el D.S. N°38/11 del MMA.

Punto	Instrumento de planificación territorial	Zona PRC	Uso Permitido	Zona De Ruido Según D.S. N°38/11 MMA
P1	PRC DE MACHALI	ZE-1	R+Eq	II
P2 a P5		ZU-7	R+Eq+Inf	III
PA y PB		ZU-7	R+Eq+Inf	III

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Figura 3. Ubicación de los sectores en evaluación respecto a IPT.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 9. Identificación de la fuente

Nombre o razón social	Inmobiliaria Pocuro SpA		
Rut	96.602.000-8		
Dirección	Av. Bahía Fitz Roy s/n - Proyecto Lote W-2 y W-3		
Comuna	Machalí		
Nombre de zona de emplazamiento (según IPT vigente)	ZU-7		
Datum	WGS84	HUSO	19H
Coordenada norte	6216492	COORDENADA ESTE	345075
Faenas constructivas	Obra gruesa y movimiento de tierra.		

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Se ubicó el instrumento a 1,5 metros de su eje vertical y a más de 3 metros de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, etc.). El certificado de calibración se muestra en detalle en el Anexo 1 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Tabla 10. Instrumental de medición.

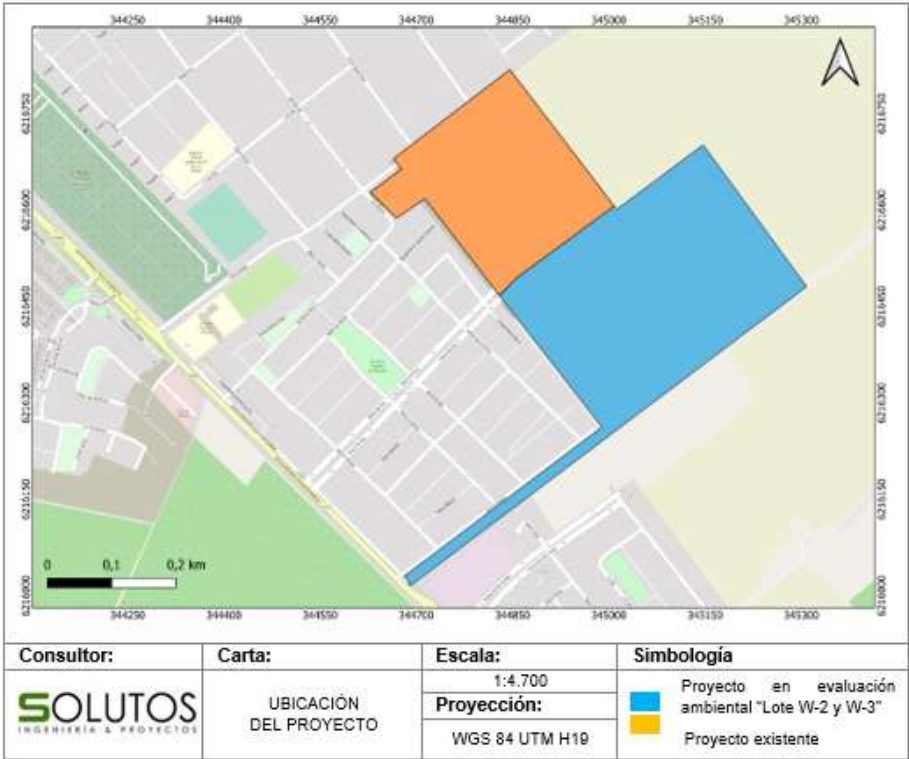
IDENTIFICACIÓN SONÓMETRO					
Marca	CESVA	Modelo	SC160	N° serie	T239437
Fecha de emisión Certificado de Calibración			11-05-2021		
Número de Certificado de Calibración			SON20210012		
IDENTIFICACIÓN CALIBRADOR					
Marca	CESVA	Modelo	CB004	N° serie	901553
Fecha de emisión Certificado de Calibración			11-05-2021		
Número de Certificado de Calibración			CAL20210009		
Ponderación en frecuencia		A	Ponderación temporal		~~Slow~~
Verificación de Calibración en Terreno		✓ Si		☐ → No	



	Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria. La medición de ruido de fondo considera la peor condición, lo cual corresponde al menor nivel de ruido de fondo en el ciclo horario de evaluación (diurno), por punto evaluado considerando el horario que se desarrollara la actividad a evaluar, a fin de identificar la situación basal de cada receptor identificado o sector (sectorización del entorno acústico), a su vez las mediciones son realizadas acorde a las indicaciones presentadas en el Protocolo Técnico indicado por la SMA para la aplicación del D.S. N°38/11 del MMA (R.E. N°867/2016 de la SMA), en el cual se establecen los criterios para la medición de ruido de fondo, con lo cual se asegura la obtención del menor nivel de ruido de fondo por punto receptor, acorde a la situación basal y componentes predominantes, filtrando todo ruido ocasional. En el capítulo asociado a la presentación de los resultados de la medición de ruido de fondo del sector, se indican las fuentes que componen el entorno acústico, asociado al ambiente sonoro que es posible percibir en cada zona, indicando la caracterización de la situación basal del sector en estudio, asociado a todas las variables que influyen en el entorno acústico de cada zona, según la situación específica que presenta cada punto de medición en la campaña de terreno. Lo anterior asociado a la peor condición en cuanto al nivel de ruido de fondo presentado, el cual considera todos los parámetros anteriormente descritos en cuanto a la medición. El levantamiento de información para ruido de fondo se efectuó el día 17 de agosto de 2022. Las mediciones fueron realizadas en un periodo valle dentro del ciclo horario que comprende la actividad a desarrollar (menor nivel de ruido en el campo sonoro del ruido de fondo). El lugar de medición representa la ubicación del receptor según la peor condición para ruido de fondo. En receptores a los cuales no es posible ingresar o existen limitaciones de acceso por parte de los residentes, se desarrollan las mediciones en el deslinde más cercano a la vivienda, con la finalidad de resguardar la seguridad del personal en terreno y no generar molestia en los residentes de cada sector. Caracterización De Las Fuentes Emisoras El Proyecto “Lote W-2 y W-3” corresponde a la modificación de un Proyecto de tipo inmobiliario existente, que no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), puesto que no supera los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40. De acuerdo con lo anterior, el Proyecto existente “Lote W-1” cuenta con Permiso de Edificación N°120/2021 y Resolución de Aprobación de Loteo D.F.L 2 construcción simultánea N°3/2021, ambas con fecha del 16 de noviembre de 2021 y otorgados por la Dirección de Obras Municipales de Machalí. El Proyecto existente se ejecuta en el lote w-1, de una superficie de terreno 63.726,41 m² (6,37 ha) y consiste en la construcción de 201 viviendas, contemplándose 3 modelos distintos de viviendas de 2 pisos, denominados Catemu adosada (77,29 m²), Catemu aislada (77,29 m²) y Patagua (97,14 m²). Adicionalmente, se contempla la construcción de estacionamientos para las respectivas viviendas, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad. En síntesis, el Proyecto existente, no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), puesto que por sí solo, no supera los umbrales definidos en el literal h) Sub literal h.1.3., establecidos en el artículo 3° D.S. N°40. Debido a que la superficie neta de emplazamiento del Proyecto es de 5,9 ha (menor a 7 ha), y se contempla la construcción de 201 viviendas (menor a 300 viviendas). Por otra parte, el presente Proyecto en evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3” consiste en la ampliación del mencionado Proyecto existente, con la construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en el lote w-2 de ROL 104-300 y lote w-3 de ROL 104-301, en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, zonas de equipamiento y vialidad.



Figura 4. Lote W-2 y W-3 respecto al proyecto existente.

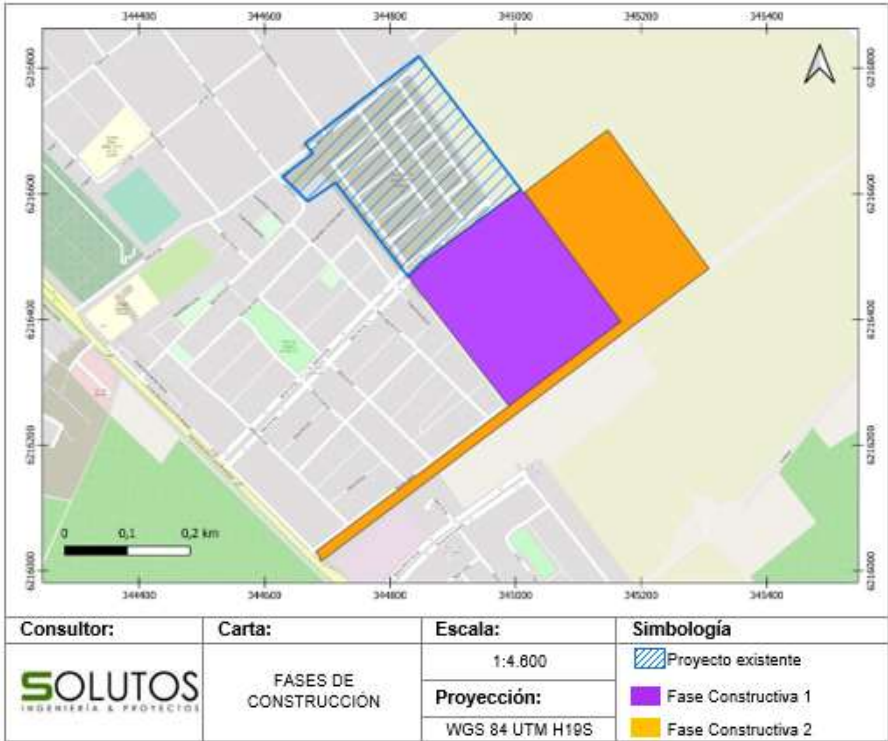


Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

El Proyecto se desarrollará en 2 fases constructivas con entregas intermedias, es decir, se construirán las viviendas del Lote W-2, para la posterior recepción municipal y entrega de viviendas, luego se procederá a la construcción del Lote W-3.

En la siguiente figura se presenta el avance de la construcción del Proyecto representado por la numeración de cada fase constructiva contemplada:

Figura 5. Fases constructivas del proyecto.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 14. Cronograma de construcción.

Fase constructiva	Lote	Inicio	Término	Duración (meses)	Número de viviendas
1	Lote W-2	Julio 2024	Octubre 2026	28	177
2	Lote W-3	Marzo 2027	Junio 2029	28	121

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.



Tabla 15. Cronograma fase constructiva 1.

ACTIVIDADES	2024												MESES												2025											
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28								
OBRAS PREVIAS																																				
Instalación de faenas																																				
Trazados y niveles																																				
OBRA GRUESA																																				
Excavaciones																																				
Fundaciones																																				
Muro																																				
Losa																																				
Techumbre																																				
TERMINACIONES																																				
Razgos																																				
Tabiques																																				
Marcos, puerta, guardapolvo																																				
Cerámica																																				
Pintura baño y cocina																																				
Artefactos sanitarios																																				
Papel mural																																				
Pavimentos																																				
URBANIZACIÓN																																				
Obras sanitarias																																				
Veredas																																				
Calles																																				
Áreas verdes																																				
Recepción final																																				

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 16. Cronograma fase constructiva 2.

[illegible]

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Fase de Construcción

Según cronograma, se prevé el desarrollo de actividades de movimiento de tierra y preparación de terreno, en conjunto con las actividades de obra gruesa y terminación, como peor condición. Las faenas consideran excavaciones, movimiento de material y construcción de viviendas, entre otras, acorde a una situación habitual constructiva para el tipo de Proyecto en estudio. En base a las actividades descritas anteriormente, se estimó escenarios compuestos de la siguiente forma.

Los frentes de trabajo consideran la maquinaria de mayor emisión ubicada como un único frente de acción, sobre cada receptor evaluado. Cada frente de trabajo está compuesto por la maquinaria indicada a continuación, según el escenario descrito, considerando 6 frentes de trabajo simultáneos. Cada frente de trabajo fue ubicado a la menor distancia posible, acorde a cada receptor identificado.

Tabla 17. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de preparación de terreno.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.2/Nº25	Retroexcavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Tabla C.2/Nº32	Camión tolva	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Tabla C.6/Nº31	Motoniveladora	88	87	83	79	84	78	74	65	86
Total frente de trabajo		89	87	84	80	84	78	74	66	86
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Tabla 18. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de construcción.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.4/Nº75	Tractor con coloso	93	86	76	76	73	72	64	59	79
Tabla C.2/Nº35	Manipulador telescópico	85	79	69	67	64	62	56	47	71
Total frente de trabajo		94	87	77	77	74	72	65	59	80
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 19. Nivel de ruido para fuentes emisoras en las actividades de construcción para humectación. Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Referencia BS 5228-1:2009	Fuente emisora	Nivel de presión sonora por banda @ 10m, Hz								L _{EQ} dB(A) @10m
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Tabla C.2/Nº25	Camión aljibe	80	81	75	79	73	74	70	65	81
Total de fuentes por frente										1
Altura de fuente [m]										1.5

Fuente: Elaboración propia en base a norma BS 5228-1:2009.

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

El tráfico de camiones al interior del predio a intervenir se calcula en base al software de modelación CadnaA, para una fuente de potencia acústica lineal, considerando el flujo estimado por el Proyecto, el cual corresponde a 6 camiones/hora, circulando a una velocidad de 30 km/h al interior del Proyecto, resultando en un nivel de 73 dB(A).

Tabla 20. Nivel proyectado Etapa de Construcción.

Nivel proyectado dB(A)		
Punto	FC1	FC2
P1	53	53
P2	56	55
P3	71	53
P4	69	43
P5	44	46
PA	66	48
PB	-	70

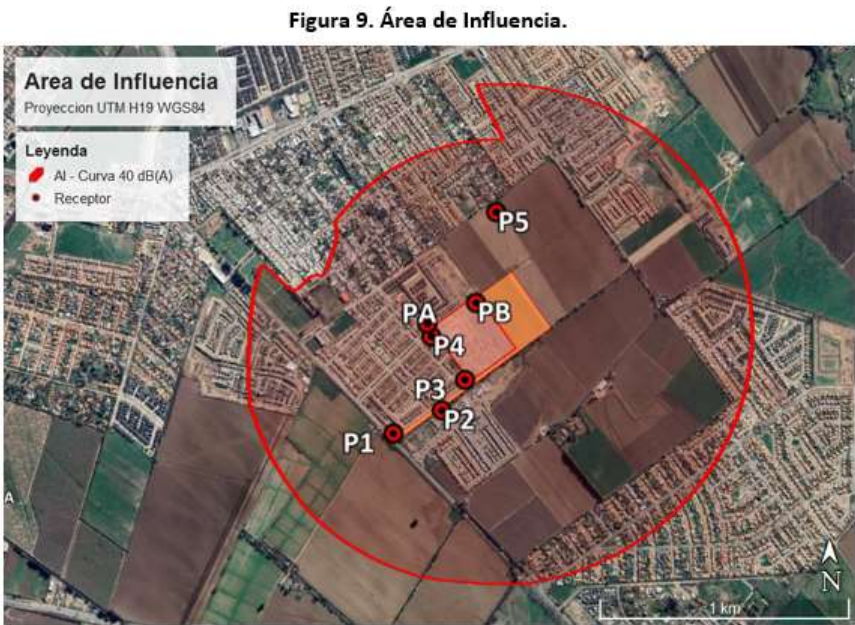
Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Área de Influencia del Proyecto para Ruido

En el presente estudio se determinó el área de influencia en base a la etapa que genera mayor nivel de emisión sobre el entorno de cada receptor (peor condición), la cual corresponde a la Etapa de Construcción, para periodo diurno. El área de influencia del Proyecto se estableció estimando el polígono en el cual el nivel proyectado se iguala con el menor nivel de ruido medido, asociado al periodo en el cual será desarrollada la actividad (diurno). Este criterio considera el área dentro del cual, el Proyecto genera alteración de la situación basal del sector, asociado a la peor condición, es decir, menor nivel de ruido de fondo medido.



Para el presente Proyecto y considerando la condición descrita, el menor nivel de ruido de fondo corresponde a 40 dB(A) para horario diurno. Por lo tanto, se establece el área de influencia en la curva de los 40 dB(A).



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

Como es posible apreciar, existen receptores que se encuentran dentro del área de influencia directa del Proyecto, considerando los sectores habitados a menor distancia de su límite perimetral. En las figuras se indica el área de influencia para 40 dB(A) (área roja), según la proyección realizada, al interior de esta se calculan niveles sobre los 40 dB(A), para el escenario y condiciones descritas, en una superficie de 293 Ha en torno al Proyecto y distancia máxima de 816 metros desde su límite.

Evaluación para la Fase de Construcción

La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la etapa de construcción, según la normativa aplicable para jornada diurna, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 27. Evaluación del nivel proyectado en Etapa de Construcción.

Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	53	53	60	NO	NO
P2	56	55	65	NO	NO
P3	71	53	65	SI	NO
P4	69	43	65	SI	NO
P5	44	46	65	NO	NO
PA	66	48	65	SI	NO
PB	-	70	65	-	SI

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

De acuerdo con las proyecciones realizadas, se prevé incumplimiento de la norma en la línea base evaluada para la etapa de construcción del Proyecto, para receptores existentes. Debido a esta condición se hace necesaria la implementación de medidas de control de ruido a las faenas. La evaluación se estima únicamente en jornada diurna debido a que la etapa se realizará dentro de los límites horarios para dicho periodo.

**MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO
BARRERAS ACUSTICAS**

Barrera Acústica Perimetral

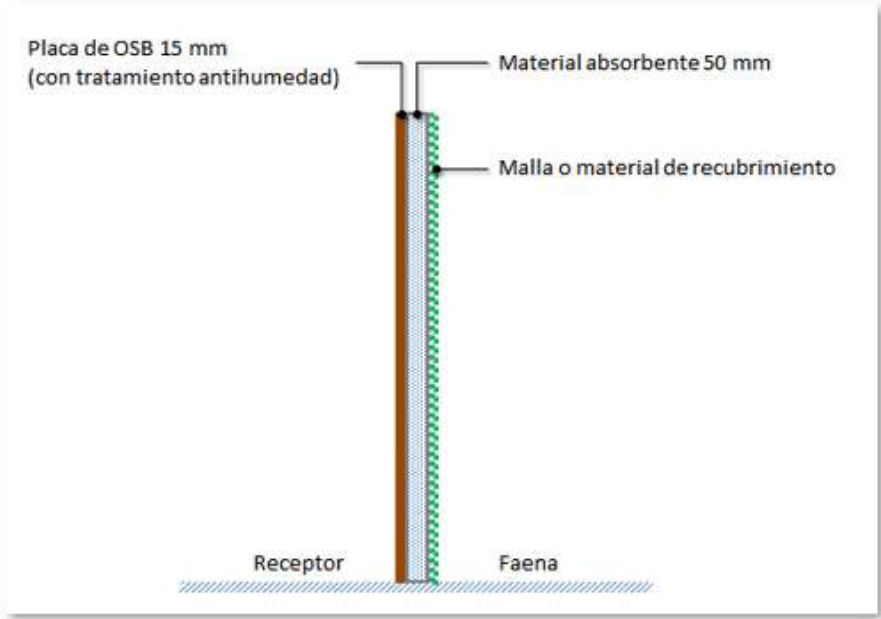
Para dar cumplimiento a la normativa, en la Etapa de Construcción es necesaria la utilización de barreras Acústicas, ante lo cual según definición indicada en la norma ISO 9613, Parte 2,



determina que un objeto debe ser considerado como obstáculo (barrera) si cumple con una densidad superficial de al menos 10 Kg/m² y tiene una superficie cerrada sin grandes grietas o huecos.

Según lo indicado anteriormente, para el presente caso se recomienda una Barrera Acústica Perimetral construida considerando el siguiente esquema, utilizando tableros de OSB de 15 mm (densidad superficial promedio 11 Kg/m²), lana mineral con espesor de 50 mm como material absorbente y una malla (o material de mayor densidad) para el recubrimiento de esta, en dirección a las faenas con la finalidad de absorber el sonido incidente, como muestra la figura.

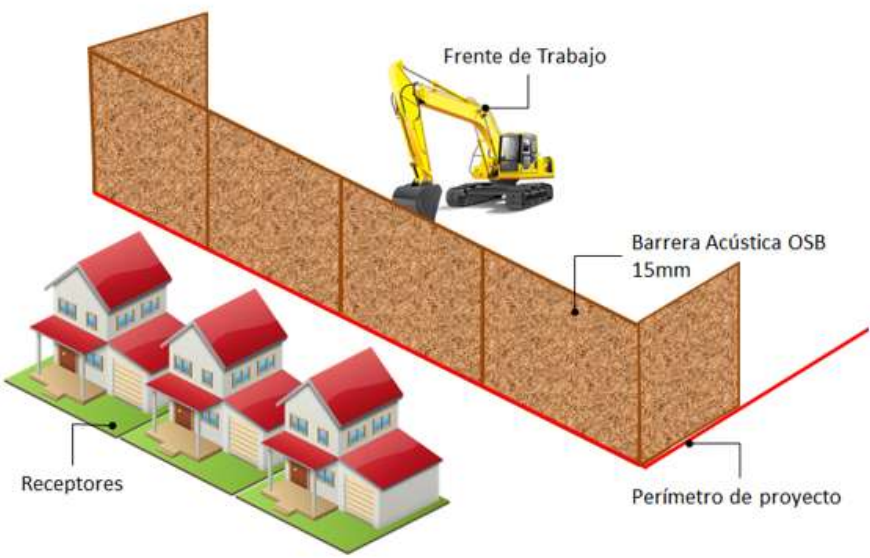
Figura 19. Esquema de barrera propuesta.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

La barrera está orientada a mitigar los frentes de trabajo en la Etapa de Construcción, enfocándose en la situación crítica que dirige las faenas a menor distancia de los receptores. Se recomienda que una vez implementada la medida, se mantenga durante el desarrollo completo de la Etapa a fin de reducir los niveles de ruido sobre los receptores afectados. A continuación, se muestra en detalle la posición de la barrera en el plano.

Figura 20. Esquema de barrera propuesta en el plano.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria



Figura 21. Ubicación de barrera perimetral propuesta. FC1



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

Figura 22. Ubicación de barrera perimetral propuesta. FC2



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

La medida de control se debe implementar considerando las siguientes características y consideraciones respecto a su construcción:



Tabla 32. Dimensiones de la solución propuesta.				
FASE CONSTRUCTIVA	BARRERA	ALTURA [M]	EXTENSION [M]	COMPOSICION
FC1	B1	3.5	510	→ Panel de OSB 15mm → Material absorbente 50mm → Malla para protección o material de mayor densidad → Tratamiento impermeabilizante → Soportes anti-viento
FC2	B2	3.5	377	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Ubicación georreferenciada de los vértices de la barrera.

Barrera	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
B1	1	344999	6216271
	2	344988	6216263
	3	344829	6216466
	4	344856	6216495
	5	345008	6216607
	6	345012	6216601
	7	345014	6216603
B2	1	345075	6216648
	2	345014	6216603
	3	345168	6216396
	4	345140	6216377

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria

El uso de la barrera debe asegurar la menor distancia posible a la fuente que se busca mitigar, a fin de lograr el óptimo desempeño de la solución propuesta. Se recomienda ser aplicada según el avance de las obras, cubriendo la totalidad de la faena desarrollada. La extensión indicada corresponde al total de metros lineales a cubrir con la solución, según la ubicación de la actividad desarrollada.

Las características constructivas indicadas, fueron establecidas en base a la perdida por inserción de la barrera considerando la altura y extensión necesarias para permitir la atenuación de los niveles de ruido generados en todo momento, considerando que se estima el uso de fuentes de ruido fijas y móviles.

MEDIDAS ADICIONALES

Además de la solución indicada, se deberán tener en consideración buenas prácticas frente a las faenas de construcción, las cuales deben ser implementadas tanto al interior de la obra como con los receptores asociados a la comunidad.

Buenas Prácticas en Faenas de Construcción

Al interior de la obra se deberán evitar faenas ruidosas simultáneas, esta condición genera un alto nivel de ruido y es la que mayor molestia puede ocasionar en los receptores afectados. Prohibir la utilización de bocinas en las proximidades e interior del sector de emplazamiento de la actividad, excepto en caso necesario.
Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del Proyecto.
Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos.
Evitar la generación de ruidos de corta duración provocados por la operación de maquinaria o equipos.
Evitar ruidos innecesarios, como golpes producto de la mala manipulación de herramientas o materiales, al igual que gritos u otros ruidos provenientes directamente de los trabajadores de la obra.

Buenas Prácticas frente a la Comunidad

- Se debe mantener informada a la comunidad de horarios y faenas a realizar en la obra, esto con el fin de reducir la molestia producto de los ruidos que se generan.
- Se debe informar a la comunidad en cuanto a las faenas ruidosas a desarrollar y los plazos de duración que estos tendrán, procurando mantener el control de las emisiones al interior de la faena.
- Se debe mantener un canal de comunicación con la comunidad, el cual deberá estar disponible a la vista en obra, indicando datos de contacto del personal a cargo para consultas o reclamos.

EVALUACION DE LA MEDIDA DE CONTROL PROPUESTA

La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la Etapa de Construcción para los frentes de trabajo, considerando la medida de control propuesta, se detalla a continuación.



	Tabla 34. Evaluación de los niveles proyectados para la Etapa de Construcción, en Jornada Diurna, con medidas de control. <table><tr><th rowspan="2">Punto</th><th colspan="2">Nivel Proyectado dB(A)</th><th rowspan="2">Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)</th><th colspan="2">Supera Si / No</th></tr><tr><th>FC1</th><th>FC2</th><th>FC1</th><th>FC2</th></tr><tr><td>P1</td><td>53</td><td>53</td><td>60</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P2</td><td>55</td><td>55</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P3</td><td>59</td><td>53</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P4</td><td>59</td><td>40</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>P5</td><td>42</td><td>44</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>PA</td><td>55</td><td>41</td><td>65</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>PB</td><td>-</td><td>58</td><td>65</td><td>-</td><td>NO</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria La evaluación solo se realizó en horario diurno debido a la naturaleza de las actividades, las cuales serán desarrolladas únicamente en dicho periodo de evaluación. En base a la proyección realizada, se puede concluir que es posible atenuar el nivel de ruido generado por la Etapa de Construcción, mediante la completa implementación de la medida de control propuesta.	Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No		FC1	FC2	FC1	FC2	P1	53	53	60	NO	NO	P2	55	55	65	NO	NO	P3	59	53	65	NO	NO	P4	59	40	65	NO	NO	P5	42	44	65	NO	NO	PA	55	41	65	NO	NO	PB	-	58	65	-	NO
Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No																																																	
	FC1	FC2		FC1	FC2																																																
P1	53	53	60	NO	NO																																																
P2	55	55	65	NO	NO																																																
P3	59	53	65	NO	NO																																																
P4	59	40	65	NO	NO																																																
P5	42	44	65	NO	NO																																																
PA	55	41	65	NO	NO																																																
PB	-	58	65	-	NO																																																
La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	Ver mayor detalle en Anexo 05 del Adenda Complementaria. VIBRACIONES El Proyecto se localiza en la Región de O’Higgins, comuna de Machalí. Para la elaboración del estudio fueron seleccionados sectores de evaluación correspondientes a zonas habitadas próximas a los trabajos a desarrollar, según el criterio de la menor distancia entre fuente y receptor. El detalle del sector a evaluar se muestra a continuación: Figura 1. Ubicación de los sectores en evaluación. <table><tr><td>Consultor:</td><td>Carta:</td><td>Escala:</td><td>Simbología</td></tr><tr><td>SOLUTOS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</td><td>Lote W-2 y W-3</td><td>Según imagen Proyección: WGS 84 UTM H18</td><td> Proyecto</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria. Instrumento De Planificación Territorial Respectivo El sector de emplazamiento del Proyecto y sus receptores se encuentran dentro de los límites de la comuna de Machalí. En la Ordenanza del Plan Regulador Comunal (PRC), se definen las Zonificaciones y Normas Urbanísticas que establecen los usos de suelo, según estos se establecen las homologaciones de Zonas de Ruido en el D.S. N°38/11 del MMA. Para el presente caso, se establece la homologación según el PRC de Machalí. A continuación, se detalla la homologación según la normativa citada.	Consultor:	Carta:	Escala:	Simbología	SOLUTOS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	Lote W-2 y W-3	Según imagen Proyección: WGS 84 UTM H18	Proyecto																																												
Consultor:	Carta:	Escala:	Simbología																																																		
SOLUTOS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	Lote W-2 y W-3	Según imagen Proyección: WGS 84 UTM H18	Proyecto																																																		



Tabla 8. Zonificación según el D.S. N°38/11 del MMA.

Punto	Instrumento de planificación territorial	Zona PRC	Uso Permitido	Zona De Ruido Según D.S. N°38/11 MMA
P1	PRC DE MACHALI	ZE-1	R+Eq	II
P2 a P5		ZU-7	R+Eq+Inf	III
PA y PB		ZU-7	R+Eq+Inf	III

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Según la información entregada previamente, la modelación se entrega únicamente para la etapa de construcción como peor condición.

El método de estimación de velocidad vibratoria está basado en la normativa citada “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”.

Caracterización De Las Fuentes Emisoras

Bajo el criterio normado se establecen niveles de vibración para diferentes actividades según el tipo de maquinaria utilizada, a continuación, se indica en extracto, dicha información.

Tabla 28. Indicadores de vibración de distintas maquinarias, medidos a 25 pies.

Velocidad peak de partícula y niveles de vibración		
Maquinaria	PPV [in/s] 25 pies	Lv [VdB] a 25 pies
Retroexcavadora	0.089	87

Fuente: Extracto “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” - FTA.

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Según la modelación realizada y en base al equipamiento destinado a la obra en construcción, la proyección de vibraciones considero la maquinaria retroexcavadora como peor condición de evaluación, según los datos tabulados en por la FTA, siendo evaluado como equipo considerado de mayor emisión de vibraciones según las actividades a desarrollar, estimando la peor condición.

Fase de Construcción

El Proyecto contempla como etapa de construcción, la preparación del terreno y la construcción de viviendas. En base a las estimaciones indicadas anteriormente, a continuación se presenta la proyección de vibración para el Proyecto.



Tabla 29. Niveles de vibración proyectados para la Etapa de Construcción.

Punto	Lv [VdB] FC1		Lv [VdB] FC2	
	Distancia [m]	Proyectado	Distancia [m]	Proyectado
P1	367	30	20	68
P2	158	41	20	68
P3	10	77	20	68
P4	10	77	244	36
P5	350	31	243	36
PA	30	63	225	37
PB	-	-	20	68

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PARA VIBRACION

En el presente estudio se determinó el área de influencia en base a la etapa que genera mayor nivel de emisión sobre el entorno de cada receptor (peor condición), la cual corresponde a la Etapa de Construcción. El área de influencia del Proyecto se estableció estimando el polígono en el cual el nivel proyectado se iguala con el umbral de precepción humana asociado a vibración (65 VdB). Este criterio considera el área dentro del cual, el Proyecto genera alteración de la situación indicada en el sector, asociado a la peor condición.

Figura 18. Área de Influencia para vibración.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Como es posible apreciar, existen receptores que se encuentran dentro del área de influencia directa del Proyecto, considerando los sectores habitados a menor distancia de su límite perimetral. En las figuras se indica el área de influencia para 65 VdB (área verde), según la proyección realizada, al interior de esta se calculan niveles sobre los 65 VdB, para el escenario y condiciones descritas, en una superficie de 27 Ha en torno al Proyecto y distancia máxima de 25 metros desde su límite.

EVALUACION PARA EMISIONES DE VIBRACION

Según la proyección realizada y los antecedentes señalados, es posible evaluar la influencia de las vibraciones generadas por la obra de construcción, a continuación, se presentan los resultados de dicha evaluación.



Tabla 30. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción, para afectación sobre humanos.

Punto	Nivel Proyectado Lv [VdB]		Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	30	68	75	NO	NO
P2	41	68	75	NO	NO
P3	77	68	75	SI	NO
P4	77	36	75	SI	NO
P5	31	36	75	NO	NO
PA	63	37	75	NO	NO
PB	-	68	75	-	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción, para daño sobre estructuras.

Punto	Nivel Proyectado Lv [in/s]		Valor Criterio Categoría III [in/s]	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	0,0003	0,0207	0,2	NO	NO
P2	0,0009	0,0207	0,2	NO	NO
P3	0,0587	0,0207	0,2	NO	NO
P4	0,0587	0,0005	0,2	NO	NO
P5	0,0003	0,0005	0,2	NO	NO
PA	0,0113	0,0005	0,2	NO	NO
PB	-	0,0207	0,2	-	NO

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Según los valores presentados en la tabla 30, los niveles de vibración proyectados hacia los receptores se encuentran sobre el nivel límite para criterio de molestia en Categoría 2, por lo cual es posible indicar que es necesario aplicar medidas de control, en base a la vibración generada por las actividades de construcción, considerando las edificaciones próximas existentes. En tanto para afectación sobre las estructuras, no se prevé superación del umbral indicado.

MEDIDAS DE CONTROL PARA VIBRACION

Las medidas de control para la vibración de la construcción requieren considerar la ubicación y los procesos de la faena a desarrollar, de la siguiente manera:

Consideraciones de diseño del Proyecto:
Dirigir los camiones y maquinaria pesada lejos de sectores residenciales sensibles. Seleccionar lugares con la menor cantidad de hogares si no hay alternativas disponibles. Opere el equipo de movimiento de tierra en el lote de construcción lo más lejos posible de sitios sensibles a la vibración.

Secuencia de operaciones:
Evitar faenas simultáneas de movimiento de tierra e impacto en el suelo, para que no ocurra en el mismo período de tiempo. A diferencia del ruido, el nivel de vibración total producido podría ser significativamente menor cuando cada fuente de vibración funciona por separado.

Métodos alternativos de construcción:
Seleccionar métodos de construcción que no impliquen impacto, siempre que sea posible. Por ejemplo, retirar paneles de suelo en vez de usar martillos neumáticos para su demolición. Evitar equipos vibratorios cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de maquinaria de menor emisión, con niveles de vibración no superior a 72 VdB a 20 metros. Evitar maquinaria pesada generadora de vibración cerca de áreas sensibles, priorizando el uso de equipos o métodos constructivos que no generen vibración sobre el suelo o bien que generen niveles de vibración mínimos.



Control de vibración mediante la delimitación de una zona de seguridad.

Se deberá implementar una zona de seguridad para el uso de equipos generadores de vibración, como retroexcavadora y camión tolva, con relación a la ubicación de los receptores afectados, dicha solución busca generar un área dentro del cual se asegura la reducción del nivel de vibración, alejando las fuentes de vibración de los receptores afectados. La distancia por considerar desde el límite asociado a la ubicación de los receptores P3 y P4, es de 10 metros hacia el interior del predio del Proyecto.

En caso de desarrollar actividades con maquinaria generadora de vibración, según la descrita en el presente estudio como peor condición, dentro de dicha zona de seguridad, se deberá activar un protocolo de control de vibración, a cargo de personal de la obra o empresa externa. Dicho protocolo deberá ser desarrollado en base al plan de control de vibración indicado más adelante. A continuación, se indica la zona delimitada.



Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

Tabla 35. Ubicación georreferenciada de los vértices de la zona de seguridad.

Descripción	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
Zona de Seguridad	1	344829	6216466
	2	344843	6216481
	3	345004	6216273
	4	344988	6216261

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

APLICACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE VIBRACION

El plan de control se desarrollará e implementará durante las fases de diseño y construcción del Proyecto. El objetivo del plan debe ser minimizar la molestia por vibración de la construcción utilizando todos los medios razonables y factibles disponibles. El plan debe proporcionar un procedimiento para establecer el umbral y limitar los valores de vibración para reducir la molestia. El plan además debe incluir el desarrollo de un programa de monitoreo de cumplimiento durante la construcción.

Debido a la naturaleza de este tipo de actividades, las opciones para reducir la vibración son limitadas. Puede ser posible maximizar la distancia entre la fuente y el receptor, pero generalmente hay poca o ninguna flexibilidad a este respecto. Realizar el trabajo cuando la mayoría de las personas no se encuentra en el área (por ejemplo, en el trabajo) puede evitar o minimizar la molestia. En ausencia de medidas que puedan reducir físicamente la vibración inducida del suelo, informar al público sobre el Proyecto y los posibles efectos de las



actividades de construcción es, en muchos casos, la mejor manera de evitar reacciones adversas del público o reducir su molestia. A continuación, se indican las variables a considerar en el plan de control de vibración.

Se debe hacer todo lo posible para mitigar los efectos adversos de vibración de las actividades de construcción mediante el uso de técnicas, procedimientos y equipos de baja emisión. Es igualmente importante desarrollar un proceso, para abordar los problemas identificados por el público que pueden surgir de las actividades de construcción, incluso cuando los niveles de vibración están muy por debajo de los niveles en los que se producen daños a las estructuras o molestias excesivas para los humanos. Deben tomarse los siguientes pasos:

- Identificar posibles áreas problemáticas que rodean el sitio del Proyecto (receptores indicados en el presente estudio).
- Determinar las condiciones que existen antes de que comience la construcción, identificando el estado de viviendas y estructuras próximas al Proyecto.
- Informar a la comunidad sobre el Proyecto y las posibles consecuencias relacionadas con la vibración.
- Programar el trabajo para reducir los efectos adversos, considerando horarios en que los receptores próximos al Proyecto se encuentren en su mayoría fuera de los recintos que puedan verse afectados.
- Diseñar actividades de construcción para reducir la vibración, desarrollando procesos tendientes a reducir la emisión de vibración sobre el suelo próximo a los posibles receptores afectados, tales como priorizar maquinaria que genere la menor vibración sobre el suelo.
- Notificar a los residentes y propietarios cercanos que la actividad generadora de vibraciones es inminente. Mediante la información, los residentes pueden estar al tanto de las actividades y programar sus actividades personales para, por ejemplo, no encontrarse en el recinto al momento en que se desarrolle la actividad de mayor vibración.
- Monitorear niveles y registrar la vibración de la actividad. Verificando la afectación de los diversos procesos constructivos que se vayan desarrollando durante la construcción del Proyecto, se podrá mantener la comunicación directa con la comunidad afectada, identificando las actividades críticas. A su vez se podrá generar un antecedente, frente a posibles quejas que puedan surgir.
- Responder e investigar quejas, manteniendo un canal de comunicación directo con la comunidad, el cual deberá estar disponible en obra de forma visible, indicando datos de contacto del personal a cargo.

EVALUACION CONSIDERANDO MEDIDAS DE CONTROL

Considerando la situación descrita, a continuación, se presenta el escenario a existir considerando la implementación de las medidas de control a la etapa de construcción del Proyecto. En la proyección se incorpora la zona de seguridad.

Tabla 36. Evaluación de los niveles de vibración proyectados [VdB] para la Etapa de Construcción.

Punto	Nivel Proyectado FC1 Lv [VdB]	Valor Criterio Categoría 2 [VdB]	Supera Si / No
P1	30	75	NO
P2	41	75	NO
P3	68	75	NO
P4	68	75	NO
P5	31	75	NO
PA	63	75	NO

Fuente: Ver Anexo 05. del Adenda Complementaria.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un monitoreo de ruido y vibración a las faenas, el cual deberá ser desarrollado en el momento de mayor emisión asociado a la construcción de cada fase del Proyecto, considerando los receptores expuestos en el presente estudio. Las mediciones deberán ser realizadas en la ubicación del frente de trabajo activo, asociado a la fase en construcción y el receptor próximo a este. Se recomienda una frecuencia de monitoreo mensual, según el periodo de tiempo que dure cada etapa en construcción. El monitoreo tendrá como objetivo verificar el cumplimiento normativo tanto para las emisiones de ruido, como vibración



La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	Agua Aguas servidas: Para la fase de construcción se contempla la generación de aguas residuales por parte del personal del Proyecto, las cuales serán almacenadas en baños químicos para que luego una empresa externa autorizada sanitariamente y que cumpla con la normativa aplicable se encargue del retiro y disposición final de estos residuos. Para la fase de operación las aguas servidas producto de las actividades diarias de los habitantes, serán vertidas al sistema de alcantarillado proporcionado por la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A, esta será la encargada de asegurar la calidad y continuidad en la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado para todas las fases constructivas del Proyecto, de acuerdo a las condiciones que establecidas entre el titular y dicha empresa en el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la presente DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el anexo 1 de la Adenda. El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de PVC-U SN4 de diámetro 200 mm y de longitud total de 3.051 m. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”, de este modo, se descargarán las aguas servidas en el emisario existente denominado Nogales I, tramo Las Rosas – San Juan (HDPE PE80 PN6; D=560 mm). Aguas lluvias: En cuanto al Proyecto de evacuación de las aguas lluvias del presente Proyecto en evaluación ambiental, se ha considerado el escurrimiento de las aguas lluvias en forma superficial, a través de las calles del loteo, complementado con otras obras, las que se han proyectado en concordancia con el análisis realizado, las cuales corresponden principalmente a una serie de sumideros tipo S1 y una red de colectores de evacuación de aguas lluvias, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjias absorbentes con bolones, ubicadas en las áreas verdes del Proyecto. Cabe señalar, que los sumideros han sido distribuidos de modo de repartir adecuadamente las áreas aportantes. Éstas quedan definidas, a su vez, por las rasantes de pavimentación consultadas para las calles y pasajes de los respectivos conjuntos habitacionales (Lote W-2 y W-3). Para la determinación de la lluvia de diseño se adoptará un período de retorno de 2 años y una duración igual al tiempo de concentración. Para definir la precipitación máxima en 24 horas se utilizó el valor establecido en el “Manual de Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas lluvias en Sectores Urbanos. Guía de Diseño”, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. La capacidad de los colectores se ha calculado para $H/D \leq 0,8$. Por lo tanto, para cada tramo de los colectores se verificó que el caudal de escurrimiento fuera menor que la capacidad para una altura normal del 80% del diámetro. Las zanjias de absorción se han proyectado con bolones mediante la planilla de cálculo de SERVIU Metropolitano, por lo que, se contabilizan 11 zanjias absorbentes con bolones para el Proyecto en evaluación. Se han proyectado sumideros tipo S1. El cálculo y diseño de sumideros se ha ejecutado de acuerdo con la planilla de cálculo CAPSERVIU de SERVIU Metropolitano. Aguas subterráneas: Según los resultados del estudio de mecánica de suelos adjunto en el Anexo 15 de la DIA, para la caracterización del terreno se realizaron calicatas de profundidades variables entre 3,0 y 6,0 m de profundidad cuya ubicación se muestra en detalle en el capítulo 2 del informe de mecánica de suelos. De los pozos excavados se realizó estratigrafías detalladas y se extrajeron muestras para analizar en laboratorio, se concluye que el nivel freático no fue detectado a las profundidades exploradas durante el 22 de febrero de 2019. Por consiguiente, para la tipología de edificación a construir en el sector, es factible apoyar las casas en suelo fino superficial. Para el sistema de fundación en suelo fino y nivel de apoyo en suelo fino H-2, el sistema de fundación recomendado es el de zapata continua con sobrecimiento armado apoyadas a no menos de 0,60 m de profundidad, con respecto al nivel actual de terreno, y estarán condicionadas a sobrepasar la capa vegetal que conforma el horizonte H-1 y penetrar 0,20 m a lo menos en el horizonte café claro de suelo fino, definido como H-2. Las fundaciones no superarán los 0,6 metros de profundidad, de esta forma, se prevé que su cota de sello de excavaciones estará sobre la cota de la napa freática, esta no afectará la ejecución de obras y, por lo tanto, no se prevé afectación de este componente ambiental. Por lo tanto, dada las características de los suelos y el tipo de estructura recomendada para fundaciones, no se prevé afectación de este componente ambiental. Modificación de cauce: En cuanto a la modificación de cauce, por la periferia sur del Proyecto, existe una acequia con revestimiento de piedras perteneciente a la Comunidad Derivado Canal San Joaquín, la cual



	ingresa en el primer tramo por el suroeste del área de emplazamiento del Proyecto en paralelo a la calle Av. Hernán Ciudad y, la segunda acequia a traviesa los lotes w-2 y w-3 en dirección nororiente hasta el bandejón central de la calle Av. Fitz Roy, donde se conecta a la modificación de cauce existente proyectada en el lote W-1, correspondiente, al Proyecto existente. El canal 1 (Canal Oriente) se entubará en cañería de HDPE corrugado con unión hermética de diámetro de 1000 mm por la acera sur de la avenida Hernán Ciudad, desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del lote W3. Este Proyecto no es parte de una solución de aguas lluvias. El canal 2 se entubará en cañería de HDPE corrugado con unión hermética de diámetro de 1000 mm por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el lote W-3, hasta la cámara de inspección C.I. N°34 existente, correspondiente al Proyecto de modificación de cauce del Proyecto existente. Este Proyecto no es parte de una solución de aguas lluvias. El canal 3 se entubará en cañería de HDPE corrugado con unión hermética de diámetro de 1000 mm, para permitir el cruce por la avenida Hernán Ciudad, entre la calle Bahía Laguna verde (existente) y la calle 2 (proyectada). Este Proyecto no es parte de una solución de aguas lluvias. El canal 4 se entubará en cañería de HDPE corrugado con unión hermética de diámetro 1.000 mm en la intersección de las avenidas Hernán Ciudad y Monseñor Escrivá de Balaguer, para permitir el cruce del canal por la futura calzada. Este Proyecto no es parte de una solución de aguas lluvias. Durante la construcción se tomarán todas las medidas para no afectar la calidad de las aguas y en la fase de operación, al estar el canal entubado, se evitará que en él se depositen basuras y contaminación en general, no afectando la calidad aguas abajo. A continuación, se detallan las Normas de Calidad Primaria asociadas al Proyecto relacionadas con el componente Agua. Decreto Supremo 143/2008: Establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo. Al respecto el Proyecto no contempla la emisión de contaminantes líquidos a cauces de agua superficial aptas para la recreación en ninguna de sus fases. Decreto Supremo 144/2008: Establece normas de calidad primarias para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo. Al respecto se declara que el Proyecto en ninguna de sus fases, contempla la emisión de contaminantes líquidos a aguas marinas y estuarinas. Conclusión: En base a los antecedentes presentados en los puntos precedentes, no se espera superación de alguna norma de calidad primaria de aire y agua vigentes. Los efluentes generados por el Proyecto, corresponden a los residuos líquidos asociados al uso de servicios sanitarios. Para las aguas servidas generadas en la fase de construcción, el manejo y retiro de éstas será gestionado por una empresa, que contará con la autorización sanitaria correspondiente, a la que se le contrata el servicio de baños y duchas portátiles requeridos en esta fase del Proyecto y una vez que se realice la conexión a las redes de agua potable y alcantarillado de ESSBIO S.A. Se dispondrá de baños y duchas en contenedores destinados para ello, cuyas aguas servidas serán evacuadas a través del sistema de alcantarillado. En la fase de operación, estas aguas servidas serán evacuadas a través del sistema de alcantarillado del condominio, el cual estará conectado a la red de ESSBIO S.A. la cual será la encargada de asegurar la continuidad y calidad del servicio para todas las fases constructivas del Proyecto, de acuerdo a las condiciones que establecidas entre el titular y dicha empresa en el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la presente DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el anexo 1 de la Adenda. Teniendo en cuenta lo anterior se concluye que los efluentes se manejarán adecuadamente y tampoco se generará un impacto sobre el suelo o el agua. Los residuos generados por el Proyecto corresponden a residuos líquidos, sólidos no peligrosos, domiciliarios y asimilables a domésticos y peligrosos. El manejo de éstos se realizará de acuerdo a las normativas vigentes aplicables para cada tipo de residuo, con el objetivo de evitar algún impacto



	negativo asociado a la exposición de contaminantes por manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables y que puedan poner en riesgo la salud de la población. A continuación, se detalla el manejo que se realizará para cada tipo de residuo generado tanto en la fase de construcción como en la fase de operación. Residuos Los residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores serán dispuestos en contenedores con tapa evitando así el contacto de estos con el suelo y que se emitan malos olores. Además, su permanencia será acotada ya que serán transportados de forma semanal (3 veces por semana) a un relleno sanitario autorizado. En cuanto a los residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, serán acumulados transitoriamente en un patio de acopio en la instalación de faenas, por un periodo máximo de 1 mes, y luego enviados a un sitio de disposición final que cuente con autorización sanitaria vigente. Debido a la naturaleza de los residuos sólidos, inorgánicos, se aprecia la no generación de contaminantes sobre los recursos naturales renovables. Es importante señalar, que se contara con dos áreas para el acopio de estos residuos, una destinada para el material de escarpe y excavaciones con una superficie de 86,4 m², y para el resto de los residuos sólidos no peligrosos de la construcción (restos de metales, madera, papel y cartón, plásticos y escombros) se almacenarán en un área de 15 m². Los residuos peligrosos serán mantenidos temporalmente en contenedores herméticos con tapa debidamente rotulados según lo indica la NCh 2190/93, ubicados al interior de una bodega para la mantención transitoria de estos residuos, los cuales serán manejados según lo establecido en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos D.S N° 148/2003. Estos residuos permanecerán almacenados por un periodo menor a 6 meses y serán dispuestos en un relleno de seguridad autorizado. Los residuos líquidos corresponderán a aguas servidas producidas por el personal, el manejo y retiro de éstas será gestionado por la empresa, que contará con la autorización sanitaria correspondiente, a la que se le contrata el servicio de baños y duchas portátiles requeridos en esta fase del Proyecto y una vez que se realice la conexión a la red de agua potable y alcantarillado de ESSBIO S.A., se dispondrá de baños y duchas en contenedores habilitados para ello, cuyas aguas servidas serán evacuadas a través del sistema de alcantarillado. Además, producto del lavado de ruedas de camiones, se estima una generación de 0,08 m³/día. Cuando el agua del estanque no cumpla su objetivo, limpieza de ruedas, estas serán retiradas, transportadas y dispuestas por un camión limpia fosas de una empresa externa autorizada. Fase de operación Los residuos domiciliarios en esta fase serán generados por los habitantes del conjunto habitacional y serán almacenados en contenedores con tapa en cada domicilio. Estos residuos serán retirados 3 veces por semana por los camiones de recolección de la Ilustre Municipalidad de Machalí y serán dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Los residuos líquidos generados durante la fase de operación del Proyecto corresponderán a aguas servidas, producto de las actividades diarias de los habitantes del conjunto habitacional, las cuales serán descargadas a través del sistema de alcantarillado de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. Para lo cual se cuenta con el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con certificado de factibilidad actualizado N°202301000469/2023, adjunto en el Anexo 1 de la Adenda. De acuerdo con lo anterior, no se contempla la exposición a contaminantes por manejo de residuos sobre los recursos naturales que puedan ser generados durante las fases de construcción y operaciones, que afecten o pongan en riesgo la salud de la población.



Resumen de los residuos que generará el Proyecto en su fase de construcción y operación.

Fase	Tipo de residuo	Fuente	Volumen	Almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición final
Construcción	Asimilables a domiciliarios	Personal	318,4 m ³ /año	Contenedores con tapa rotulados	Retiro 3 veces por semana	Relleno sanitario autorizado
	No peligrosos de la construcción	Restos de metales (armaduras de acero, estructuras metálicas, perfiles para montar yeso cartón, paneles de encofrado en mal estado)	1,23 m ³ /año	Área de acopio temporal de residuos no peligrosos en la instalación de faenas.	Retiro y transporte una vez por mes a sitio autorizado sanitariamente (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).	Relleno sanitario autorizado
		Madera (restos de cortes o dimensionado, de encofrados y pallets de madera).	0,93 m ³ /año			
		Papel y cartón (sacos de cemento, de yeso y de arena; y cal, y cajas de cartón)	1,46 m ³ /año			
		Plásticos (restos de lonas y cintas de protección, conductos y canalización, marcos de ventana)	0,24 m ³ /año			

Fuente: Ver Anexo Fichas del Adenda Complementaria



		Escarpe y excavaciones	20.876 m ³ /año		El material producto del escarpe y excavaciones será utilizado como relleno de áreas verdes y patios.	Relleno de áreas verdes y patios
	Peligrosos	Envases de lubricantes y adhesivos	8,44 kg/año	Almacenamiento en recipientes herméticos y debidamente identificados según lo indica la NCh 2190/93, dentro de un área especialmente destinada para esta función.	Menor a 6 meses	El retiro y disposición final, corresponde a la empresa externa autorizada sanitariamente. Se mantendrá en la instalación de bodegas los documentos (certificados, boletas y/o facturas) que acrediten la trazabilidad de estos residuos
		Envases de aerosoles	5,05 kg/año			
		Envases de pinturas y barnices	41,78 kg/año			
		Envases de siliconas y otros productos desellado	12,19 kg/año			
		Trapos, brochas y otros contaminados	3,39 kg/año			
		Toners y cartridges	1,48 kg/año			
	Líquidos	Aguas servidas resultantes de la operación de los baños químicos	18.000 l/día	Baños químicos	Aseo de baños químicos dos veces por semana	Empresa sanitaria autorizada
		Lavado de ruedas de camiones	80 l/día	Estanque de acumulación	Semanalmente	Empresa externa autorizada
	Operación	Asimilables a domiciliarios	Actividades diarias de los habitantes	6 m ³ /día	Los futuros propietarios de Las viviendas deberán asegurarse de disponer correctamente los residuos	Se estima el retiro 3 veces por semana (depende de la frecuencia que disponga la Municipalidad)

Fuente: Ver Anexo Fichas del Adenda Complementaria

ANALISIS SEA:

Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población**; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: “La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiente de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: [Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA](#).



<https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0>

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en [Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas](#), de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O'Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O'Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: *“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O'Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c>

A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del cálculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población:

En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en



trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°13.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental*, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas.

Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente:

- Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: “a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.
- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2.5	P98 diario MP2.5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los



resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA

- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente.
- Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que, en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor.

Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiera la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias estabelcidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).

6.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Impacto ambiental	Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Alteración en la calidad del agua



	Aumento en la concentración de material particulado y gases. Aumento de Emisiones de Ruido, alteración de hábitat para las especies de fauna Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	Ver Anexo 05 del Adenda y Anexo 10 del Adenda Complementaria. Para el grupo de los reptiles, durante la temporada de monitoreo se identificó la especie, <i>Liolaemus gravenhorstii</i> (Lagartija de gravenhorst) la cual se encuentra clasificada como Vulnerable según los criterios del Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE) e igualmente como En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo anterior dado a la baja amplitud de distribución que presenta la especie, la cual se extiende desde la región de Valparaíso hasta la región de O'Higgins
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	El presente Proyecto, que consiste en la ampliación del Proyecto inmobiliario "Lote W-1" que no cuenta con RCA, se emplaza en una zona urbana, esto es, dentro de los límites urbanos de la comuna de Machalí regulados por el Plan Regulador Comunal de Machalí, específicamente en la zona residencial 7 (ZU-7) y, de acuerdo al Plan Regulador Intercomunal de Rancagua se encuentra emplazado en la Zona Urbana Consolidada, en la que se permiten los usos de suelos establecidos en el PRC de Machalí, en la que se permiten los usos de suelos residencial, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios y social; actividades productivas inofensivas y terminales de transporte. El terreno donde se desarrollará el presente Proyecto cuenta con un alto grado de intervención, con praderas en desuso con progresiva degradación, zonas agrícolas y zonas residenciales. Ver Anexo 15 de la DIA, Estudio de Mecánica de Suelo El presente estudio de Mecánica de Suelos fue realizado a solicitud del señor Sebastián Pardo A., en representación de CONSTRUCTORA POCURO SPA., y su objetivo es entregar los antecedentes necesarios para el diseño y cálculo de las fundaciones de viviendas de uno y dos pisos que conformarán el Lote W, en Machalí, el que se proyecta construir en la avenida Monseñor Escrivá de Balaguer, en la ciudad de Rancagua. El estudio se desarrolló según carta presupuesto GCV 19/0094 de fecha 31 de Enero del 2019. El sitio donde se proyecta construir este conjunto se encuentra actualmente eriazos. El terreno tiene una superficie aproximada de 17,5 Hás. La exploración del subsuelo del lugar fue llevada a cabo a través de la excavación de 22 calicatas de profundidades variables entre 3,0 m y 6,0 m (se encuentra pendiente la ejecución de la calicata N°19). Además, se realizaron dos perfiles sísmicos ReMi para medición de ondas de corte Vs. La finalidad de esta exploración fue ratificar los antecedentes del subsuelo del sector existentes en nuestro archivo técnico. De los pozos excavados se realizó estratigrafías detalladas y se extrajeron muestras para analizar en laboratorio. Los ensayos efectuados correspondieron a clasificaciones (granulometría y límites de Atterberg), pesos específicos, Proctor Modificado, C.B.R., compresiones no confinadas, consolidación hasta 8 kg/cm², densidades de terreno, densidades máximas, densidades mínimas e infiltración Porchet. Para la clasificación sísmica se realizó dos perfiles sísmicos ReMi con medición directa de velocidad de propagación de ondas de corte Vs. Para ello se utilizó geófonos de componente horizontal y vertical. El informe de SEGMI Ltda, se anexa al presente informe. Se anexan al presente informe croquis con la ubicación de las calicatas, perfiles estratigráficos e informe sísmicos.



En la figura N°1 se entrega la disposición esquemática de la exploración realizada en el terreno en estudio.

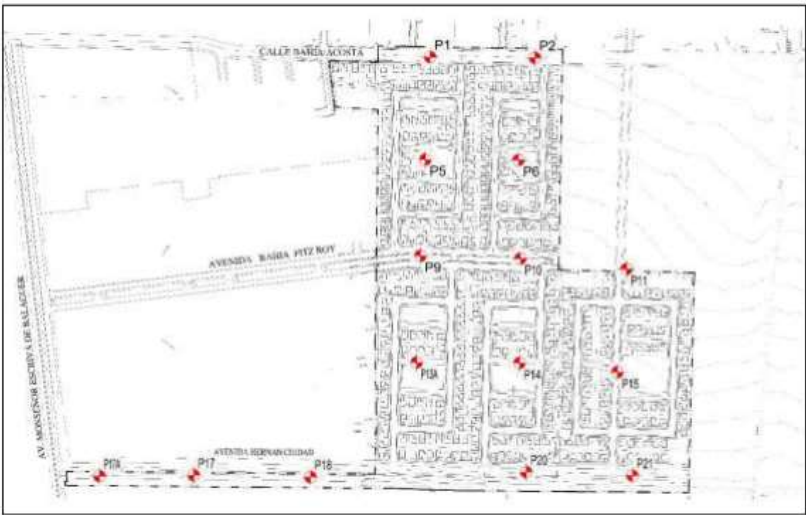


Figura N°1.- Ubicación de calicatas en terreno en estudio.

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

Estratigrafía representativa
De la exploración efectuada, ratificada por los antecedentes del sector, se desprende la siguiente estratigrafía representativa:

Tabla N°1- Perfil o modelo estratigráfico

Horizonte	Descripción estratigráfica
H-1	Capa vegetal de matriz arcilla limosa de 0,3 m de espesor, aproximadamente. Se aprecian raíces y raicillas.
H-2	Arcilla limosa de color café a café claro, humedad media a alta, consistencia media y estructura migajón. Se aprecian raíces y raicillas en la parte superior del estrato. En la parte inferior del estrato se aprecian gravas aisladas de hasta 3/4" de tamaño máximo observado. Clasificación CL, según sistema U.S.C.S. Espesor del estrato: 0,5 m a 1,2 m, aproximadamente.
H-3	Grava arcillo arenosa, color café claro, humedad media, estructura homogénea, compacidad densa, gravas y bolones de hasta 13" de tamaño máximo. Clasificación GP y GC, según sistema U.S.C.S. Espesor del estrato variable entre 0,4 m y 1,3 m, aprox.
H-4	Grava areno limosa a grava arenosa con la profundidad, de color café claro a grisáceo, humedad media, compacidad alta y estructura homogénea. Se aprecian gravas y bolones de cantos redondeados de hasta 13" de tamaño máximo observado. Clasificación GC y GM, según el sistema U.S.C.S. Espesor del estrato mayor a 30,0 m.
Nivel freático	No fue detectada a las profundidades exploradas (22/02/2019). Se exploró a 3,0 m de profundidad.

Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA.

Propiedades para el diseño A partir de la información entregada en la tabla 1, se puede concluir que es posible fundar las estructuras del Proyecto tanto en el horizonte H-2 como en el horizonte H-3, supeditado su elección a las condiciones de terreno y también a la estructura que se quiera apoyar. Es factible apoyar las casas en suelo fino superficial, o en grava arcillosa a mayor profundidad. Las propiedades potenciales a partir de las cuales se determinan las tensiones y asentamientos admisibles asociados a ambos estratos se presentan en las tablas 2 y 3.



	Tabla N°2- Propiedades geotécnicas de diseño Horizonte H-2 <table><tr><th>Propiedad Geotécnica</th><th>Unidad</th><th>Valor</th></tr><tr><td>Peso unitario natural</td><td>[ton/m³]</td><td>1,8</td></tr><tr><td>Resistencia a la compresión simple</td><td>[kg/cm²]</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Humedad natural promedio</td><td>%</td><td>14</td></tr><tr><td>Índice de vacíos</td><td>--</td><td>0,8</td></tr><tr><td>Clasificación</td><td>USCS</td><td>CL, CL-ML</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA. Tabla N°3.- Propiedades geotécnicas de diseño Horizonte H-3 (2/2) <table><tr><th>Propiedad Geotécnica</th><th>Unidad</th><th>Valor</th></tr><tr><td>Coefficiente de empuje en reposo</td><td>--</td><td>0,33</td></tr><tr><td>Humedad natural promedio</td><td>%</td><td>8</td></tr><tr><td>Límite Plástico</td><td>%</td><td>NP</td></tr><tr><td>Módulo deformación, z < a 6,0m</td><td>kg/cm²</td><td>E= 450· √ z</td></tr><tr><td>v , Razón de Poisson</td><td>---</td><td>0,25</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 15 de la DIA. La exploración realizada ratifica que los materiales existentes bajo el suelo fino arcilloso corresponden a un ripio de características fluviales de compacidad alta y buenas características geotécnicas. ESPECIFICACIONES GENERALES a) Los sellos de fundación deberán ser recibidos por la I.T.O. o Ingenieros de esta oficina, quienes podrán solicitar profundización y/o compactación parcial o total del sello si se considera necesario. b) Las excavaciones podrán realizarse con maquinaria hasta 0,3 m del nivel de sello de fundación, debiendo terminarse manualmente. c) La empresa contratista deberá observar cualquier anomalía que pueda afectar la estabilidad de excavaciones mayores a las involucradas en los cimientos y comunicarla a esta oficina para su evaluación. Por ningún motivo se aceptará fugas o escurrimientos de aguas en las cercanías de las excavaciones para las fundaciones o sobre sus paredes. d) Cualquier duda sobre el presente Informe o cambio respecto a lo aquí establecido deberá ser consultado directamente con esta oficina.	Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor	Peso unitario natural	[ton/m³]	1,8	Resistencia a la compresión simple	[kg/cm²]	1,1	Humedad natural promedio	%	14	Índice de vacíos	--	0,8	Clasificación	USCS	CL, CL-ML	Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor	Coefficiente de empuje en reposo	--	0,33	Humedad natural promedio	%	8	Límite Plástico	%	NP	Módulo deformación, z < a 6,0m	kg/cm²	E= 450· √ z	v , Razón de Poisson	---	0,25
Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor																																			
Peso unitario natural	[ton/m³]	1,8																																			
Resistencia a la compresión simple	[kg/cm²]	1,1																																			
Humedad natural promedio	%	14																																			
Índice de vacíos	--	0,8																																			
Clasificación	USCS	CL, CL-ML																																			
Propiedad Geotécnica	Unidad	Valor																																			
Coefficiente de empuje en reposo	--	0,33																																			
Humedad natural promedio	%	8																																			
Límite Plástico	%	NP																																			
Módulo deformación, z < a 6,0m	kg/cm²	E= 450· √ z																																			
v , Razón de Poisson	---	0,25																																			
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	Ver Anexos 04 y 05 del Adenda; Anexo 05 y 10 del Adenda Complementaria. Capítulo 5 y 11 del presente ICE La flora y vegetación, indica que, dentro del área de emplazamiento del Proyecto, el Sistema Informativo territorial (SIT), las superficies por uso dentro de la comuna de Machalí corresponden en total a 259.338,8 ha, de las cuales 34.236,6 ha corresponden a Bosques, 57.581,7 ha pertenecen a Praderas y Matorrales, 4.298,8 ha son utilizadas como Áreas urbanas e Industriales, 4.623,3 ha son ocupados como Terrenos agrícolas, 1.772,7 ha corresponden a Humedales, mientras que 237,1 pertenecen a Cuerpos de agua, finalmente 20.002,4 ha pertenecen a Áreas sin vegetación. En particular, mediante la metodología de la Carta Carta de Ocupación de Tierras (COT) se obtuvieron cinco unidades ambientales, la primera unidad ambiental identificada corresponde a Formación Arbórea que bordea el área del Proyecto, se compone principalmente de la especie Populus nigra, Robinia pseudoacacia y Salix babylonica. La segunda unidad ambiental corresponde a Pradera, la cual se compone principalmente por Agrostis capillaris, Bidens aurea y Galega officinalis, todas en el área del Proyecto. La tercera unidad corresponde a Cultivo Agrícola, compuesto principalmente por cultivos de Zea mays y Vitis vinífera. La cuarta unidad identificada corresponde a Infraestructura compuesta principalmente por conjuntos habitacionales. Finalmente, la quinta unidad identificada corresponde a Cuerpo de agua, conformado por canales de regadío agrícola.																																				



	La flora vascular que se registró durante la campaña de otoño 2022 en el área de estudio fue caracterizada en términos de riqueza florística, origen geográfico y hábito. Los resultados para el Proyecto arrojan un total de 24 especies de plantas pertenecientes a 16 familias. De las especies registradas dentro del área del Proyecto, de acuerdo con su hábito el 75% corresponde a especies de Herbáceas, 16,6 a Arbóreas y el 8,3% a Arbustivas. Mientras que, de acuerdo con su origen, el 95,8% corresponde a Introducido, y el 4,16% corresponde a Nativo. De acuerdo con la revisión de antecedentes y la normativa vigente, en el área del Proyecto se registró una única especie de origen nativo de tipo herbáceo, <i>Verbena litoralis</i>. Esta especie presenta una amplia distribución a lo largo del territorio y no se encuentra categorizada bajo ningún peligro según el Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (RCE) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El resto de las especies de flora identificadas en el área del Proyecto y dentro de su área de influencia son en su totalidad introducidas y de tipo herbáceo, en su gran mayoría de gran adaptabilidad a sitios intervenidos y amplia distribución. Por otra parte, de acuerdo con el estudio de fauna silvestre adjunto en el Anexo 7 de la presente DIA, el área de estudio corresponde a un uso de suelo de Rotación Cultivo-Pradera de acuerdo con la descripción del uso de suelo actualizada de SIT CONAF, 2013. Durante la campaña realizada el día 23 de marzo de 2022, correspondiente a la temporada de otoño, en el área de emplazamiento del Proyecto no se identificaron hábitats con características adecuadas para el desarrollo de Anfibios, condiciones observadas en el área del Proyecto, sin embargo, los esfuerzos de muestro no registraron presencia de anfibios. En el caso de los reptiles, durante la campaña de terreno y mediante la metodología de búsqueda y observación directa, se registró una especie de reptil del género <i>Liolaemus</i>, <i>Liolaemus cyanogaster</i>, especie descrita para la región. Para los mamíferos, durante el periodo de prospección y mediante la metodología de transectas lineales y métodos de observación directos e indirectos, no se registró la presencia de especies nativas en el área de influencia del Proyecto. Para este grupo solo fue posible la identificación de fecas y madrigueras de especies introducidas como conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) o liebres (<i>Lepus europaeus</i>). No es posible descartar la presencia de otros mamíferos, como roedores, debido a que las condiciones del terreno otorgan algunos hábitats favorables para este grupo, sin embargo, durante esta campaña no se logró identificar directamente la presencia de éstos u otros mamíferos. Para el grupo de las aves, durante las campañas realizadas se determinó, para el grupo de las aves, los parámetros biológicos: riqueza y abundancia relativa a nivel de especie. El análisis de la riqueza para la primera campaña de este grupo de vertebrados muestra un total de 12 especies pertenecientes a 5 Ordenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor abundancia, representando a un 50% de las aves registradas, mientras que el Orden Columbiformes representa a un 25% de la abundancia de especies. Finalmente, los Ordenes con menor representatividad corresponden a los Charadriiformes, Falconiformes y Apodiformes, correspondiendo cada uno de al 8% de las especies de aves observadas. De acuerdo con los Criterios de Protección según Artículo 3° de la Ley de Caza y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) no se registraron especies con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Se registraron un total de 8 especies consideradas como benéficas para el equilibrio de los ecosistemas, dentro de estas se encuentran el Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Tortolita cuyana, Golondrina chilena, Loica, Chercán y Fío-fío. Además, un total de 6 especies registradas se consideran como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, dentro de las cuales encontramos Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Golondrina chilena, Chercán y Fío-fío. Finalmente, una de las especies registradas esta categorizada como dañina, la Paloma doméstica. Debido a lo anterior y con la finalidad de contribuir con la protección de las especies mencionadas, se sugiere capacitar a los trabajadores sobre la presencia de estas especies en el área del Proyecto, a través de la entrega de material



	audiovisual y/o capacitaciones para entregar información sobre la relevancia de estas especies en los ecosistemas y la importancia de su conservación. Además, durante la campaña de muestreo para el componente Fauna, se realizó de forma simultánea la prospección cinco (5) canales “Sin Nombre” con el fin de determinar si es posible que estos cuerpos de agua pudieran albergar especies ícticas nativas. Estos cuerpos de agua pertenecen a la comunidad derivado Canal San Joaquín en dirección Sureste (SE) hacia Nortoeste (NO). Han sido históricamente utilizados como canales de regadío (Acequia) para las actividades de agricultura en la zona aledaña al área del Proyecto y, además, dada la alta intervención antrópica debido a que se encuentra en una zona urbana con gran número de viviendas y construcciones en su cauce impiden que este sistema presente las condiciones necesarias para albergar fauna íctica nativa. Finalmente, de acuerdo con los resultados de este estudio y las características del terreno en general, se concluye que el Proyecto no genera efecto negativo significativo sobre la vegetación descrita para el área de influencia.
c) La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire con relación a la línea de base se presenta a continuación: Suelo: Cabe destacar que, el Proyecto en evaluación ambiental se emplaza dentro del área urbana de la comuna de Machalí y comprende una superficie total de aproximadamente 11,69 hectáreas de ocupación, donde se construirán 298 viviendas con sus respectivos estacionamientos, áreas verdes, equipamiento municipal y vialidad. De acuerdo con lo indicado en el Estudio de Flora y Vegetación, adjunto en el Anexo 6 de la presente DIA, el área de influencia del Proyecto está altamente intervenida, con praderas en desuso con progresiva degradación, zonas agrícolas y zonas residenciales. La flora y vegetación del sector está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras. Por consiguiente, podemos afirmar que las características vegetacionales del área de estudio se definen por el alto grado de intervención antrópica observada (acumulación de residuos domiciliarios) lo que ha modificado el paisaje y facilita el establecimiento de especies vegetales invasoras, las cuales no permiten el crecimiento y desarrollo de especies de flora nativa. Es así que, de acuerdo a la metodología de la Carta Carta de Ocupación de Tierras (COT) se obtuvieron cinco unidades ambientales, la primera unidad ambiental identificada corresponde a Formación Arbórea que bordea el área del Proyecto, se compone principalmente de la especie Populus nigra, Robinia pseudoacacia y Salix babylonica. La segunda unidad ambiental corresponde a Pradera, la cual se compone principalmente por Agrostis capillaris, Bidens aurea y Galega officinalis, todas en el área del Proyecto. La tercera unidad corresponde a Cultivo Agrícola, compuesto principalmente por cultivos de Zea mays y Vitis vinífera. La cuarta unidad identificada corresponde a Infraestructura compuesta principalmente por conjuntos habitacionales. Finalmente, la quinta unidad identificada corresponde a Cuerpo de agua, conformado por canales de regadío agrícola. Respecto al suelo se proyecta realizar escarpe de aproximadamente 30 cm de profundidad y, el material de escarpe y excavaciones se utilizará dentro de la obra, con la finalidad de rellenar áreas verdes y patios. Por otra parte, las obras constructivas del Proyecto en total tendrán una duración estimada de 56 meses, mientras que la vida útil del Proyecto será indefinida. Durante la Fase de Construcción y Operación, se implementarán las medidas de manejo y disposición final de residuos sólidos indicadas en el punto 2.5 de la DIA, los cuales se realizarán de acuerdo con las normativas vigentes aplicables para cada tipo de residuo, con el objetivo de evitar algún impacto negativo asociado a la exposición de contaminantes por manejo de residuos sobre los recursos naturales. Agua: El Proyecto no generará impactos en el componente agua, debido a que cuenta con factibilidad sanitaria. Por otro lado, para las actividades de lavado de ruedas, dichas aguas serán retiradas, transportadas y dispuestas por una empresa externa



	autorizada, manteniendo el registro de retiro y disposición final de estos efluentes. Cabe mencionar que, los residuos líquidos generados no serán descargados al alcantarillado o al sistema de tratamiento de aguas servidas. Por lo anterior, el Proyecto no generará impactos en el componente agua. Aire: Las emisiones generadas por el Proyecto, tanto en fase de construcción como fase de operación, se presentan en el Anexo 8 de la presente Adenda Complementaria.
La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el Proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	El presente Proyecto no contempla normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento significativo, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	A fin de establecer gráficamente la influencia del Proyecto sobre el entorno habitado por fauna, se elaboró un mapa de ruido estableciendo un radio de influencia fijado en 58 dB(A) y es posible determinar que se proyectan niveles sobre los 58 dB(A) para las actividades a desarrollar al interior del predio a intervenir (nivel mayor o igual a 58 dB(A), zona roja), según la modelación realizada. Sin embargo, dicho nivel se prevé en un radio de propagación máximo de 100 metros desde la ubicación del frente de trabajo asociado a la faena que lleva actividades al límite del predio, acotando el área de afectación bajo la peor condición de evaluación. En el área de influencia se establece una diversidad típica de especies de la zona centro-sur, con presencia de especies generalistas, que presentan amplia distribución geográfica en el país. Tomando en consideración lo establecido en la guía metodológica “Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables” (SEA, 2015), en el predio donde se desarrollará el futuro Proyecto no hay presencia de recursos propios del país, escasos, únicos o representativos, así como tampoco se presenta una alta diversidad biológica, tanto a nivel ecosistémico o de especies. Se establece que el área de influencia del Proyecto se encuentra inserta en un sector intervenido, no se registran especies que puedan ser consideradas escasas, únicas o representativas, lo que da cuenta de la inexistencia de las condiciones especificadas en la letra b) del artículo 6 del RSEIA, por lo tanto, considerando las condiciones actuales del terreno, se puede descartar que el Proyecto genere un efecto adverso significativo sobre el componente fauna. Además, se debe considerar que, la gran mayoría de las especies identificadas poseen facilidad de adaptación y reacción frente a la perturbación de su hábitat, se establece que la afectación sobre el componente ecosistema terrestre no es significativa.
g) El impacto generado por la utilización y/o	No se generará impacto sobre los recursos naturales renovables debido a la utilización y/o manejo de los productos químicos, residuos, así como cualesquiera



manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables. Tanto en fase de construcción como de operación del Proyecto, los residuos generados serán dispuestos en un área temporalmente, para ser retirados por empresas externas autorizadas. Por lo anterior, dichos residuos no generarán impactos sobre los recursos naturales renovables.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. El presente Proyecto no contempla intervenir o explotar cursos o cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. Este Proyecto no contempla intervenir o extraer recursos hídricos de cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. No se contempla en este Proyecto intervenir o explotar vegas y/o bofedales. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. Este Proyecto no contempla intervenir o explota áreas o zonas de humedales, estuarios o turberas. Cabe señalar que en base al Inventario Nacional de Humedales, es posible identificar los humedales asociados y no al límite urbano cercanos al área de emplazamiento del Proyecto, en un radio de 5 km se identifican solo humedales asociados al límite urbano, siendo los más cercanos pero fuera del área de emplazamiento del Proyecto los humedales: Estero Machalí a 1,4 km de distancia con respecto al Proyecto, la Laguna Parque Comunal ubicada a 3,6 km de distancia del Proyecto y a 2,8 km de distancia aproximadamente con respecto al Proyecto se encuentra el Río Cachapoal y tributarios. Finalmente, se aclara que las obras, partes y acciones del Proyecto no intervendrán en los humedales identificados. Además, es importante señalar que en la región de O'Higgins no hay humedales de importancia RAMSAR. En el caso, de reconocimiento de humedales urbanos presentados por los municipios en la región, en particular en la comuna de Machalí no se han presentado solicitudes por parte de la Ilustre Municipalidad de Machalí. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse. No se contempla intervenir o explotar glaciares en el presente Proyecto.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas en ningún tipo al territorio nacional, o en áreas, zonas o ecosistema alguno.
A partir de los antecedentes presentados en el marco del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental es dable concluir que el Proyecto Lote W2 y W3 no presenta efectos características o circunstancias descritas en el artículo 6 del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones del Ministerio de Medio Ambiente, RSEIA.	



6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	Obstrucción o restricción a la libre circulación. Pérdida de conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento Alteración a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos por el aumento de emisiones de ruido y vibración, junto con las acciones asociadas al uso de maquinaria y tránsito vehicular. Favor remitirse a ver: Anexo 07 del Adenda. Los Anexos 07.1, 07.2, 07.3, 08 y 12 del Adenda Complementaria.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	Favor remitirse a ver: Anexo 07 del Adenda, actualizado en Anexo 12 del Adenda Complementaria. La identificación del área de influencia establecerá la correlación entre los grupos humanos existentes en los sectores adyacentes al Proyecto, en torno a un espacio geográfico o demográfico próximo, estableciendo la injerencia de potenciales impactos a través de la descripción de sus características basado en el análisis de las cinco dimensiones mencionadas (geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico), determinadas en el literal e.10 del art. 18 sobre contenido mínimo de estudios de impacto ambiental descritos en el presente reglamento, adaptados para incluir información relevante para el alcance de lo establecido en una declaración de impacto ambiental. Para determinar los alcances del área de influencia del Proyecto, se determinó realizar el análisis local, concentrándose en la zona contigua del mismo, determinando de esta manera su alcance sobre la población local, los servicios y el equipamiento que este grupo utiliza. Dentro de los criterios para la definición del área de influencia, se utilizaron elementos presentes en el contexto local, específicamente la localización de asentamientos humanos colindantes, rutas y redes de conectividad como también las distintas actividades diarias (movilidad, actividades económicas y culturales) realizadas por los grupos humanos cercanos al Proyecto. Diseño de indicadores para el descarte de impactos ambientales La Caracterización Ambiental de Medio Humano guarda la finalidad de ser un insumo que permita realizar un descarte de afectaciones significativas sobre cada uno de los literales del Artículo 7 del D.S N° 40/2012 Reglamento del SEIA. Para tales efectos, se han definido indicadores que permitan evaluar las condiciones basales del área de influencia, características y /o atributos que podrían verse potencialmente afectados por las obras o actividades del Proyecto, justificando la no afectación a este componente ambiental. En la tabla a continuación, se aprecian los indicadores definidos para la realización del análisis de descarte de impactos significativos para cada uno de los literales del Artículo 7 del D.S N° 40/2012 Reglamento del SEIA. A continuación, la tabla representa el descarte de los literales del Art. 7 para la evaluación del Medio Humano:



Tabla 3. Indicadores analizados para el descarte de impactos significativos.

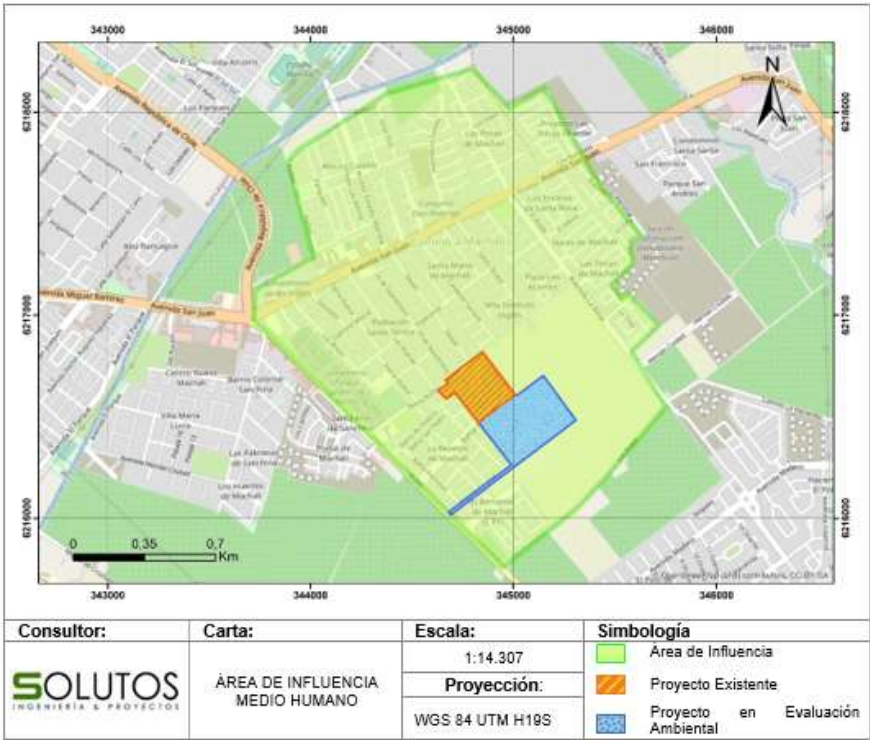
Circunstancias del artículo 7 a evaluar en el medio humano.	Potenciales impactos a descartar	Fase del proyecto	Indicadores analizados dentro del área de influencia
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	Alteración del normal desarrollo de la actividad agropecuaria.	Fases de Construcción	Identificación de actividades productivas relacionadas con el uso o explotación de los recursos naturales como por ejemplo la agricultura y ganadería, que se desarrollen al interior del área de influencia. Identificación de comunidades y/o asociaciones indígenas.
	No se identifican potenciales impactos	Fase de Operación	
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	Aumento en los tiempos de desplazamientos de la población.	Fase de Construcción	- Estado de conservación de las rutas - Flujo de transporte - Flujo peatonal - Movilidad espacial de la población
	No se identifica un potencial impacto.	Fase de Operación	
c) La alteración al acceso o a la calidad de los bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica	No se identifican potenciales impactos.	Fases de Construcción	- Existencia de equipamiento, servicios e infraestructura básica.
		Fase de Operación	
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Alteración del normal desarrollo de manifestaciones culturales de la población.	Fase de Construcción	- Identificación de Manifestaciones culturales y/o celebraciones tradicionales.
	No se identifican potenciales impactos	Fase de operación	

Fuente: Ver Anexo 12 del Adenda Complementaria.

Delimitación del Área de Influencia

Para establecer los deslindes del área de influencia del medio humano, se analizó el sector desde el lugar donde se emplazará el Proyecto hacia sus alrededores, esto con el fin de encontrar barreras físicas o los límites socioespaciales que restringieran o aminoraran las relaciones con las comunidades adyacentes y que, de esta manera, permitan identificar una zona como una unidad socio territorial definida.

Figura 3. Área de influencia medio humano.



Fuente: Ver Anexo 12 del Adenda Complementaria.

Tal como se observa en la figura precedente, el área de influencia del componente medio humano se encuentra en la ciudad de Machalí, en la parte céntrica de la comuna. Se considera que esta área de influencia evalúa los posibles efectos en cuanto a los grupos humanos cercanos al Proyecto en cuanto al artículo 7. En la tabla a continuación, se presenta la justificación de cada uno de los límites del área de influencia del componente medio humano:



	Tabla 4. Justificación del área de influencia Medio Humano. <table><tr><th>Dirección</th><th>Límite</th><th>Justificación</th></tr><tr><td>Norte</td><td>Calle Guerrero Veloz con Calle Toribio Valdivia Reyes</td><td>Se establece el límite en la calle Guerrero Veloz con calle Toribio Valdivia Reyes con áreas residencial y de grupos humanos. Se establece este límite dado el fin del uso residencial y de circulación, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.</td></tr><tr><td>Poniente</td><td>Av. Monseñor <u>Escriva</u> de Balaguer hasta Av. Machalí</td><td>Se establece este límite en la Av. Monseñor <u>Escriva</u> hasta Av. Machalí la cual presenta servicios básicos de educación y comercio. Se define este límite, dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.</td></tr><tr><td>Sur</td><td>Calles Las Rosas</td><td>Se establece el límite desde Calle Las Rosas hasta el Camino las rosas adyacente grupos humanos, áreas verdes y villas de asentamiento. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.</td></tr><tr><td>Oriente</td><td>Camino Las Rosas Av. Parronal con calle Toribio Valdez</td><td>Se establece este límite en el camino Las Rosas con Avenida. Parronal que presenta zonas residenciales y grupos humanos. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.</td></tr></table> Fuente: Ver Anexo 12 del Adenda Complementaria.	Dirección	Límite	Justificación	Norte	Calle Guerrero Veloz con Calle Toribio Valdivia Reyes	Se establece el límite en la calle Guerrero Veloz con calle Toribio Valdivia Reyes con áreas residencial y de grupos humanos. Se establece este límite dado el fin del uso residencial y de circulación, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.	Poniente	Av. Monseñor <u>Escriva</u> de Balaguer hasta Av. Machalí	Se establece este límite en la Av. Monseñor <u>Escriva</u> hasta Av. Machalí la cual presenta servicios básicos de educación y comercio. Se define este límite, dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.	Sur	Calles Las Rosas	Se establece el límite desde Calle Las Rosas hasta el Camino las rosas adyacente grupos humanos, áreas verdes y villas de asentamiento. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.	Oriente	Camino Las Rosas Av. Parronal con calle Toribio Valdez	Se establece este límite en el camino Las Rosas con Avenida. Parronal que presenta zonas residenciales y grupos humanos. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.
Dirección	Límite	Justificación														
Norte	Calle Guerrero Veloz con Calle Toribio Valdivia Reyes	Se establece el límite en la calle Guerrero Veloz con calle Toribio Valdivia Reyes con áreas residencial y de grupos humanos. Se establece este límite dado el fin del uso residencial y de circulación, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.														
Poniente	Av. Monseñor <u>Escriva</u> de Balaguer hasta Av. Machalí	Se establece este límite en la Av. Monseñor <u>Escriva</u> hasta Av. Machalí la cual presenta servicios básicos de educación y comercio. Se define este límite, dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.														
Sur	Calles Las Rosas	Se establece el límite desde Calle Las Rosas hasta el Camino las rosas adyacente grupos humanos, áreas verdes y villas de asentamiento. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.														
Oriente	Camino Las Rosas Av. Parronal con calle Toribio Valdez	Se establece este límite en el camino Las Rosas con Avenida. Parronal que presenta zonas residenciales y grupos humanos. Se establece este límite dada la desaparición de los efectos, características y circunstancias de las obras, partes y acciones del proyecto.														
Reasentamiento de comunidades humanas	No Aplica															
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:																
	El Proyecto no interviene, usa o restringe el acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Lo anterior se justifica debido a que no se identificaron recursos naturales que fuesen empleados por la población perteneciente al área de influencia del Proyecto. De mismo modo, no se percibieron prácticas culturales o económicas desarrolladas por la población que refirieran a utilización de recursos naturales. Es posible considerar que dada la tipología del Proyecto no generara efectos negativos en cuanto al uso de recursos naturales, de igual manera, es posible considerar que el Proyecto tiene por objetivo ayudar suplir la falta de viviendas en la comuna de Machalí.															
La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	De igual manera, por medio del catastro en terreno tras el trabajo en terreno se considera que es un sector urbano, ubicado en la zona sur poniente de Machalí, por ello, en consideración a la tipología del Proyecto no se considera que exista uso de recursos naturales. Agricultura en el AI: Respecto a la actividad de agricultura en el Área de Influencia en donde se emplaza el Proyecto Reserva de Machalí el cual se ubica a un costado de zonas de cultivo, por lo que se realizó una segunda campaña en terreno para visitar los predios aledaños al área del Proyecto. Con base al levantamiento de información primario, mediante la realización de entrevistas, se registra la existencia de predios agrícolas relacionados al cultivo de maíz, ciruelas, parrones y zapallos Los predios mencionados anteriormente pertenecen a Bernardo Hernández, que es el ex dueño de los terrenos que vendió y que ahora son parte de la constructora del Proyecto, en donde se vendieron 24 Ha aproximadamente: “Propietarios, pero mi jefe vendió 24 hectáreas y ahora le arrienda a la constructora lo que era de él antes, los pedazos que le van quedando para sembrar, lo que no van construyendo, mi jefe se llama Bernardo Hernández.” (Encargado predio agrícola, 2022)”. De esta manera existen predios que aún mantienen actividad agrícola y que corresponden a 12 Ha por el costado sur oriente del Proyecto. Estos cultivos pertenecen a Maíz el cual se vende a empresas avícolas ganaderas como Super pollo, mientras que el cultivo de Ciruelos se exporta internacionalmente: “El maíz se lo lleva para el molino de la empresa de Super Pollo, es para crianza avícola, ahí van a dejar todo el maíz que es en Doñihue. Los ciruelos se van para importación															



	internacional, nada hacía ferias libres. Bueno los que roban los ciruelos esos se la llevan para ferias libres, porque aquí existen hartos ladrones.” (Encargado predio agrícola, 2022)”. Respecto al ciclo de cultivos el maíz, su temporada de siembre comienza en septiembre y octubre, por lo que su cosecha se realiza en marzo abril. Por otro lado, el cultivo de ciruelos tiene ciclos variados debido a que su crecimiento es mayor y más rápido que el maíz. Por lo que su cosecha consta en 3 etapas: Una a final de diciembre, después a fin de enero y, por último, a mediados de febrero. Según el levantamiento de información primario, se registra el predio agrícola de la familia García-Huidobro, la cual posee predios que antiguamente cultivaban parrones, pero que hoy en día fueron arrancados para cultivar zapallo. Estos predios se ubican adyacentes a la calle Las Rosas la cual colinda con el Proyecto. Por otro lado, cercano a los predios con actividad agrícola se localiza el canal común de San Joaquín del cual se utiliza el sistema de riego tendido. Este sistema funciona a través del canal en donde se genera mediante un desvío un estrecho que llega a los predios en donde se ubican los cultivos. De esta manera se utilizan 2 compuertas para el traspaso de agua hacia los cultivos para así lograr regar las siembras. En conclusión, el Proyecto no interviene, usa o restringe el acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Lo anterior se justifica debido a la tipología del Proyecto este no impidiera la realización o uso de recursos naturales que sean utilizados por los grupos humanos.																																																																																																																																																																																		
La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	De acuerdo al Estudio Vial, documento adjunto en el Anexo 7 de la Adenda Complementara, en lo que respecta a los tiempos de desplazamiento en el área de influencia del medio humano para la etapa de construcción, se consideran escenarios despreciables en materia de afectación de grados de saturación, considerando que el Estudio Vial de la presente Adenda, el cual se reitera, se elabora considerando la peor condición, es decir, considerando la operación de los 3 lotes, la cual incorpora una cantidad significativa de vehículos, en contraparte de la fase constructiva, cumple con la no generación de impactos significativos en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, descritos en el Artículo 7b del Reglamento del SEIA, lo cual se puede observar en las siguiente Tablas, que presentan los resultados modelados de la situación basal, la cual ya presenta un grado de saturación como condición de inicio, la situación con Proyecto y la situación con Proyecto mitigado, es decir, la modelación que contempla las medidas de mitigación aprobadas de los IMIV de ambos lotes por el MTT, como las adicionales propuestas por el Titular en el propio Estudio Vial. <table><tr><th rowspan="3">Acceso</th><th colspan="6">Punta Mañana</th><th colspan="6">Punta Tarde</th></tr><tr><th colspan="2">Situación Base</th><th colspan="2">Situación con Proyecto</th><th colspan="2">Situación con Proyecto Mitigado</th><th colspan="2">Situación Base</th><th colspan="2">Situación con Proyecto</th><th colspan="2">Situación con Proyecto Mitigado</th></tr><tr><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th></tr><tr><td>Norte</td><td>59</td><td>D</td><td>63</td><td>D</td><td>84</td><td>E</td><td>131</td><td>F</td><td>152</td><td>F</td><td>88</td><td>E</td></tr><tr><td>Oriente</td><td>94</td><td>D</td><td>94</td><td>D</td><td>83</td><td>C</td><td>70</td><td>C</td><td>70</td><td>C</td><td>77</td><td>C</td></tr><tr><td>Sur</td><td>69</td><td>E</td><td>85</td><td>F</td><td>87</td><td>E</td><td>66</td><td>F</td><td>69</td><td>F</td><td>90</td><td>E</td></tr><tr><td>Poniente</td><td>57</td><td>C</td><td>56</td><td>C</td><td>50</td><td>C</td><td>71</td><td>C</td><td>71</td><td>C</td><td>78</td><td>C</td></tr></table> Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 1, del Adenda Complementaria <table><tr><th rowspan="3">Acceso</th><th colspan="6">Punta Mañana</th><th colspan="6">Punta Tarde</th></tr><tr><th colspan="2">Situación Base</th><th colspan="2">Situación con Proyecto</th><th colspan="2">Situación con Proyecto Mitigado</th><th colspan="2">Situación Base</th><th colspan="2">Situación con Proyecto</th><th colspan="2">Situación con Proyecto Mitigado</th></tr><tr><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th><th>Sat (%)</th><th>Nº de servicio</th></tr><tr><td>Sur</td><td>39</td><td>E</td><td>39</td><td>E</td><td>48</td><td>D</td><td>39</td><td>E</td><td>38</td><td>E</td><td>51</td><td>E</td></tr><tr><td>Oriente</td><td>29</td><td>A</td><td>36</td><td>A</td><td>34</td><td>A</td><td>27</td><td>A</td><td>29</td><td>A</td><td>27</td><td>A</td></tr><tr><td>Poniente</td><td>14</td><td>A</td><td>15</td><td>A</td><td>14</td><td>A</td><td>19</td><td>A</td><td>22</td><td>A</td><td>29</td><td>A</td></tr></table> Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 2. <table><tr><th>Acceso</th><th colspan="6">Punta Mañana</th><th colspan="6">Punta Tarde</th></tr></table>	Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde						Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Norte	59	D	63	D	84	E	131	F	152	F	88	E	Oriente	94	D	94	D	83	C	70	C	70	C	77	C	Sur	69	E	85	F	87	E	66	F	69	F	90	E	Poniente	57	C	56	C	50	C	71	C	71	C	78	C	Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde						Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sur	39	E	39	E	48	D	39	E	38	E	51	E	Oriente	29	A	36	A	34	A	27	A	29	A	27	A	Poniente	14	A	15	A	14	A	19	A	22	A	29	A	Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde																																																																																																																																																																												
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado																																																																																																																																																																								
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio																																																																																																																																																																							
Norte	59	D	63	D	84	E	131	F	152	F	88	E																																																																																																																																																																							
Oriente	94	D	94	D	83	C	70	C	70	C	77	C																																																																																																																																																																							
Sur	69	E	85	F	87	E	66	F	69	F	90	E																																																																																																																																																																							
Poniente	57	C	56	C	50	C	71	C	71	C	78	C																																																																																																																																																																							
Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde																																																																																																																																																																												
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado																																																																																																																																																																								
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio																																																																																																																																																																							
Sur	39	E	39	E	48	D	39	E	38	E	51	E																																																																																																																																																																							
Oriente	29	A	36	A	34	A	27	A	29	A	27	A																																																																																																																																																																							
Poniente	14	A	15	A	14	A	19	A	22	A	29	A																																																																																																																																																																							
Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde																																																																																																																																																																												



	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Sur	85	E	85	E	85	E	56	D	56	D	88	E
Oriente	56	A	57	A	57	A	67	B	70	B	87	A
Poniente	71	C	75	C	75	C	110	D	111	D	59	B

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Norte	28	D	28	D	19	C	21	D	21	D	16	C
Oriente	55	A	56	A	67	B	64	A	67	A	77	B
Poniente	110	F	110	F	73	D	102	D	102	E	79	D

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 4.

Acceso	Punta Mañana						Punta Tarde					
	Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado		Situación Base		Situación con Proyecto		Situación con Proyecto Mitigado	
	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio	Sat (%)	Nº de servicio
Norte	20	A	136	F	99	C	41	A	88	C	94	C
Oriente	0	A	0	A	98	B	0	A	0	B	88	C
Poniente	0	A	0	A	77	B	0	A	0	B	97	C

Fuente: Ver Tabla. Escenarios de saturación Intersección Crítica 5.

En virtud de lo expuesto, implícitamente se entiende que, si el Proyecto cumple en la peor condición posible, lo cual, por lo demás, es la base de la evaluación de impactos de los Proyectos que se someten a evaluación ambiental, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 40/2012 del MMA, cumplirá adicionalmente en los escenarios que se presenten por bajo de la peor condición que, para el caso de la presente observación, corresponderían al traslape de flujos de fases constructivas con fases que ya se encuentren operativas, lo cual da respuesta a los distintos literales de la observación 1.56 de la Adenda, respectivos a la modelación de la fase constructiva.

Sin Perjuicio de lo anterior, lo cual se refiere estrictamente a la componente vial, ambientalmente, el Proyecto considera medidas adicionales, las cuales ya se han descrito dentro de los distintos documentos presentados en la evaluación del Proyecto, pero que se vuelven a recalcar en la presente Adenda Complementaria, para dar respuesta a la observación, con el fin de no generar impactos significativos en material del Artículo 7, literal b) del Reglamento del SEIA:

- Respuesta 1.55.a de la Adenda: Se menciona que, todos los vehículos que se utilizarán en el Proyecto ingresarán y se mantendrán dentro de los deslindes del Proyecto, y no se estacionarán fuera de la obra, ni realizarán labores fuera de esta, dado que existen estacionamiento destinados para ello, y no se contempla el utilizar el bien nacional de uso público.
- Respuesta 1.55.b de la Adenda: Se aclara que, el Proyecto no realizará acopio de materiales en la vía pública durante la fase de construcción del Proyecto. Por el contrario, para el acopio de estos, se dispondrá de un área específica, con espacios delimitados y dispuestos para el acopio de materiales al interior de la instalación de faenas. Se agrega a lo anterior que, los vehículos relacionados con el retiro y transporte de materiales, en base a lo descrito, generarán las obras de carga y descarga dentro de las instalaciones del Proyecto.
- Respuesta 1.55.c de la Adenda: Se indica que se realizará una planificación de la carga y descarga de los camiones, evitando congestión o filas de vehículos en la calzada.



- Respuesta 1.55.e de la Adenda: Se privilegiará el terreno del Proyecto para las faenas de carga y descarga de camiones, siempre que el avance de la obra lo permita.
- Respuesta 1.55.f de la Adenda: Se menciona que, el acceso estará en buenas condiciones para el tránsito adecuado de vehículos y peatones. Se agrega a lo anterior que, es responsabilidad del Titular velar por el buen estado del acceso al Proyecto para el ingreso y salida de vehículos y peatones.
- Respuesta 1.55.g de la Adenda: Se realizará el traslado de maquinaria pesada hacia la obra con carros de arrastre.
- Respuesta 1.55.h de la Adenda: Se realizará el traslado de maquinaria pesada hacia la obra con carros de arrastre.
- Respuesta 1.55.i de la Adenda: Se considera capacitar a los trabajadores involucrados en materia de señalización de tránsito de obras provisionarias. Se mantendrán el registro de las capacitaciones disponibles en instalación de faenas.
- Respuesta 1.55.j de la Adenda: Se considera capacitar a los trabajadores involucrados para el transporte de materiales se realice encarpado. Se mantendrán el registro de las capacitaciones disponibles en instalación de faenas.

Adicionalmente, se incorpora como Compromiso Voluntario, evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta, tal como se muestra en la siguiente Tabla:

Compromiso ambiental voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta	
Impacto asociado	Posible impacto en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta. Descripción: Se evitará el ingreso y salida de vehículos y maquinaria durante el horario punta de mañana y tarde, que tengan relación con las actividades de construcción del Proyecto. Justificación: Debido a que en las horas punta, se encuentra la mayor concentración de vehículos de residentes aledaños al Proyecto, se evitará generar un aumento en los tiempos de desplazamiento y/u obstrucción vial al no permitir el tránsito de vehículos y maquinarias.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma: Se implementará un registro de ingreso, el cual se mantendrá en instalación de faenas, con el objetivo de garantizar que el ingreso y salida de vehículos y maquinarias se permita hasta 15 minutos antes y desde 15 minutos después de los horarios punta de mañana y tarde. Adicionalmente, se privilegiará el horario fuera de horas punta para las faenas de carga y descarga de camiones. A saber, los periodos con mayor flujo vehicular corresponden a la punta mañana y punta tarde, los cuales están bien definidos, determinando las siguientes horas críticas: Punta Mañana: 7:30 – 8:30 Punta Tarde: 17:45 – 18:45 Oportunidad: Durante ambas fases constructivas del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Implementación de registro de ingreso y salida de vehículos y maquinaria del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Registro en instalación de faenas del ingreso de vehículos y maquinarias disponible ante fiscalización.

Fuente Ver Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario tránsito y maquinaria en hora punta.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que, dentro de la instalación de faenas del Proyecto, existen áreas suficientes, destinadas al estacionamiento de vehículos y maquinarias asociadas a la fase constructiva del Proyecto, con lo cual, en conjunto con el compromiso voluntario presentado en la observación, no se prevé la generación de filas de ingreso en la vialidad local cercana.

Así las cosas, con los antecedentes entregados sobre la etapa de construcción, se descarta una afectación con respecto a la obstrucción o restricción a la libre circulación de los grupos humanos del área de influencia, del artículo 7, literal b) del Reglamento del SEIA.

Ahora bien, en lo que respecta a la etapa de operación, para establecer las medidas de mitigación necesarias para el Proyecto, se identificaron las principales vías acceso y salida del Proyecto en evaluación, en donde se visualizan 14 rutas para flujos de vehículos privados motorizados y viajes de otros modos, de las cuales, las rutas con mayor relevancia en términos de flujos, conectividad e infraestructura coinciden con los ejes de la Av. San Juan con Av. La Sanchina y la de Av. San Juan con calle Santa Teresita, además de la ruta H-24 (ampliación de la ruta del Cobre) con la Av. La



Sanchina como los puntos de ingreso y egreso al área de influencia en estudio. Cabe destacar que todas las rutas mencionadas permiten el acceso y egreso de los 3 Proyectos en evaluación.



Fuente Ver Figura. Rutas probables

Rutas	Trazado
1	Avenida San Juan
2	Avenida Nueva Sanchina
3	Santa Teresita
4	Avenida Hernán Ciudad
5	Avenida Fitz Roy
6	Bahía Acosta
7	Avenida Bahía Fitz Roy
8	Esperanza
9	Patria Nueva
10	Avenida Cardenal Antonio Samore
11	Sewell
12	18 de Septiembre
13	Las Acacias
14	Las Lilas
15	Bahía Laguna Verde

Fuente Tabla. Rutas – trazados

Revisando las tablas presentadas para cada intersección crítica, se analizan 2 escenarios, la hora punta mañana, es decir, cuando el usuario se dirige a los destinos cotidianos, ya sean trabajo, escuela u otros, y la hora punta tarde, cuando el usuario vuelve hacia su residencia. Lo anterior se analiza en términos de grados de saturación, lo que quiere decir la razón entre el flujo vehicular y la capacidad de un cruce. En este sentido, se considera que comienzan a generarse conflictos viales cuando los grados de saturación superan el 85%, lo cual se puede apreciar como los valores destacados en rojo de las tablas. Como se observa, en 4 de las 5 intersecciones, como condición basal, existen grados de saturación superiores al 85%, en donde algunas incluso superan el 100% de saturación, no obstante, mediante la implementación de las medidas de mitigación, permiten amortiguar estos grados de saturación, disminuyéndolos bajo el 100% para la totalidad de intersecciones críticas, lo cual en ocasiones se logra aumentando levemente los grados de saturación desde el flujo de otra orientación en un cruce, pero que evaluando el escenario general, no corresponden a aumentos significativos en consideración a la disminución de la saturación general del punto de interés.

Sin perjuicio de lo anterior, la intersección 5 requiere de un análisis especial, en donde la situación basal no comprende grados de saturación en dirección oriente y poniente (Avenida Nueva Sanchina), debido que corresponde a una vía con tránsito continuo. A su vez, el aumento en el grado de saturación en dirección norte (Avenida Fitz Roy), es considerable en comparación a su situación basal, lo cual es esperable considerando que es una de las vías principales del Proyecto. En este sentido, la materialización de las medidas de mitigación que, si bien mantienen un grado de saturación en la intersección, permiten disminuir considerablemente el grado de saturación introducido por el



	Proyecto, lo que permite concluir la efectividad de las medidas propuestas y que se encuentran aprobadas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Tanto las medidas de mitigación, como la efectividad de estas medidas, que han sido modeladas mejoran las condiciones del tráfico vehicular y disminuye los grados de saturación (para más detalle se adjunta los IMIV en el Anexo 6 y el Estudio Vial en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria). Esto demuestra que las intervenciones propuestas son adecuadas para el Proyecto, descartando impactos significativos en el Artículo 7 literal b) del Reglamento del SEIA. En complemento con lo anterior, en lo que respecta a las medidas de mitigación para la resolución de la congestión de los nodos, cruces y vías comprendidas dentro del área de influencia del componente vial, se realizarán las siguientes acciones: Etapas de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verifica la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria: Se proyecta continuidad de ciclovía la cual está ubicada en Av. Hernán Ciudad desde Bahía Laguna Verde hasta el límite del Proyecto. • Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de 2 resaltos reductores de velocidad, los cuales estarán ubicados en: - Av. Hernán Ciudad entre Bahía Mansa y Bahía Laguna Verde (1 unidad) - Av. Hernán Ciudad entre Calle 1 y Calle 5 (1 unidad) • Adicional del Titular: Todos los rebajes de solera se realizarán en base a la accesibilidad universal. Etapas de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Obligatoria: Se proyecta la materialización de 10 dispositivos de rodados en norma (Tipo 4) en el cruce de Bahía Fitz Roy con Bahía Laguna Verde. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de una parada de transporte público en Av. Hernán Ciudad, entre el límite del Proyecto y Calle 5. Etapas de mitigación (Lote W-1 y W-2). • Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. • Obligatoria:



	En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. • Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. • Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. • Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. • Obligatoria: Se propone la demarcación y señalización de tráfico calmado en la Bahía Fitz Roy desde Bahía Morris Casta el límite del Proyecto. • Adicional del Titular: Se propone la materialización de 4 resaltos reductores de velocidad los cuales estarán ubicados en: • Calle Bahía Laguna Verde entre Pasaje Bahía Darwin y Pasaje Bahía Corral (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía mansa y Calle Bahía Laguna Verde (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía Laguna Verde y Calle 4 (1 unidad). • Av. Bahía Fitz Roy entre Calle 4 y Calle 8 (1 unidad) Adicional del Titular: Se propone la demarcación y señalización de zona 30 para el uso compartido de pistas entre ciclistas y vehículos en ambas calzadas en las siguientes calles: • Calle 1 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 3. • Calle 3 entre Calle 1 y Calle 4. • Calle 5 entre Calle 3 y Av. Fitz Roy. • Calle 5 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 7. • Calle 8, entre Calle 7 y Av. Bahía Fitz Roy. Adicional del Titular: Se propone la reconstrucción de veredas en mal estado, las cuales están ubicadas en las siguientes calles: • Avenida Fitz Roy entre Calle Bahía Las Brisas y límite del Proyecto (75m2). • Calle Bahía Laguna Verde entre Avenida Fitz Roy y Bahía de Huasco (15m2). Adicional del Titular: Se propone la materialización de bolardos en los accesos de las áreas verdes, de esta forma se evita que los vehículos ingresen y que los peatones queden resguardados del flujo vehicular. Adicional del Titular: Se propone la materialización de 8 lomillos, los cuales estarán ubicados en: • Calle 1 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). • Calle 1 entre Pasaje 1 con Pasaje 2 (1 unidad). • Calle 4 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). • Calle 4 entre Calle 2 con Pasaje 1 (1 unidad). • Calle 5 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). • Calle 5 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). • Calle 8 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). • Calle 8 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). Etapas de mitigación (Lote W-3). • Obligatoria: Elaborar y materializar zona 30 para las calles interiores del Proyecto: • Demarcación. • Señalización. • Reductores de velocidad tipo lomillo. Obligatoria:



	Elaborar y materializar un Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto. Esto incluye: • Demarcación: 1. Eliminación de calzada bidireccional en Hernán Ciudad. 2. Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. 3. Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy. Señalización: 1. Reubicación de toda la señalética existente de la acera sur de la calzada actual de Av. Hernán Ciudad según corresponda. 2. 6 señaléticas “Niños Jugando” (PO-10). 3. 4 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en el eje Hernán Ciudad. 4. 2 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en Bahía Laguna Verde. • Adicional del Titular: Provisión e instalación de 14 resaltos tipo cojines en Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. Esto debe ir acompañado de: Demarcación. • 5 señaléticas RESALTO (PG- 8a). • Adicional del Titular: Habilidad de 3 pasos peatonales en el eje calle Hernán Ciudad, entre el Proyecto y Bahía Francesa. Esta considera: • Demarcación Paso de Cebra. • Apertura de mediana central. • Pavimento podotáctil en mediana (6). • Dispositivos de rodados (6). • 6 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. Adicional del Titular: Normalizar los pasos peatonales existentes de la intersección de Av. Sanchina con Av. Hernán Ciudad. Esto Considera: • Demarcación Paso de Cebra en Av. Hernán Ciudad y Av. Sanchina. • Dispositivos de rodado (2 en Av. Hernán Ciudad y 1 en Av. Sanchina). • Apertura de mediana en Av. Hernán Ciudad. • Pavimento podotáctil (1 en Av. Sanchina 2 en Av. Hernán Ciudad). • 2 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. Adicional del Titular: Materialización de dispositivos podotáctil en las siguientes intersecciones pertenecientes al área de influencia: • Bahía Laguna Verde con Bahía Morris (3). • Bahía Laguna Verde con Bahía Coique (2). • Bahía Laguna Verde con Bahía Inglesa (2). • Av. Hernán Ciudad con San Marcelino (6). • San Marcelino con Calle 11 (6). • San Marcelino con Calle 7 (2). • San Marcelino con Calle 10 (8). • Calle 12 frente al Área Verde (2). La construcción de los dispositivos de rodados debe cumplir con la normativa sobre accesibilidad contemplada en la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones (OGUC), Artículo 2.2.8 espacios públicos. Adicional del Titular: Mantención de ciclovía existente en Hernán Ciudad, esto incluye: • Mantención de Demarcación de calzada. • Mantención de señalética existente. • Mantención de segregadores. Además, se proyecta: • 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR DERECHA (RO-16a)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino. • 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR IZQUIERDA (RO-16b)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino. • 5 señaléticas “SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS – BICICLOS” en el eje Hernán Ciudad. Adicional del Titular: Mantención del paradero en acera poniente de Av. Sanchina con, en la intersección con Hernán Ciudad. La mantención considera: • Reparación y/o provisión de: 1. Refugio Pateonal.



	2. Señalética. 3. Demarcación. 4. Basurero. 5. Asientos. 6. Pavimento Podotáctil. 7. Limpieza de andén y la vereda que conecta con el paso de cebra de Av. Sanchina. Etapas de mitigación número 2 (Lote W-3): Obligatoria: Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto: • Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. • Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy. La demarcación que se contempla deberá ajustarse a lo dispuesto por el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Es decir, deberá estar de acuerdo con la normativa vigente en cuanto a formas y color. El Proyecto de demarcación y señalización deberá ser aprobado por la Municipalidad de Machalí. Tanto los IMIV como sus resoluciones de aprobación se encuentran en el Anexo 6 de la presente Adenda complementaria. Adicionalmente, el Estudio Vial, documento adjunto en el Anexo 9, incorpora medidas de mitigación con el objetivo de disminuir los grados de saturación identificados en el área de influencia vial comprendida en el Estudio, las cuales se detallan a continuación: 1. Realizar estudio de programaciones de semáforos en las siguientes intersecciones: a. San Juan con Escrivá de Balaguer. b. San Juan con Santa Teresa (nodo a) y San Juan con Acceso Lo Castillo (nodo b). El estudio deberá considerar primero el estudio de periodización en la intersección con mayor flujo en este caso San Juan con Escrivá de Balaguer, a fin de precisar nuevos periodos de la red o subperiodos. Posteriormente, se deberá realizar el estudio de programaciones considerando los nodos frontera, realizar la tarea de sintonía fina de todos los planes de tiempos prefijados, y reconfigurar el controlador en el caso que las nuevas programaciones difieran de las originales. 2. Re-demarcación de elementos horizontales de los puntos críticos: a. San Juan con Escrivá de Balaguer. b. San Juan con Santa Teresa (nodo a) y San Juan con Acceso Lo Castillo (nodo b). c. Bahía Fritz Roy con Escrivá de Balaguer Se debe considerar la remarcación de líneas de detención, líneas de separación de calzada, ceda el paso, flechas direccionales, pasos peatonales, elementos de ciclovía, demarcación de no bloquear cruce, entre otros. Esto se deberá ingresar a la Dirección de Tránsito de la Ilustre Municipalidad de Machalí. 3. Demarcación de todos los cruces para ciclovías en San Juan desde Santa Teresa hasta Escrivá de Balaguer. 4. Normalización de dispositivos de rodados en rebajes de cruces del área de influencia, donde existan refugios peatonales. 5. Demarcación de pasos peatonales con pintura en mal estado en cruces del área de influencia, como prioridad los que se encuentren cercanos a los refugios peatonales o zonas de para de transporte público. 6. Se realizará estudio de justificación del cruce de Bahía Fitz Roy con Escrivá de Balaguer, en caso de justificarse este se deberá materializar. 7. En el cruce de Av. San Juan con Escrivá de Balaguer por el lado del acceso sur se realizará un rediseño de la intersección, generando una pista extra con una longitud de 200 metros para que los vehículos puedan virar a la izquierda en ambas pistas. 8. Realizar sintonía fina en el cruce de Av. La Sanchina con Av. Madero, y en cruce de la Carretera del Cobre (H-29), y Av. La Sanchina, durante la etapa de construcción y operación. Así, con la implementación de las medidas propuestas, se logra generar una disminución en los grados de saturación generales de las intersecciones críticas, presentando grados de saturación bajo el 100% para todas las intersecciones y orientaciones de acceso/egreso analizadas.



	En resumen, la situación base ya presenta altos niveles de saturación, que se intensifican con la introducción del Proyecto. Se han sugerido medidas de mitigación que, tras su implementación, resultan en una reducción de los grados de saturación críticos asociados con el Proyecto. La efectividad de estas medidas de mitigación, que han sido modeladas (para más detalle se adjunta Estudio Vial en el Anexo 7 de la Adenda Complementaria), mejora las condiciones del tráfico vehicular y disminuye los grados de saturación. Esto demuestra que las intervenciones propuestas son adecuadas para el Proyecto, descartando afectación al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Se debe tener en consideración que la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones levantó diversas observaciones a la DIA en Oficio N°31274/2022, y, que con relación a la Adenda se pronunció conforme mediante Oficio N°26639/2023 del 15/09/23. Misma situación respecto a Adenda Complementaria, pronunciándose conforme mediante oficio N°7471/2024. Estas se asocian a los IMIV presentados de manera sectorial en autoridad competente, que se refiere a aplicación del D.S. N°30/2019 y sus modificaciones posteriores, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, correspondiente al Reglamento sobre mitigación de impactos al sistema de movilidad local derivados de Proyectos de crecimiento urbano y que guardan relación con medidas de mitigación obligatorias y adicionales, en este caso, de Proyecto inmobiliario.
La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Para la fase de construcción del Proyecto, se indica que las personas que trabajen en la obra se prevé que sea población flotante, por lo tanto, no hará uso de servicios tales como salud o educación; consecuentemente, es posible acreditar que el Proyecto durante su fase de construcción no generará una alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica. Por otro lado, para la fase de operación se analizó la disponibilidad de la red de establecimientos de salud, educación, servicios e infraestructura básica, el análisis arrojó que existe capacidad para satisfacer las necesidades de quienes lleguen a habitar el Proyecto, por tanto, el Proyecto no afecta o altera la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica asociados al área de influencia de este. Lo anterior, se refleja en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria. Educación Es posible apreciar que dentro del área de influencia se encuentran los siguientes establecimientos de educación secundaria: Colegio San Ignacio, Colegio Santa Teresa de Los Andes. Por otro lado, fuera del área de influencia, pero cercanas a ella se encuentran los establecimientos permanentes a la ciudad de Rancagua, tales como: Colegio Ave Fénix, Colegio Whipple School Oriente, Colegio San Ángel. Cabe destacar que dentro del área de influencia y cercana a ella, se registran Establecimientos de Educación Superior tales como Colegio Whipple School Oriente y Colegio Ave Fénix.



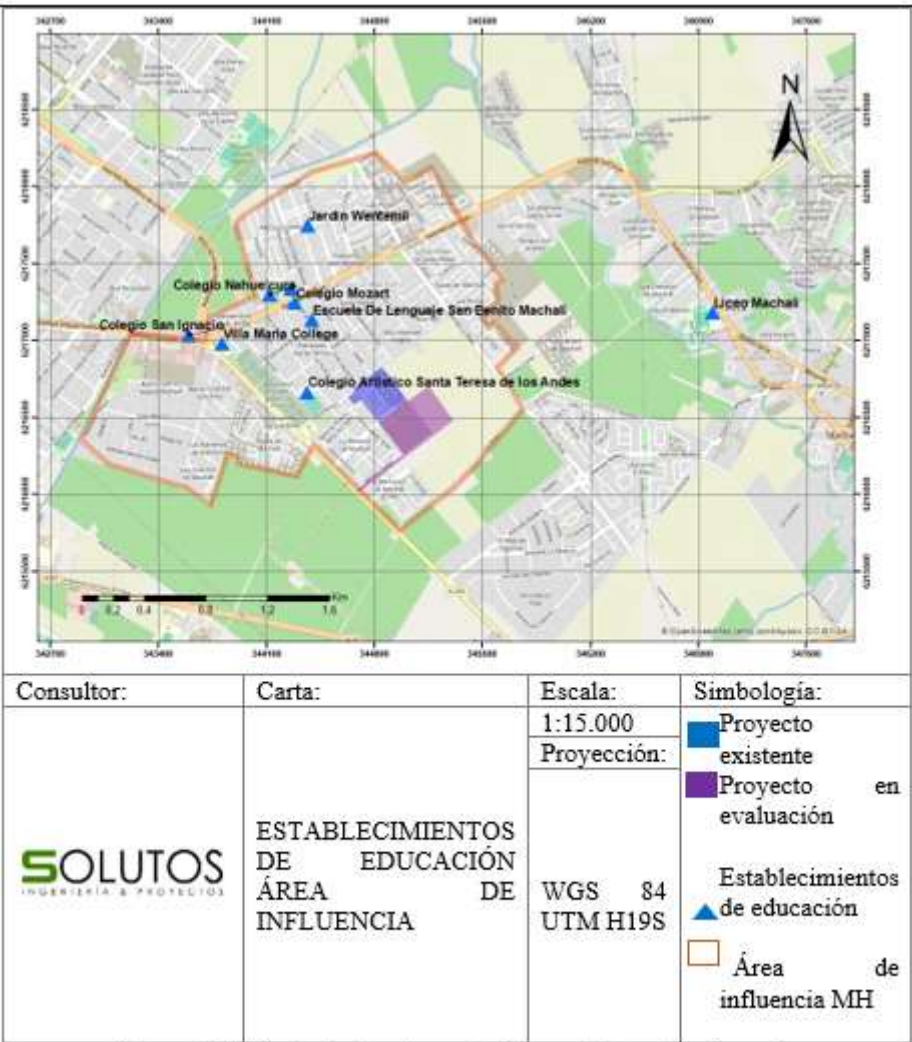


Figura. Establecimientos educacionales en el área de influencia.

Figura. Establecimientos educacionales en el área de influencia.

Los establecimientos educacionales presentes en el área de influencia de Medio Humano son los siguientes: Colegio Artístico Santa Teresa de Machalí, Villa María College, Colegio San Ignacio, Colegio Nahuelcura, Colegio Mozart, Escuela de lenguaje San Benito, Jardín Wentemil. Colindante al área de influencia se encuentra el Liceo de Machalí.

Respecto del acceso a la educación se aclara que, para evaluar este componente, se consideraron los siguientes indicadores en base a los datos aportados por el censo de población y vivienda 2017 (INE, 2017):

Rangos de edad	Total comuna
0-4	4.431
5-9	4.496
10-14	4.343
15-10	4.884
Total edad escolar	18.154
% Comunal	27 %

Tabla. Población en edad escolar comuna de Machalí.

Indicadores variable hogar	
Cantidad de hogares	20.880
Viviendas con más de 1 hogar	1%
Promedio de personas por hogar	3

Tabla. Indicadores variable hogar comuna de Machalí.

Como podemos observar en la Tabla , la población en edad escolar para todos los niveles (desde prekínder hasta la educación media) es de 18.154 personas, lo que corresponde al 27 % del total de la población comunal. Respecto al promedio de personas por hogar, en la comuna de Machalí, corresponde a 3 personas tal como se observa en la Tabla. Población en edad escolar comuna de Machalí.



El presente Proyecto que se somete a evaluación ambiental consiste en la construcción y habilitación de 499 viviendas, considerando el Proyecto existente, por lo que se espera que el Proyecto aporte una carga demográfica de 1.497 personas.

De acuerdo con esto, la cantidad proyectada de personas en edad escolar equivale a 404 personas (considerando que la población en edad escolar para la comuna de Machalí corresponde a un 27 %). La capacidad de matrícula de los establecimientos educacionales del Área del Proyecto se presenta en la Tabla, al respecto es posible señalar que 45 matrículas corresponden al nivel prekínder y kínder, 44 matrículas en el nivel de educación básica y 199 matrículas en el nivel de educación media, por lo que, estaría cubierto el 72 % de la demanda educacional. También hay que señalar que existen 3 establecimientos educacionales dentro del área de influencia de los cuales no se ha podido acceder a sus matrículas proyectadas para el año 2024.

Cabe precisar que el análisis descrito anteriormente considera algunos supuestos. En primer lugar, se contempla que el 100% de los estudiantes que aportará el Proyecto se matriculará en alguno de los mencionados Colegios. Lo anterior, corresponde a la peor condición existente, dado que con frecuencia los alumnos no se cambian, pudiendo incluso estar ya considerados en las matrículas existentes. Además, destaca que el área de captación de los establecimientos educacionales suele ser de varios sectores de la ciudad.

Establecimientos educacionales	Vacantes 2023		
	Kínder y Prekínder	Básica	Media
Colegio artístico Santa Teresa de Machalí	31	13	4
Colegio Nahuelcura	14	8	2
Colegio el pequeño Mozart	0	2	2
Villa María College	Sin información disponible	-	-
Colegio San Ignacio	0	21	19
Liceo de Machalí	0		172
Escuela de lenguaje San Benito	Sin información disponible	-	-
Jardín Wentemil	Sin información disponible	-	-
Total, matriculas por nivel	45	44	199

Tabla. Matrículas por establecimientos de educación.

Salud

Respecto al acceso a salud, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, podemos observar que dentro del área de influencia se encuentra el CECOSF Santa Teresa, el Centro Médico Nueva Salud y la Clínica dental Centro Nuevo. Por otro lado, colindante al área de influencia se encuentra el CESFAM № 3, Medic Center Rancagua, Clínica Alcalá y Clínica Isamédica. De esta forma se acredita la factibilidad de acceso a centros de salud, tanto públicos como privados en las cercanías del Proyecto.



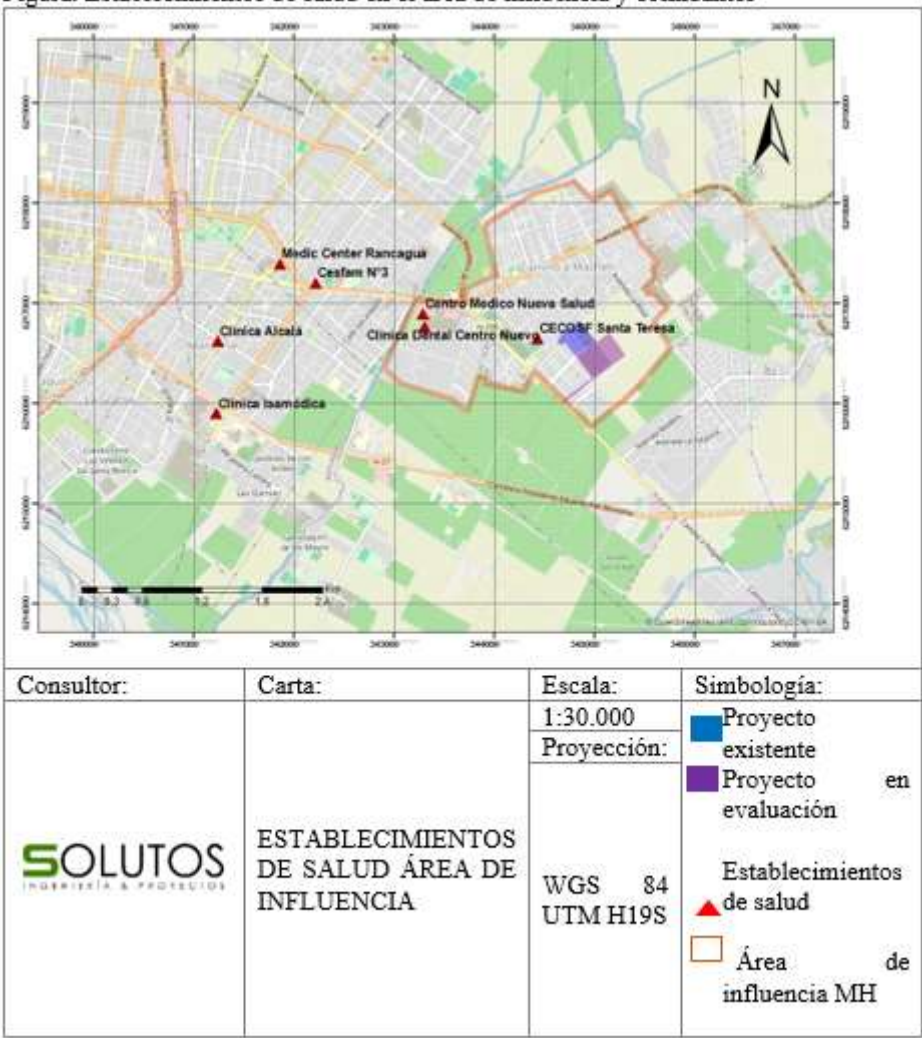


Figura. Establecimientos de salud en el área de influencia y colindantes

Respecto a lo indicado, es preciso indicar que para caracterizar económicamente a los futuros habitantes de un Proyecto inmobiliario donde las viviendas tienen un valor que va desde aproximadamente 3.200 UF, es útil comprender primero qué representa la UF y cómo se relaciona con la capacidad de compra en el mercado inmobiliario chileno.

La UF, o Unidad de Fomento, es una unidad de medida que se ajusta diariamente según la inflación y se utiliza ampliamente en Chile para fijar precios en diversos sectores, incluyendo el inmobiliario. Al ser una medida que se ajusta por inflación, proporciona una manera de mantener el valor real del dinero en contratos a largo plazo, como los créditos hipotecarios.

Ahora, considerando el valor de una vivienda de 3.200 UF, y tomando en cuenta que, generalmente, se recomienda que el pago mensual de un crédito hipotecario no exceda el 25% de los ingresos netos mensuales de una persona, se puede inferir que los compradores de estas viviendas deberían tener ingresos relativamente altos. Por ejemplo, para una vivienda de 3.000 UF, se necesitaría un ingreso mensual neto mínimo de alrededor de 2.125.000 pesos chilenos. Aunque este es solo un estimado y el valor de la UF puede variar, nos da una idea del nivel socioeconómico de los compradores potenciales.

Por lo tanto, los futuros habitantes de un Proyecto con viviendas valoradas en 3.200 UF probablemente pertenecerían a un segmento de ingresos medios a altos, con la capacidad de asumir compromisos financieros a largo plazo y de acceder a servicios financieros como créditos hipotecarios. Este perfil socioeconómico también podría implicar ciertas expectativas en cuanto a calidad de vida, servicios y comodidades dentro del Proyecto inmobiliario.

Dada la información del perfil socioeconómico de los futuros habitantes del Proyecto inmobiliario, donde las viviendas tienen un valor de aproximadamente 3.200 UF, se puede inferir el tipo de acceso a los servicios de salud que estas personas podrían tener. En Chile, el sistema de salud es mixto, con un componente público (FONASA) y otro privado (ISAPREs). FONASA, el Fondo Nacional de Salud, ofrece cobertura a todos los ciudadanos que no están afiliados a una ISAPRE. Este seguro público se divide en cuatro grupos (A, B, C y D) según la capacidad económica del beneficiario. Por otro lado, las ISAPREs son entidades privadas que ofrecen planes de salud a cambio de una



	cotización obligatoria más un porcentaje adicional según el plan elegido, permitiendo acceso a servicios médicos más personalizados y tiempos de espera más cortos. Los futuros habitantes del Proyecto, dada su capacidad para adquirir viviendas valoradas en 3.200 UF, probablemente se encuentren en un segmento de ingresos medios a altos. Este nivel socioeconómico les permitiría probablemente optar por el sistema de salud privado, afiliándose a una ISAPRE, donde podrían beneficiarse de una gama más amplia de servicios médicos, tiempos de espera más reducidos y un enfoque más personalizado en la atención médica. Además, la capacidad financiera para pagar una cuota superior a la obligatoria les permitiría acceder a planes de salud con mayor cobertura y beneficios. Cabe mencionar que, en Chile, un porcentaje de la población opta por el sistema privado de salud, buscando una atención más personalizada y rápida, especialmente aquellos con mayor capacidad económica. Sin embargo, también es importante destacar que el sistema de salud pública en Chile está diseñado para ser accesible a todos los ciudadanos, independientemente de su nivel socioeconómico, aunque con diferencias en términos de tiempos de espera y diversidad de servicios ofrecidos en comparación con el sector privado. En resumen, es probable que los futuros habitantes de este Proyecto inmobiliario opten mayoritariamente por el sistema de salud privado dada su capacidad económica, aunque esto no excluye la posibilidad de que algunos elijan el sistema público por diversas razones, incluyendo principios personales o la proximidad a ciertos servicios de salud pública. En el área de influencia del Proyecto, que contempla la incorporación de 1.497 personas a una población comunal de 52.505, se observa una amplia oferta de servicios médicos que garantiza un acceso adecuado a la salud. Esta oferta incluye tanto establecimientos de salud pública como privada como, CECOSF Santa Teresa, el Centro Médico Nueva Salud y la clínica dental Centro Nuevo, CESFAM Nº 3, Medic Center Rancagua, Clínica Alcalá y Clínica Isamédica, entre otros. Dada la capacidad actual de estos servicios y la población total de la comuna, es razonable inferir que la carga demográfica aportada por el Proyecto no representará un impacto significativo en la accesibilidad o calidad de los servicios de salud disponibles. Por lo tanto, se espera que los futuros residentes del Proyecto tengan un acceso óptimo a servicios de salud, tanto público como privados, sin que esto suponga una sobrecarga para el sistema de salud local. En base a los antecedentes presentados, los cuales pueden revisarse en detalle en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria, y considerando la densidad poblacional con que aportará el Proyecto en el territorio en su situación existente y con el Proyecto en evaluación, es posible descartar que el presente Proyecto suponga algún tipo de afectación o genere competencia en el acceso a servicios e infraestructura de salud.
La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Según información del sistema de información territorial de CONADI, dentro del área de influencia de Medio Humano no se identificaron comunidades presentes. Según lo observado no se identifican comunidades cercanas al área del Proyecto, como tampoco al área de influencia, por ende, considerando la tipología y ubicación del Proyecto no se considera que generará dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Con respecto al registro de asociaciones, no se identifican cercanas al área del Proyecto, como tampoco al área de influencia. Sin embargo, existe una asociación que se encuentra hacia el centro de la comuna que tiene por nombre “Antu Rayén de Machalí”, la cual se ubica como se mencionó anteriormente, lejano al Área de Influencia y Área del Proyecto. por ende, considerando la tipología y ubicación del Proyecto no se considera que generará dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará	Según información del sistema de información territorial de CONADI, dentro del área de influencia de Medio Humano no se identificaron comunidades presentes. Respecto a las actividades de tipo comunitario, dado que es un área de expansión urbana de desarrollo de Proyecto inmobiliarios recientes, no se visualiza infraestructura social que pueda ser afectada por las actividades contempladas por el Proyecto.



la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	
ANÁLISIS SEA: Si bien el Titular presenta en el Anexo 12 del Adenda Complementaria, la Descripción de detalle o línea de base asociada a los Sistemas de Vida y Costumbres, para las Dimensiones: Geográficas, Demográfica, Antropológica, Socio Económica, Bienestar Social Básico, su análisis es defectuoso pues conforme se señala en el punto 3 ejemplo 3 de la Resolución Exenta N° 20209910171, de fecha 13 de marzo de 2020, correspondiente a la Guía área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA, que indica por ejemplo para ruido: Cuando las emisiones de ruido sean percibidas y puedan generar alteraciones en los quehaceres cotidianos del grupo, afectando su rutina, sentimientos de arraigo, cohesión social,...tendrá como consecuencia la alteración de su sistema de vida y costumbres. Para establecer el AI de los SVCGH afectados por ruido, en primera instancia se debe establecer el área de máxima dispersión de dichas emisiones, y luego habrá que identificar la presencia de receptores para determinar, el desarrollo de actividades humanas que puedan verse afectadas debido al aumento del nivel de ruido. Cuestión con no es posible visualizar en el Anexo 12 y Anexo 05, ambos del Adenda Complementaria. A mayor abundamiento el Anexo 05 hace referencia a los receptores de ruido solo bajo el objeto del cumplimiento normativo y de los receptores como objeto de protección de salud de la población, y no de los grupos humanos presentes y de las actividades de quehaceres cotidianos del grupo, afectando su rutina, sentimientos de arraigo, cohesión social. Lo mismo ocurre para calidad del aire, donde en Anexo 08 del Adenda Complementaria, se ciñen a presentar información respecto de receptores como objeto de protección salud de la población, y no como grupos humanos y como estos se verán afectados por la emisiones a generar por el Proyecto a partir de la duración y magnitud de los impactos a generar en esta componente, en los grupos humanos insertos al interior de la delimitación de la zona de dispersión de contaminantes. Teniendo presente además lo señalado en el Análisis SEA de la Tabla 6.1 del presente ICE. En definitiva, esta Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins, concluye que la DIA y sus Anexos, la Adenda y sus Anexos y el Adenda Complementaria y sus Anexos, no subsanaron los errores, inexactitudes que permitan descartar los efectos, características o circunstancias del artículo 10 literal c) de la Ley N°19.300 y sus modificaciones, pormenorizado en el artículo 7 d) del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA.	

6.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	
Impacto ambiental	No Aplica
Existencia de poblaciones protegidas	Según información del sistema de información territorial de CONADI, dentro del área de influencia de Medio Humano no se identificaron comunidades presentes
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares, áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, y zona con valor ambiental	No existen áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares, y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas,	La zona de emplazamiento del Proyecto corresponde a un área que presenta intervención antrópica y en un predio particular ubicado dentro del límite urbano de la comuna de Machalí.

considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Es importante destacar que los habitantes de los sectores aledaños al Proyecto no forman parte de alguna etnia, en especial a la cultura Mapuche, ni tampoco hay manifestaciones de convocatoria religiosa u otra índole; atribuido principalmente a que el tejido social y su cohesión son muy recientes. Por lo cual es claro mencionar que el sector es residencial con pocos años de actividad social, con la permanente llegada de nuevos Proyectos y más residentes para el sector, se puede categorizar como un sector residencial sin un desarrollo productivo ni industrial.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	De acuerdo a la ubicación geográfica del área de emplazamiento del Proyecto descrito en el punto 1.3 de esta Declaración de Impacto Ambiental, se indica que el Proyecto no ejecutará obras, programas o actividades en áreas resguardadas bajo protección oficial, acorde con los términos que indica el Art 3, letra p) del Reglamento del SEIA “Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”.
A partir de los antecedentes presentados en el marco del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental es dable concluir que el Proyecto Lote W2 y W3 no presenta efectos características o circunstancias descritas en el artículo 8 del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones del Ministerio de Medio Ambiente, RSEIA.	

6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	
Impacto ambiental	No Aplica
Existencia de valor turístico	Para el presente Proyecto no se identifican existencias de zonas con valor turístico.
Existencia de valor paisajístico	Para el presente Proyecto no se identifican existencias de zonas con valor paisajístico.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	La calidad visual del paisaje fue evaluada en categoría baja, dado que los elementos originales del mismo han sido reemplazados principalmente por actividades antrópicas, lo que se traduce en la presencia de las siguientes características en el área de emplazamiento del Proyecto: • Relieve homogéneo con pendiente media. • Baja presencia de fauna silvestre. • Ausencia de singularidades. • Homogeneidad en la vegetación. Por lo que se estima que la construcción del Proyecto habitacional no afectará la calidad visual del paisaje debido a que todo el lugar presenta características de gran semejanza visual (alta homogeneidad). De acuerdo con los antecedentes, se concluye que el Proyecto no obstruirá la visibilidad a una zona con valor paisajístico, dado que el Proyecto se emplaza en



	una zona dentro de los límites urbanos de la comuna en donde no existen zonas con valor paisajístico.
La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	El área del Proyecto donde se encuentra emplazada corresponde a un recinto privado y su entorno se caracteriza con un gran desarrollo inmobiliario dentro de la comuna y corresponde a un área antrópicamente intervenida, aledaña a predios particulares. Además, es preciso aclarar que de acuerdo con el Catastro de SERNATUR en la región del Libertador Bernardo O'Higgins se encuentra solo un área declarada como zona de interés turístico (ZOIT) denominada "Lago Rapel", sin embargo, esta se encuentra a 42 km aproximadamente del área de emplazamiento del Proyecto. Del mismo modo, como se identificaron 4 atractivos turísticos que se encuentran a más de 2 km de distancia del área de emplazamiento del Proyecto, y el área turística prioritaria "Machalí" ubicada a 1 km de distancia. Sin embargo, no se proyecta la intervención de las áreas con valor turístico, así como tampoco el tránsito de vehículos por las vías de acceso a las mismas; por lo que su ejecución no altera; de acuerdo con su magnitud y extensión, atributos que favorezcan o mantengan el desarrollo de actividades turísticas. El Proyecto no altera atributos de alguna zona con valor paisajístico o turístico, puesto que en su área de influencia no se localizan zonas con valor paisajístico o turístico existentes en la comuna, y se inserta en un área que permite uso de suelo residencial.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	Cabe señalar que el área de Proyecto no se encuentra emplazado en ninguna Zona de Interés Turístico declarada bajo la Ley N° 20.423 del 2010. Tampoco se encuentra emplazado en ninguna Zona de Interés Turístico declarada bajo el D.L. N° 1.224. El Proyecto no altera atributos de alguna zona con valor paisajístico o turístico, puesto que en su área de influencia no se localizan zonas con valor paisajístico o turístico existentes en la comuna, y se inserta en un área que permite uso de suelo residencial. Asimismo, en el lugar donde se emplaza el Proyecto no hay presencia de pueblos indígenas.
A partir de los antecedentes presentados en el marco del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental es dable concluir que el Proyecto Lote W2 y W3 no presenta efectos características o circunstancias descritas en el artículo 9 del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones del Ministerio de Medio Ambiente, RSEIA.	

6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 0 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	Para el presente Proyecto no se presencian sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Ver Anexo 09 de la DIA.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
La magnitud en que se remueva destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	De acuerdo con la visita en terreno del día 24 de junio de 2022, es importante mencionar que aproximadamente el 50% del área del Proyecto fue recorrida por transectas separadas cada 25 metros entre sí, en eje Noroeste – Sureste. El acceso al área de estudio del Proyecto se realizó siguiendo la calle Bahía Fitz Roy, la cual permite el acceso directo al Proyecto. No hubo problemas de accesibilidad para ingresar al área del Proyecto. En cuanto a la visibilidad, la podemos clasificar como regular a mala, prácticamente toda la zona prospectada en transectas separadas cada 25 metros, corresponde a una zona de cultivo de maíz en desuso, y siendo los desechos del cultivo el componente que domina sobre la superficie. La zona no prospectada,



	corresponde a la zona actualmente utilizada por la instalación de faena del Proyecto en curso que corresponde al Proyecto existente, y zonas de acopio. No se registraron elementos arqueológicos y/o patrimoniales superficiales en las áreas asociadas al polígono donde se desarrollará el Proyecto. En base a lo anterior y de acuerdo con la prospección arqueológica pedestre in situ realizada para el Estudio de Arqueología, adjunto en el Anexo 9 de la presente DIA, no se identificaron sitios arqueológicos durante la inspección visual realizada y de la revisión bibliográfica da cuenta de la presencia de 6 sitios arqueológicos y 11 hallazgos aislados, en un radio de 10 km del área del Proyecto los cuales se encuentran a una distancia superior a 4,39 km con respecto al área de estudio. Asimismo, de la revisión bibliográfica sobre diversas fuentes consultadas da cuenta de la presencia de 1 monumento histórico y 2 zona típica en la comuna de Machalí, la más cercana al área del Proyecto se encuentra a 14,2 km, es decir, fuera de su entorno inmediato. Es así como, el Proyecto no afectará la magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288, dado que en el área de influencia del Proyecto no se identificó la presencia de Monumentos Nacionales.
La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	De acuerdo con el Estudio de Arqueología, adjuntado en el Anexo 9 de la presente DIA, de la revisión de fuentes sobre presencia de sitios arqueológicos en las cercanías del emplazamiento del Proyecto entrega como resultado la nula presencia de sitios arqueológicos dentro del área de estudio. Dentro de un radio de 5 km, se identificó la presencia del Proyecto Los Pinares, en donde se identificaron al menos tres hallazgos aislados, ubicado aproximadamente a unos 4,39 km del área de estudio. Al ampliar el radio a 10 km se identificaron 14 elementos patrimoniales, que corresponden a seis sitios arqueológicos y ocho hallazgos aislados. Dada esta distancia, se establece que la ejecución del Proyecto no afectará la integridad de este componente patrimonial. Con respecto a los Monumentos Nacionales con declaratoria, según el catastro del Consejo de Monumentos Nacionales, se encuentran 2 Zonas Típicas en la comuna de Machalí, las cuales corresponden a Población Errazuriz de Coya y Campamento Sewell. En cuanto a Monumentos Nacionales con Declaratoria, se reporta sólo 1 elemento protegido de esta categoría, el cual corresponde a Tubería de Madera de Pangal. El más cercano al emplazamiento del Proyecto, corresponde a la Zona Típica “Población Errazuriz de Coya”, la cual que se ubica aproximadamente a 14,2 km al E. Considerando lo anterior, se estima que la ejecución del Proyecto no afectará la integridad del mencionado Monumento Histórico ni ningún otro elemento patrimonial de esta categoría. Si bien, lo anterior no descarta la posibilidad de que existan hallazgos en la zona del Proyecto, se considera que esta es baja. Por esta razón, se recomienda al mandante realizar una charla de inducción previa al inicio de los trabajos de movimientos de tierra a todo el personal involucrado, con el fin de establecer protocolos acordes con la legislación patrimonial vigente, en el caso de encontrarse hallazgos arqueológicos no previstos. Finalmente, cabe señalar que, en caso de efectuarse hallazgos de valor patrimonial (restos óseos, culturales o eco-factuales) durante las obras que impliquen remoción del subsuelo en el AI del Proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley de Monumentos Nacionales y los artículos 20 y 23 del Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Como primera medida se deberá paralizar la obra en el sector afectado e informar a la brevedad al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), entidad encargada de dictaminar los diferentes procedimientos afines a la legislación vigente.
La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la	En el área del Proyecto no se han identificado lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones habituales de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, en especial aquellas asociadas a pueblos indígenas.



proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	
A partir de los antecedentes presentados en el marco del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental es dable concluir que el Proyecto Lote W2 y W3 no presenta efectos características o circunstancias descritas en el artículo 10 del D.S. N°40/2012 y sus modificaciones del Ministerio de Medio Ambiente, RSEIA.	

7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Variable de Cambio Climático

Sobre el análisis de la Variable de Cambio Climático, en respuesta 4.1 del Adenda Complementaria, el Titular declara lo siguiente:

El Titular descarta la aplicabilidad de la Guía Cambio Climático, por la fecha de ingreso del Proyecto a evaluación y la publicación de entrada en vigencia de la Guía por parte del SEA; sin embrago, agrega que:

En la instancia de Adenda como en la presente Adenda Complementaria, ha dado respuesta a las observaciones puntuales realizadas sobre el componente Cambio Climático, lo cual se puede observar en las respuestas 1.47, 1.62, 5.3 y 9.1 de la Adenda y en las respuestas 1.11 y 5.1 de la presente Adenda Complementaria, lo cual también se puede ver en los Anexos 3 y 4 del presente documento, correspondientes a Aguas Lluvia y al Plan de Contingencias y Emergencias, respectivamente.

Igualmente, no obstante, no ser procedente la observación a que se refiere esta respuesta, y a modo de complementar los contenidos presentados en materia de Cambio Climático, el Titular realiza un análisis respecto a la localización del Proyecto. En este sentido, dada la ubicación geográfica de la comuna de Machalí, se realizó el análisis de exposición en consideración al Atlas de Riesgos Climatológicos (ARClím), disponible por parte de la autoridad ambiental en la plataforma digital; análisis que permitió distinguir la interacción del Proyecto con múltiples cadenas de impacto, sin distinguir impactos significativos para ninguno los componentes ambientales involucrados, lo anterior, dadas las características y tipología del Proyecto en evaluación ambiental y los niveles de riesgo establecidos para cada una las cadenas de impacto evaluadas. En esta misma línea, la Tabla 2 de la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (SEA 2023), establece lineamientos para los mapas de riesgo a considerar de acuerdo con el objetivo del Proyecto. En el caso del presente Proyecto en Evaluación Ambiental, el objetivo corresponde a la categoría de servicio inmobiliario, por lo cual se presentan a continuación los distintos mapas de riesgos y aquellos asociados al Proyecto en evaluación ambiental.

Índice de mapas	Aplicabilidad al Proyecto
Agricultura	No aplica
Salud y Bienestar Humano	Aplica
Bosques nativos	No aplica
Acuicultura	No aplica
Infraestructura costera	No aplica
Recursos hídricos	Aplica
Turismo	No aplica
Pesca artesanal	No aplica
Biodiversidad	Aplica
Plantaciones Forestales	No aplica
Minería	No aplica
Energía eléctrica	No aplica

Fuente: Tabla 4. Mapas de riesgos relacionados al Proyecto “Jardines del Portal II” de acuerdo a Tabla 2 de la Guía de Cambio Climático en el SEIA, del Adenda Complementaria.

En base a lo anterior, en la siguiente Tabla se presenta el detalle del análisis de cada una de las cadenas de impacto asociadas a los mapas con injerencia en Proyectos Inmobiliarios:



Salud y Bienestar Humano	
Cadena de impacto 1	Anegamiento asentamientos costeros.
Aplicabilidad al Proyecto	No aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Sin Información.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
El emplazamiento del Proyecto se encuentra ubicado en Machalí, ciudad que no corresponde a una comuna de la zona costera.	
Cadena de impacto 2	Inundaciones.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Muy Alto.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud a consecuencia de inundaciones por desborde de colectores es alto (0,4398). Con relación a los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, analiza las situaciones base y proyectadas del desborde de colectores, lo cual para la comuna de Machalí se presenta en la categoría baja. En este sentido, el Proyecto, cuenta con factibilidades sanitarias, que permiten las respectivas conexiones a agua potable y alcantarillado, provisionados por la empresa sanitaria que abarca el territorio de la comuna de Machalí. En la misma línea, la descarga de aguas lluvias, Proyecto de urbanización adjunto en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria, será realizado mediante zanjas de infiltración, las cuales dentro de su diseño cuentan con un factor de seguridad alto atendiendo a la variable climática. Adicionalmente, se señala que, al ser un modelo de infiltración, responde a la recarga natural del acuífero, lo cual no posee directa relación con la definición del presente factor de amenaza, al no descargarse a los colectores y afectar a su capacidad de porteo. Para el factor Exposición, el cual se relaciona con la cantidad y estimación futura de población futura, la comuna de Machalí presenta una proyección moderada. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo con el PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, por consiguiente, el Proyecto no estaría aumentando los niveles de exposición proyectados. Finalmente, para el factor Sensibilidad, el cual tiene relación a los grupos vulnerables, condiciones habitacionales y propias del territorio, la comuna presenta una sensibilidad muy alta. En relación con el Proyecto, éste no se ve afectado por el factor sensibilidad, por el contrario, contribuye a una disminución de este parámetro, al tener como objetivo la implementación de viviendas que cumplen con estándares que permiten una mayor resiliencia al riesgo de inundaciones, además de corresponder a un futuro asentamiento humano comprendido dentro de lo establecido en el Instrumento de Planificación Territorial de la Comuna, en este caso, el Plan Regulador de Machalí, sin ubicarse cercano a zonas de riesgo. En conclusión, en relación con el riesgo climático que presenta la comuna y las particularidades del Proyecto, no se prevé que la localización del Proyecto implique una sinergia negativa con el riesgo a la salud y bienestar humano con respecto a la cadena de impacto de inundaciones.	
Cadena de impacto 3	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Bajo
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido al aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor es Bajo (0.0394). Con relación a los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, analiza el cambio en el promedio anual de la temperatura máxima diaria (2035 – 2064) con respecto al promedio de la temperatura máxima observada durante el periodo 1980-2010. En este sentido, la Comuna de Machalí presenta un cambio de 2 °C en el promedio anual de temperatura máxima diaria, lo cual es considerado como alto.	



Salud y Bienestar Humano	
Para el factor Exposición, el cual consiste en la población comunal proyectada al año 2050 a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición medio, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, para el factor Sensibilidad, que corresponde a la tasa de incidencia histórica de casos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares cada 1.000 habitantes, a nivel regional, en meses de verano, la comuna de Machalí presenta un índice de sensibilidad muy bajo, de 0,0384 muertes. En este sentido, de acuerdo al Anexo 12 de la Adenda Complementaria, Estudio de Medio Humano, dentro del Área de Influencia del Proyecto se encuentran los establecimientos de salud, oferta que incluye tanto establecimientos de salud pública como privada como, CECOSF Santa Teresa, el Centro Médico Nueva Salud y la clínica dental Centro Nuevo, CESFAM Nº 3, Medic Center Rancagua, Clínica Alcalá y Clínica Isamédica. De acuerdo con lo anterior, existe una provisión de una cobertura de salud suficiente para la futura población residente del Proyecto que pueda verse afectado por el aumento de morbilidad debido al alza de temperaturas. En conclusión, en relación al bajo riesgo climático que presenta la comuna y las particularidades del Proyecto, no se prevé que la localización del Proyecto implique una sinergia negativa con el riesgo a la salud y bienestar humano con respecto al aumento de morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor, considerando que el Proyecto implica infraestructura habitacional resiliente que permite mitigar los efectos de alzas moderadas de temperatura que se prevén en la comuna y en consecuencia, mitigar el aumento de morbilidad en la futura población residente.	
Cadena de impacto 4	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Muy Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud a consecuencia la mortalidad prematura neta por cambio de temperatura es muy bajo (-31,3 muertes). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, corresponde al cambio de temperatura y de días de olas de calor, la cual puede tener un efecto positivo, debido a una disminución de muertes en los sectores más fríos del país, o negativo, debido a un aumento de las muertes por aumento en la exposición al calor. Para el caso de Machalí, el aumento de temperatura corresponde a 2 °C, lo cual, para la comuna en cuestión, es un efecto positivo. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población comunal proyectada al año 2050 a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición medio, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, para el factor Sensibilidad, ésta se caracteriza a partir de dos parámetros; La tasa de mortalidad, la que representa la vulnerabilidad general de la población y la relación temperatura – mortalidad, que relaciona la temperatura con el riesgo relativo de muerte para cada día del año. En este sentido, la comuna de Machalí proyecta una sensibilidad media, proyectando un número de muertes totales no accidentales esperadas de 387,3 al año 2050. En relación con el Proyecto, éste no se ve afectado por el factor sensibilidad, por el contrario, contribuye a una disminución de este parámetro, al tener como objetivo la implementación de viviendas de materialidad que permiten una mayor resiliencia al alza de temperaturas, disminuyendo así, la vulnerabilidad general de la población. En conclusión, para el riesgo climático proyectado para la comuna de Machalí, no se prevé que la localización del Proyecto implique una sinergia negativa con el riesgo a la salud y bienestar	



Salud y Bienestar Humano	
humano, con respecto a la mortalidad prematura neta por cambio de temperatura, considerando que el Proyecto, dada su conformación material y diseño arquitectónico, sus departamentos presentan un refugio para las personas a fin de evitar la exposición a aumentos de temperaturas y olas de calor, en particular para la estación cálida, donde más probabilidad existe de exposición a este riesgo. Adicionalmente, se espera una disminución de muertes atribuidas a aumentos de temperatura en estación fría (-32,4).	
Cadena de impacto 5	Mortalidad prematura por calor.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Muy Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud a consecuencia la mortalidad prematura por calor es muy bajo (0,0225). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, corresponde al cambio de temperatura y de días de olas de calor, la cual puede tener un efecto positivo, debido a una disminución de muertes en los sectores más fríos del país, o negativo, debido a un aumento de las muertes por aumento en la exposición al calor. Para el caso de Machalí, el aumento de temperatura corresponde a 2,1 °C, lo cual, para la comuna en cuestión, es un efecto positivo. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población comunal proyectada al año 2050 a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición alto, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, para el factor Sensibilidad, ésta se caracteriza a partir de dos parámetros; La tasa de mortalidad, la que representa la vulnerabilidad general de la población y la relación temperatura – mortalidad, que relaciona la temperatura con el riesgo relativo de muerte para cada día del año. En este sentido, la comuna de Machalí proyecta una sensibilidad media, proyectando un número de muertes totales no accidentales esperadas de 387,3 al año 2050. En relación con el Proyecto, éste no se ve afectado por el factor sensibilidad, por el contrario, contribuye a una disminución de este parámetro, al tener como objetivo la implementación de viviendas de materialidad que permiten una mayor resiliencia al alza de temperaturas, disminuyendo así, la vulnerabilidad general de la población. En conclusión, para el riesgo climático proyectado para la comuna de Machalí, no se prevé que el Proyecto implique una sinergia negativa con el riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto a la mortalidad prematura por calor, considerando que el Proyecto, dada su conformación material y diseño arquitectónico, sus departamentos presentan un refugio para las personas a fin de evitar la exposición a aumentos de temperaturas y olas de calor, en particular para la estación cálida, donde más probabilidad existe de exposición a este riesgo. Adicionalmente, se espera una disminución de muertes atribuidas a aumentos de temperatura en estación fría (-32,4).	
Cadena de impacto 6	Efecto olas de calor en salud humana
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Leve aumento.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud a consecuencia del efecto olas de calor en salud humana presenta un leve aumento (0,2816). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, el índice describe como variará la incidencia de olas de calor y extremos de calor en distintas comunas del país, entre el escenario histórico (1980-2010) y el futuro (2035-2065). Para el caso de Machalí, la comuna presenta un índice de amenaza de 0,3293, lo que corresponde a un leve aumento.	



Salud y Bienestar Humano	
Para el factor Exposición, el cual consiste en la proyección de la población (urbana y rural) que se proyecta residir en distintas comunas del país en 2035, la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición moderado, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARCLim, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, el factor Sensibilidad, se relaciona con las comunas que presentan una mayor sensibilidad frente a los impactos adversos de olas de calor, en función de la presencia de condiciones poblacionales (ej. presencia de grupos vulnerables) y/o territoriales (ej. existencia de islas de calor). En este sentido, la comuna de Machalí proyecta una sensibilidad muy baja. En relación con el Proyecto, éste no se ve afectado por el factor sensibilidad, por el contrario, contribuye a una disminución de este parámetro, al tener como objetivo la implementación de viviendas, de materialidad que permiten una mayor resiliencia al alza de temperaturas, disminuyendo así, la vulnerabilidad general de la población. Además, al ser un Proyecto que tiene por objetivo atender una demanda habitacional, no contempla una gran implementación de empleos sensibles, que implique una exposición a las olas de calor. Por otro lado, para el caso de los trabajadores en las fases constructivas del Proyecto y su exposición de olas de calor, se implementarán zonas de seguridad en la instalación de faenas que cubran la exposición a la radiación solar, además de los elementos de protección personal e hidratación correspondientes. En conclusión, la comuna de Machalí presenta un riesgo climático con leve aumento, con lo cual no se prevé que la localización del Proyecto implique un riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto al efecto olas de calor en salud humana, considerando que el Proyecto, dada su conformación material y diseño arquitectónico, sus viviendas presentan un refugio para las personas a fin de evitar la exposición a aumentos de temperaturas y olas de calor, en particular para la estación cálida, donde más probabilidad existe de exposición a este riesgo.	
Cadena de impacto 7	Disconfort Térmico Ambiental.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARCLim)	Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido al disconfort térmico ambiental para la comuna de Machalí es bajo (0.0358). En relación a los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza se contextualiza en cómo la intensificación de los extremos climáticos, tales como el aumento de olas de calor y temperaturas máximas que afectan a las ciudades en el período estival. Este aumento de la temperatura provoca condiciones de disconfort en la población, tanto al interior de las edificaciones, como en los espacios exteriores como plazas, parques y espacios públicos en general. Para el caso de la comuna de Machalí, se presenta una amenaza alta de acuerdo con el índice Humidex. Para el factor Exposición, La cadena de impacto de centra en los grupos etarios más sensibles al disconfort térmico ambiental, es decir, la población infantil y adultos mayores. El caso de Machalí presenta una exposición alta en este parámetro. Finalmente, el factor Sensibilidad, se relaciona con la vulnerabilidad social frente al Disconfort Térmico Ambiental, la cual se entiende como la susceptibilidad de la población o la comunidad de ser impactada por una amenaza, la cual se mide en base a las características que le afectan, en este caso, relacionadas con las alzas de temperatura, a la cual se le adiciona la información relativa a la variable de porcentaje de parques y plazas, áreas verdes. Para el caso de la comuna de Machalí, se presenta un índice de sensibilidad de clima futuro de nivel bajo. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto al disconfort térmico ambiental. Lo anterior se justifica debido a la contemplación de espacios de áreas verdes que contribuyen a la disminución del disconfort social.	
Cadena de impacto 8	Incendios en asentamientos urbanos.



Salud y Bienestar Humano	
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido a los Incendios en asentamientos urbanos para la comuna de Machalí es bajo (0,0121). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, mide la variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C. para este caso, la comuna de Machalí presenta un índice de amenaza bajo. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población urbana proyectada al año 2035, a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición alto, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, el factor Sensibilidad, se relaciona con el porcentaje de viviendas con índice de materialidad irrecuperable y recuperable. En este sentido, Machalí presenta un índice de sensibilidad bajo, lo cual en parte se debe a los estándares de construcción establecidos por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), la cual el presente Proyecto contempla en el desarrollo de su construcción. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto los incendios en asentamientos urbanos, considerando desde un inicio que el riesgo es bajo para la comuna, además que, el Proyecto cumple con los parámetros establecidos por la OGUC, como, por ejemplo, los estándares de retardo del fuego en las viviendas, mientras que para la fase constructiva del Proyecto, se cuenta con planes de contingencia y emergencia ante incendios o riesgos de éstos Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto no contempla partes, obras y acciones, que implique elementos inflamables considerables que puedan aumentar el riesgo en la población residente ante la exposición de incendios en asentamientos urbanos.	
Cadena de impacto 9	Efectos de las heladas en ciudades.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido al efecto de las heladas en ciudades para la comuna de Machalí es bajo (0,0244). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, representa el índice de heladas que corresponde al promedio de días en que la temperatura mínima es igual o inferior a 0°C. Para el caso de la comuna de Machalí, el factor de amenaza tiene un nivel medio, de 8,25 días. En este sentido, la amenaza proyectada se ve disminuida como efecto positivo del cambio climático para la comuna, debido a la disminución proyectada en el número total de días que presentan heladas en temporada invernal. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población comunal proyectada al año 2065 a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Rancagua presenta un nivel de exposición muy alto, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en Machalí, en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, el factor Sensibilidad, se relaciona con el índice de vulnerabilidad social construido en base a factores socioeconómicos y demográficos de la población urbana, entre los cuales se tienen considerados, por ejemplo, variables tales como número de viviendas en campamentos,	



Salud y Bienestar Humano	
porcentaje de viviendas sin certificación térmica, población en situación de calle, entre otros. En virtud de lo expuesto, la comuna de Machalí presenta un índice de vulnerabilidad social alto, por ende, la localización del Proyecto contribuye a la disminución del factor sensibilidad al ofrecer solución a la demanda habitacional de la comuna, por medio de viviendas de materialidad certificada para tales efectos consecuentes de las heladas en ciudades. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto al efecto de heladas en ciudades. Por el contrario, la localización del Proyecto se presenta como una sinergia positiva en la disminución de sensibilidad de esta cadena de impactos, al materializar viviendas acordes a los requerimientos térmicos y normativos actuales.	
Cadena de impacto 10	Efectos de la isla de calor urbana.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Muy alto.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido al efecto de la isla de calor urbana para la comuna de Machalí (0,0982). En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, representa la estimación de la intensidad máxima del efecto de isla de calor urbana (ICU) en base a la fórmula propuesta por Oke (1987) que relaciona la población urbana y la velocidad del viento rural para estimar la diferencia entre la temperatura urbana y la rural. En este sentido, la comuna de Machalí presenta una amenaza proyectada nivel media. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población urbana proyectada al año 2035, a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Machalí presenta un nivel de exposición muy alto, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en Machalí, en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, el factor Sensibilidad, se relaciona con el índice de vulnerabilidad social construido en base a factores socioeconómicos y demográficos de la población urbana, entre los cuales se considera con mayor relevancia, el número de viviendas en campamentos. En virtud de lo expuesto, la comuna de Machalí presenta un índice de vulnerabilidad social alto. Sin perjuicio de lo anterior, la localización del Proyecto contribuye a la disminución del factor sensibilidad al ofrecer solución a la demanda habitacional de la comuna, por medio de viviendas de materialidad certificada y acondicionados con tal de disminuir las consecuencias de las islas de calor urbana. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a la salud y bienestar humano, con respecto al efecto de islas de calor urbana. Por el contrario, la localización del Proyecto se presenta como una sinergia positiva en la disminución de sensibilidad de esta cadena de impactos, al materializar viviendas acordes a los requerimientos térmicos y normativos actuales.	
Cadena de impacto 11	Seguridad hídrica doméstica urbana.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Leve aumento.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos de salud debido a la seguridad hídrica doméstica urbana para la comuna de Machalí presentará un leve aumento (0,6351). Con relación a los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa la variación en la incidencia de sequías meteorológicas entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP8.5). En este sentido, la amenaza proyectada para la comuna de Machalí presenta un leve aumento. Para el factor Exposición, el cual consiste en la población urbana proyectada a residir al año 2035, a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Machalí presenta un nivel	



Salud y Bienestar Humano	
de exposición muy alto, lo cual es esperable considerando que se trata de una comuna del conurbano con Rancagua, capital de la Región. En relación con lo anterior, el Proyecto se emplaza en Machalí, en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua, respectivamente, en donde el uso residencial es permitido, lo que implica que corresponde a una población ya proyectada en el factor de exposición de ARClím, con lo cual el Proyecto no estaría contribuyendo a una exposición adicional a la ya estimada, producto de una conversión de zonas rurales a zonas que contemplen un destino habitacional. Finalmente, el factor Sensibilidad, se representa a través de la presencia de condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos en su seguridad hídrica doméstica urbana. Lo anterior, para la comuna de Machalí, se presenta una sensibilidad de índice moderado. En este sentido, el Proyecto, adjunta las factibilidades sanitarias, que permiten las respectivas conexiones a agua potable y alcantarillado, con lo cual garantiza disponibilidad de provisionar el recurso hídrico para los futuros residentes. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a los recursos hídricos, con respecto a la seguridad hídrica doméstica urbana, debido que el lugar de emplazamiento del Proyecto se encuentra dentro del área de acción de los servicios sanitarios de la comuna, garantizando la seguridad hídrica a los futuros residentes de las viviendas proyectadas.	
Cadena de impacto 12	Seguridad hídrica doméstica rural.
Aplicabilidad al Proyecto	No Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Leve aumento.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
De acuerdo con los Certificados de Informaciones Previas el Proyecto, el Proyecto se emplaza en la zona urbana de la comuna de Machalí, en la zona residencial 7 (ZU-7) y las zonas ZUC “Zona Urbana Consolidada”, de acuerdo al PRC de Machalí y al PRIR de Rancagua.	
Recursos Hídricos	
Cadena de impacto 1	Inundaciones por desbordes de ríos
Aplicabilidad al Proyecto	No Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
El Proyecto se emplaza se emplaza en el núcleo urbano de la ciudad de Machalí, en donde el curso de agua más cercano se encuentra a 1,5 kilómetros, correspondiente al Estero Machalí. De igual manera, el escenario futuro indica una disminución del riesgo climático asociado inundaciones por desbordes de ríos, por ende, el Proyecto es compatible con su localización.	
Cadena de impacto 2	Inundaciones en zonas urbanas
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Leve aumento.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos en el recurso hídrico relacionado con inundaciones en zonas urbana para la comuna de Machalí se presenta con leve aumento. En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa por la afectación de las comunas por inundaciones debido al cambio en los eventos de precipitación extrema entre el presente y el futuro. Para ello, se muestra el cambio del porcentaje de falla de colectores de aguas lluvia. En este sentido, la comuna de Machalí presenta una proyección con una leve disminución. En este sentido, el Proyecto, en su adjunta las factibilidades sanitarias, que permiten las respectivas conexiones a agua potable y alcantarillado, con lo cual garantiza condiciones estables para la materia en cuestión. En la misma línea, la descarga de aguas lluvias, Proyecto de urbanización adjunto en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria, será realizado mediante zanjas de infiltración, las cuales dentro de su diseño cuentan con un factor de seguridad alto atendiendo a la variable climática. Adicionalmente, se señala que, al ser un modelo de infiltración, responde a la recarga natural del acuífero, lo cual no posee directa relación con la	



Salud y Bienestar Humano	
definición del presente factor de amenaza, al no descargarse a los colectores y afectar a su capacidad de porteo.	
Para el factor Exposición, consiste en que tan expuestas se encuentran las comunas de Chile frente a impactos de inundaciones en el área urbana. Para ello, se emplean indicadores de densidad poblacional, densidad educacional y cantidad de servicios disponibles para la comunidad. Para el caso de Machalí, este índice es de categoría alto.	
Finalmente, el factor Sensibilidad, se evalúa mediante la susceptibilidad frente a los impactos adversos de inundaciones producidos por eventos de precipitación extrema, en presencia de distintas condiciones poblacionales. Es decir, se evalúa la calidad de viviendas y de servicios públicos/críticos (bomberos, carabineros, servicios de salud y educación). En este sentido, el índice de sensibilidad para la comuna de Machalí es moderado.	
En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo en materia de recursos hídricos, con respecto a la inundación en zonas urbanas, debido a que la comuna de Machalí presenta un riesgo climático con leve aumento. En esta misma línea, el Proyecto contribuye con la disminución del factor sensibilidad, al implementar viviendas que cumplen estructuralmente con los estándares actuales que permiten mitigar las consecuencias climáticas provenientes del cambio climático.	
Cadena de impacto 3	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Sin Información.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
Esta cadena de impacto estima riesgos asociados a disponibilidad de agua superficial según criterios ambientales, considerando el mantenimiento de un margen de caudal en los cursos de agua superficial que permitan preservar las condiciones ambientales y ecológicas. Busca determinar el nivel de riesgo al que estarían expuestos los ecosistemas que dependen de estos recursos.	
En este sentido, para la región del Libertador Bernardo O'Higgins, no se encuentra información disponible en la plataforma ARClím respecto a la materia. Si perjuicio de lo anterior, la localización del Proyecto no interfiere con la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales, considerando que no contempla una extracción de este recurso de algún cuerpo de agua superficial. En esta línea, el Proyecto cuenta con factibilidades sanitarias, que permiten el aprovisionamiento del recurso agua para satisfacer la demanda de la futura población residente del Proyecto.	
Cadena de impacto 4	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego.
Aplicabilidad al Proyecto	No aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Sin Información.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
Esta cadena de impacto se relaciona con el riesgo asociado a cambios en la vulnerabilidad extrema para las distintas zonas de riego expuestas. El riesgo aumenta al existir una disminución en los caudales, impidiendo que el uso del derecho pueda ser ejercido íntegramente, bajo efectos del cambio climático.	
En este sentido, para la región del Libertador Bernardo O'Higgins, no se encuentra información disponible en la plataforma ARClím respecto a la materia. Si perjuicio de lo anterior, la localización del Proyecto no interfiere con la disponibilidad de agua superficial para fines de riego, considerando que no contempla una extracción de este recurso de algún cuerpo de agua superficial. Además, el Proyecto cuenta con factibilidades sanitarias, que permiten el aprovisionamiento del recurso agua para satisfacer la demanda de la futura población residente del Proyecto.	
Cadena de impacto 5	Sequías hidrológicas.
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Fuerte Aumento.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
Esta cadena de impacto se relaciona con los efectos adversos de sequías hidrológicas en distintas comunas del país, considerando puntos específicos a lo largo del principal cauce dentro de la	



Salud y Bienestar Humano	
comuna. La sequía hidrológica contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales extremos bajos. Para el caso de la comuna de Machalí, esta cadena posee un fuerte aumento. En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa como la afectación de las comunas del país por sequías hidrológicas (debido a los cambios en los caudales medios diarios y el número de días promedio en los cuales la cuenca se encuentra en una condición de sequía) entre el clima histórico (1979-2014) y futuro (2025-2060 bajo el escenario RCP 8,5). Para el caso de la comuna de Machalí, asociada a la cuenca del río Cachapoal, presenta un índice de amenaza con fuerte aumento. Para el factor Exposición, consiste en el nivel de exposición que presentan distintas comunas de Chile al verse afectadas por sequías hidrológicas. Las comunas analizadas representan aquellas cuencas incluidas en la actualización del Balance Hídrico Nacional (DGA, 2018, 2019, 2020). Para el caso de la comuna de Machalí, el nivel de exposición se encuentra en valores bajos (0,14). Finalmente, el factor Sensibilidad, se evalúa mediante la susceptibilidad de las personas, como seres potencialmente expuestos a la sequía hidrológica, debido a las condiciones demográficas, socioeconómicas y a la presencia de infraestructura hídrica. En este sentido, la comuna de Machalí presenta un índice de vulnerabilidad moderado (0,4979). En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo a los recursos hídricos, con respecto a las sequías hidrológicas, debido que el lugar de emplazamiento del Proyecto se encuentra dentro del área de acción de los servicios sanitarios de la comuna, garantizando la seguridad hídrica a los futuros residentes de las viviendas proyectadas. Adicionalmente, el Proyecto disminuye el índice de vulnerabilidad, considerando que contribuye con la implementación de viviendas, lo que permite a su vez permite el desarrollo de infraestructura hídrica y un aumento en los niveles socioeconómicos de la población.	
Biodiversidad	
Cadena de impacto 1	Pérdida de fauna por cambios de precipitación
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Moderado.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos en la biodiversidad respecto con la pérdida de fauna por cambios de precipitación para la comuna de Machalí se presenta con un índice moderado. En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa por medio de la disminución de la precipitación promedio anual en el clima futuro. Para el caso de la comuna de Machalí, presenta un índice de amenaza moderado. Para el factor Exposición, se relaciona con el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies frente a los cambios de clima, para lo cual, comuna de Machalí presenta un índice de exposición muy bajo. En este sentido el Proyecto, de acuerdo Estudio de Flora y Vegetación, el área del Proyecto está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras como el falso té (<i>Bidens aurea</i>), Cardo negro (<i>Cirsium vulgare</i>) y Mostacilla (<i>Rapistrum rugosum</i>). Finalmente, el factor Vulnerabilidad, se relaciona con el producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las precipitaciones proyectadas y las condiciones de precipitación actual. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (precipitación) de las especies de fauna. Para el caso de la comuna de Machalí, posee un valor muy bajo. Con relación al Proyecto Estudio de Fauna, en cuanto a las especies de herpetofauna, no se registraron anfibios, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las zonas con características para constituir un hábitat para dicho grupo. Para el grupo de los reptiles, durante la temporada de monitoreo se identificó la especie, <i>Liolaemus gravenhorstii</i> (Lagartija de gravenhorst) la cual se encuentra clasificada como Vulnerable según los criterios del	



Salud y Bienestar Humano	
Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE) e igualmente como En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo anterior dado a la baja amplitud de distribución que presenta la especie, la cual se extiende desde la región de Valparaíso hasta la región de O'Higgins. La ausencia de anfibios se asocia a la alta influencia antrópica, lo que no permite que existan condiciones de calidad ecológica adecuada para el desarrollo de estas especies. Dada la presencia de esta especie en la zona es que se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) con el objetivo de realizar una perturbación controlada sobre las especies de reptiles que puedan encontrarse en el área, cabe destacar que en general los reptiles presentes en el país cuentan con gran capacidad de adaptación, aprovechando las construcciones como superficies para termorregulación o como zonas de refugio. Los resultados del monitoreo en terreno muestran un total de 17 especies del grupo de las aves, pertenecientes a 6 Órdenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor abundancia, de las especies registrada. Los Órdenes con menor representatividad son los Charadriiformes, Falconiformes, Galliformes y Apodiformes. La mayoría de las aves se observaron asociadas a los cordones arbóreos y zonas de cultivos agrícolas y las praderas del área del Proyecto y su área de influencia. Gran parte de las especies registradas presentan algún criterio de protección, ya sea como especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria (B) y/o como beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E). Dentro de estas especies se encuentra <i>Sephanoides sephanoides</i>, <i>Vanellus chilensis</i>, <i>Tachycineta leucopyga</i>, <i>Troglodytes aedon</i> y <i>Elaenia albiceps</i>. Adicionalmente, ninguna de las especies de aves registradas se encuentra con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Con la finalidad de contribuir con la protección de las especies mencionadas, se sugiere capacitar a los trabajadores sobre la presencia de estas especies en el área del Proyecto, a través de la entrega de material audiovisual y/o capacitaciones para entregar información sobre la relevancia de estas especies en los ecosistemas y la importancia de su conservación. Para el grupo de los mamíferos se logró la captura y registro de la especie <i>Oligoryzomys longicaudatus</i> (ratón de cola larga) abundante en toda la zona centro sur del país, evitada por el hombre dado que el 5% de los individuos porta el conocido Virus Hanta, su presencia se puede atribuir a que en los predios continuos, hacia el límite noroeste al área del Proyecto se cultivara maíz, por otro lado se encontraron fecas y huellas, signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo en materia de Biodiversidad, con respecto a la pérdida de fauna por cambios de precipitación, debido a que, a pesar de que la comuna de Machalí presenta un riesgo climático moderado, la localización del Proyecto no contempla una sinergia negativa, debido a que sus partes, obras y acciones no presentan efectos adversos ante la fauna localizada en el área de influencia del Proyecto. Además, su emplazamiento se realizará en un área altamente intervenida, lo cual no considera la eliminación de hábitats de las especies identificadas.	
Cadena de impacto 2	Pérdida de fauna por cambios de temperatura
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Bajo.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos en la biodiversidad respecto con la pérdida de fauna por cambios de temperatura para la comuna de Machalí se presenta con un índice Bajo. En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa por medio del aumento de temperatura media en el clima futuro. Para el caso de la comuna de Machalí, presenta un índice de amenaza bajo. Para el factor Exposición, se relaciona con el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies frente a los cambios de clima, para lo cual, comuna de Machalí presenta un índice de exposición muy bajo. En este sentido el Proyecto, de acuerdo Estudio de Flora y Vegetación, el área del Proyecto está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras como el falso té (<i>Bidens aurea</i>), Cardo negro (<i>Cirsium vulgare</i>) y Mostacilla (<i>Rapistrum rugosum</i>).	



Salud y Bienestar Humano	
Finalmente, el factor Vulnerabilidad, se relaciona con el producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las precipitaciones proyectadas y las condiciones de precipitación actual. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies de fauna, para lo cual, la comuna de Machalí presenta índice de amenaza bajo. En relación con el Proyecto Estudio de Fauna, en cuanto a las especies de herpetofauna, no se registraron anfibios, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las zonas con características para constituir un hábitat para dicho grupo. Para el grupo de los reptiles, durante la temporada de monitoreo se identificó la especie, <i>Liolaemus gravenhorstii</i> (Lagartija de gravenhorst) la cual se encuentra clasificada como Vulnerable según los criterios del Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE) e igualmente como En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), lo anterior dado a la baja amplitud de distribución que presenta la especie, la cual se extiende desde la región de Valparaíso hasta la región de O'Higgins La ausencia de anfibios se asocia a la alta influencia antrópica, lo que no permite que existan condiciones de calidad ecológica adecuada para el desarrollo de estas especies. Dada la presencia de esta especie en la zona es que se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) con el objetivo de realizar una perturbación controlada sobre las especies de reptiles que puedan encontrarse en el área, cabe destacar que en general los reptiles presentes en el país cuentan con gran capacidad de adaptación, aprovechando las construcciones como superficies para termorregulación o como zonas de refugio. Los resultados del monitoreo en terreno muestran un total de 17 especies del grupo de las aves, pertenecientes a 6 Ordenes, siendo el Orden Passeriformes el de mayor abundancia, de las especies registrada. Los Ordenes con menor representatividad son los Charadriiformes, Falconiformes, Galliformes y Apodiformes. La mayoría de las aves se observaron asociadas a los cordones arbóreos y zonas de cultivos agrícolas y las praderas del área del Proyecto y su área de influencia. Gran parte de las especies registradas presentan algún criterio de protección, ya sea como especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria (B) y/o como beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E). Dentro de estas especies se encuentra <i>Sephanoides sephanoides</i>, <i>Vanellus chilensis</i>, <i>Tachycineta leucopyga</i>, <i>Troglodytes aedon</i> y <i>Elaenia albiceps</i>. Adicionalmente, ninguna de las especies de aves registradas se encuentra con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Con la finalidad de contribuir con la protección de las especies mencionadas, se sugiere capacitar a los trabajadores sobre la presencia de estas especies en el área del Proyecto, a través de la entrega de material audiovisual y/o capacitaciones para entregar información sobre la relevancia de estas especies en los ecosistemas y la importancia de su conservación. Para el grupo de los mamíferos se logró la captura y registro de la especie <i>Oligoryzomys longicaudatus</i> (ratón de cola larga) abundante en toda la zona centro sur del país, evitada por el hombre dado que el 5% de los individuos porta el conocido Virus Hanta, su presencia se puede atribuir a que en los predios continuos, hacia el límite noroeste al área del Proyecto se cultivara maíz, por otro lado se encontraron fecas y huellas, signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo en materia de Biodiversidad, con respecto a la pérdida de fauna por cambios de temperatura, debido a que, la localización del Proyecto, debido a que sus partes, obras y acciones, no presentan efectos adversos ante la fauna localizada en el área de influencia del Proyecto. Además, su emplazamiento se realizará en un área altamente intervenida, lo cual no considera la eliminación de hábitats de las especies identificadas.	
Cadena de impacto 3	Pérdida de flora por cambios de precipitación
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Moderado.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos en la biodiversidad respecto con la pérdida de flora por cambios de precipitación para la comuna de Machalí se presenta con un índice moderado.	



Salud y Bienestar Humano	
Con relación a los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa por medio de la disminución de la precipitación promedio anual en el clima futuro. Para el caso de la comuna de Machalí, presenta un índice de amenaza moderado. Para el factor Exposición, se relaciona con el grado de perdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies frente a los cambios de clima, para lo cual, comuna de Machalí presenta un índice de exposición muy bajo. En este sentido el Proyecto, de acuerdo Estudio de Flora y Vegetación, el área del Proyecto está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras como el falso té (<i>Bidens aurea</i>), Cardo negro (<i>Cirsium vulgare</i>) y Mostacilla (<i>Rapistrum rugosum</i>). Finalmente, el factor Vulnerabilidad, se relaciona con el producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las precipitaciones proyectadas y las condiciones de precipitación actual. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (precipitación) de las especies de fauna, lo cual, para la comuna de Machalí es alto. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo en materia de Biodiversidad, con respecto a la pérdida de flora por cambios de precipitación, debido a que, si bien la comuna de Machalí presenta un riesgo climático moderado, la localización del Proyecto no contempla una sinergia negativa, debido a dentro del área de emplazamiento en la que efectivamente se emplazarán las obras del Proyecto, se observa la presencia de especies introducidas, ubicadas en usos de suelo predominantes como agrícola y praderas en desuso, de acuerdo a los resultados COT.	
Cadena de impacto 4	Pérdida de flora por cambios de temperatura
Aplicabilidad al Proyecto	Aplica.
Índice de riesgo (ARClím)	Moderado.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
A nivel comunal, el riesgo climático a registrar impactos en la biodiversidad respecto con la pérdida de flora por cambios de temperatura para la comuna de Machalí se presenta con un índice moderado. En relación con los factores que componen la construcción del riesgo climático, el factor Amenaza, se representa por medio del aumento de temperatura media en el clima futuro. Para el caso de la comuna de Machalí, presenta un índice de amenaza bajo. Para el factor Exposición, se relaciona con el grado de perdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies frente a los cambios de clima, para lo cual, comuna de Machalí presenta un índice de exposición muy bajo. En este sentido el Proyecto, de acuerdo Estudio de Flora y Vegetación, el área del Proyecto está compuesta principalmente por la presencia de especies introducidas, las más abundantes corresponden al grupo de las herbáceas, muchas consideradas, como plantas invasoras como el falso té (<i>Bidens aurea</i>), Cardo negro (<i>Cirsium vulgare</i>) y Mostacilla (<i>Rapistrum rugosum</i>). Finalmente, el factor Vulnerabilidad, se relaciona con el producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las temperaturas proyectadas y las condiciones de temperatura actual. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies de flora, lo cual, para la comuna de Machalí es muy alto. En conclusión, la localización del Proyecto no implica un riesgo en materia de Biodiversidad, con respecto a la pérdida de flora por cambios de temperatura, debido a que, si bien la comuna de Machalí presenta un riesgo climático moderado, la localización del Proyecto no contempla una sinergia negativa, debido a dentro del área de emplazamiento en la que efectivamente se emplazarán las obras del Proyecto, se observa la presencia de especies introducidas, ubicadas en usos de suelo predominantes como agrícola y praderas en desuso, de acuerdo a los resultados COT.	
Cadena de impacto 5	Degradación de humedales costeros.
Aplicabilidad al Proyecto	No aplica.



Salud y Bienestar Humano	
Índice de riesgo (ARClím)	No aplica.
Relación del Proyecto con la cadena de impacto	
El emplazamiento del Proyecto se encuentra ubicado en Machalí, ciudad que no corresponde a una comuna de la zona costera que tenga alguna relación o injerencia con la degradación de humedales costeros.	

Fuente: Tabla 5. Identificación de los factores generadores de impacto con relación al Proyecto en evaluación ambiental “Lote W-2 y W-3”, del Adenda Complementaria.

Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos Por Ruido sobre la Salud de la Población

En el Criterio de Evaluación en el SEIA para efecto sinérgico, se establece que el efecto sinérgico se define como “aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto de la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”.

Para la evaluación del efecto sinérgico, el artículo 18, letra f), del D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento del SEIA) establece que: “Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los Proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente”, es decir, aquellos Proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), independiente de si se encuentran operando o no.

Por su parte, para la evaluación del ruido ambiental generado por un conjunto de Proyectos, se utiliza preferentemente el concepto de “impacto acumulativo” por sobre el de “efecto sinérgico”. Si bien en ocasiones puede ser complejo distinguir entre ambos términos, desde un punto de vista puramente técnico tiene mayor precisión para el presente caso el concepto de acumulativo, considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos, y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. Lo anterior es aplicable también a las medidas de gestión y control para los niveles de ruido, siendo aplicables al impacto origen y acumulativo, por la propia naturaleza del impacto.

Dicho lo anterior, se emplea en adelante el término efecto sinérgico para fines de mantener coherencia con el concepto que indica el marco normativo nacional, debiendo entenderse que, en el caso del ruido ambiental, los impactos sinérgicos corresponden a un tipo de impacto acumulativo, el cual debe ser estimado y evaluado respecto de su potencial significancia.

Cruce de Áreas de Influencia

Para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, en primer lugar, se deberá tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los Proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. En este sentido, la estimación de emisiones de ruido generadas por los Proyectos cercanos al Proyecto en evaluación requerirá considerar en la modelación los datos establecidos en las Resoluciones de Calificación Ambiental.

En el presente caso se consideran los Proyectos cercanos a la ubicación del Proyecto con RCA aprobada y en calificación, asociados a los estudios de impacto acústico elaborados para cada uno, en los cuales se establecen receptores, niveles proyectados por fase y respectivas áreas de influencia, que se definen a continuación.
 Proyecto Brisas de Machalí (en adelante BM). “Informe Ambiental: Componentes Ruido y Vibración”. Versión 6 del 24-02-2023.
 Proyecto El Remanso de Machalí (en adelante RM). “Estudio de Ruido y Vibración”. Versión 2 del 14-10-2022.

A continuación, se presenta la ubicación de los Proyectos indicados.

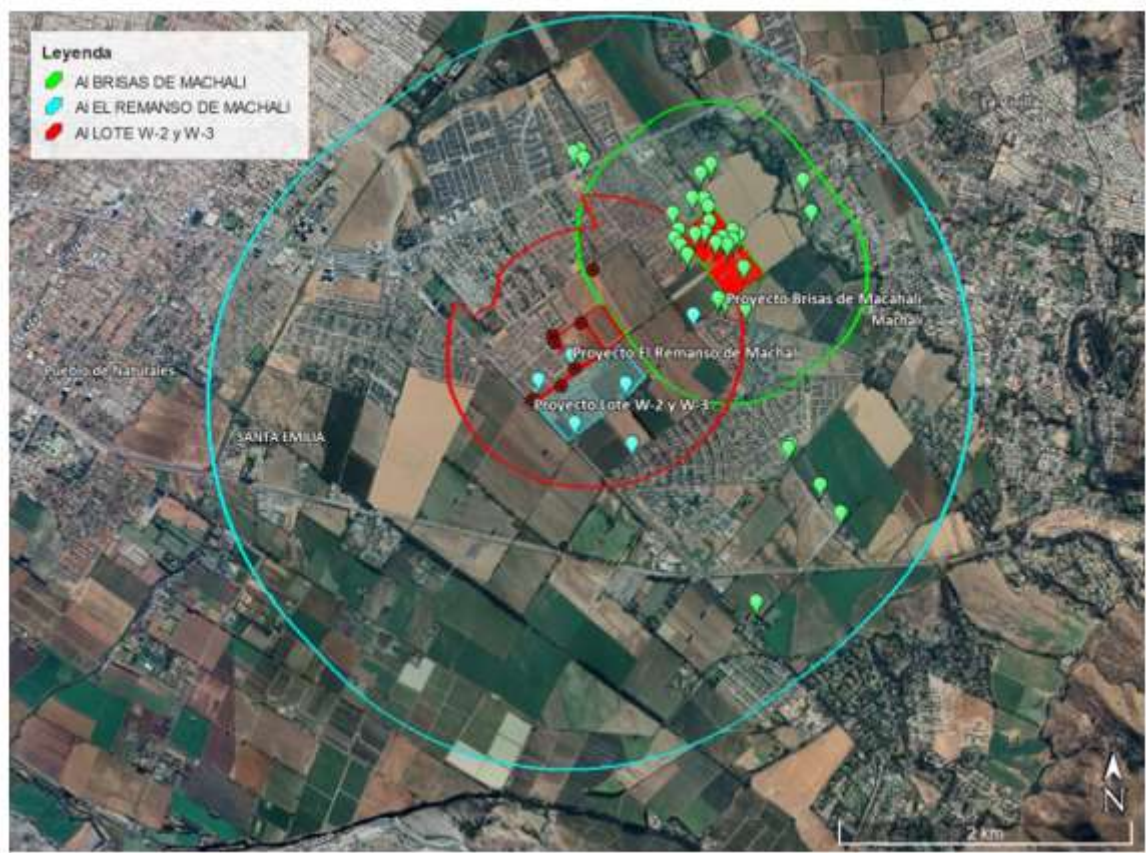
Figura 10. Proyecto Brisas de Machalí.



Fuente: Ver Anexo 5 del Adenda Complementaria.

En los respectivos análisis de emisiones Acústicas para cada Proyecto, se presentó el área de influencia considerada. Mediante la información indicada es posible establecer si existe cruce de áreas de influencia, entre los Proyectos en estudio. A continuación, se presenta el detalle de los Proyectos con sus respectivas áreas de influencia.

Figura 12. Identificación del cruce de áreas de influencia.



Fuente: Ver Anexo 5 del Adenda Complementaria.

Según la información indicada es posible establecer el primer criterio para la identificación de Proyectos susceptibles de generar efecto sinérgico asociado a ruido, se considera el cruce de las áreas de influencia entre los Proyectos.

Diferencia De Niveles De Ruido



Si una fuente se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión. Desde este punto se genera un enmascaramiento de la señal sonora, por lo que la fuente de menor emisión no presentaría contribución al nivel global de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido Sobre la Salud de la Población. Ver Tabla 6. Referencia sumatoria de niveles de ruido, del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

En este sentido, la Guía para la Aplicación del D.S. 38/11 MMA en Parques Eólicos en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental, 2020 presenta un criterio de referencia señalado en la normativa neozelandesa NZS 6808:2010 “Acoustics - Wind Farm Noise”, que dice relación con la diferencia de niveles de ruido. Así, para los casos en que se identifique la eventual presencia de efecto sinérgico asociado a ruido, para un nuevo Proyecto de parque eólico, que pueda impactar en los mismos lugares sensibles que otro existente, la norma señala: “Si los niveles de ruido predichos para un nuevo parque eólico están al menos 10 dB(A) por debajo de cualquier nivel de ruido de un parque eólico existente, entonces el efecto sinérgico no se tomará en cuenta”.

De este modo, la norma propone un criterio para identificar la existencia del efecto sinérgico, en cuyo caso se debe profundizar en la evaluación de acuerdo con las características propias de los Proyectos involucrados. Dicho criterio puede ser utilizado en el SEIA por el proponente de un Proyecto, para establecer si existe o no contribución al nivel de ruido existente en el área de influencia, durante la operación sinérgica de dos o más fuentes o Proyectos, descartando o verificando la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.

En vista de este criterio adoptado, es posible establecer un criterio para identificar la existencia del efecto sinérgico por ruido, dada la presencia de un conjunto de Proyectos o fuentes de ruido de distinta naturaleza. Así, si el Proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás Proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del Proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.

Así es que, si el Proyecto presenta un cruce de áreas de influencia, identificando además que la diferencia de niveles de ruido entre ambos Proyectos, sobre los receptores, es menor a 10 dB(A), se considerará que existe efecto sinérgico asociado a ruido, lo cual deberá ser evaluado.

Con la finalidad de poder establecer la diferencia indicada, para descartar el efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población, se elaboraron mapas de ruido para la fase de construcción del Proyecto, incorporando la totalidad de actividades a desarrollar en los 2 Proyectos indicados a evaluar y sus respectivos receptores, considerando la peor condición de emisión sobre cada uno, lo cual se asocia al mayor nivel de ruido proyectado para cada receptor. Para lo anterior se evaluaron los 2 escenarios de actividades simultaneas descritas para el Proyecto en evaluación, los cuales consideran la peor condición de emisión, para una posible afectación sinérgica del ruido. A continuación, se definen los escenarios estimados.

Para determinar el aporte del Proyecto sobre cada receptor, se desarrollaron modelos de propagación acústica para cada fase, a continuación, se indican los resultados de las modelaciones.



Tabla 24. Niveles proyectados para receptores incorporados, según DIA.

Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Proyecto
	FC1	FC2	
R1	37	39	Brisas de Machalí
R2	36	38	
R3	38	41	
R4	37	40	
R5	35	37	
R6	33	35	
R7	30	31	
R8	38	40	
R9	38	41	
R10	38	41	
R11	38	41	
R12	37	39	
R13	33	34	
R14	30	31	
R15	35	36	
R16	35	35	
R17	34	35	
R18	31	32	
R19	31	32	
R20	27	27	
R21	0	11	
R22	0	0	
Rin 1	35	37	
Rin 2	34	36	
Rin 3	34	36	
Rin 4	36	38	
Rin 5	35	37	
Rin 6	37	39	
Rin 7	36	38	
Rin 8	35	37	
Rin 9	35	36	

Fuete: Ver Tabla 24. Referencia sumatoria de niveles de ruido, del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Proyecto
	FC1	FC2	
Rin 10	35	37	
Rin 11	35	37	
Rin 12	34	36	
R1	62	56	El Remanso de Machalí
R2	58	58	
R3	41	40	
R4	46	46	
R5	41	43	
R6	39	38	

Fuente: Estudio de ruido de proyectos Brisas de Machalí y El Remanso de Machalí.

Fuente: Ver Tabla 24. Referencia sumatoria de niveles de ruido, del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Considerando los niveles proyectados, se establece la evaluación en base a la sumatoria de los niveles estimados para cada Proyecto en conjunto con los niveles proyectados por el Proyecto Lote W-2 y W-3, sobre los mismos. A continuación, se presentan los resultados para cada escenario estimado (FC1 y FC2).



Tabla 25. Niveles proyectados para FC1.

Punto	Nivel Proyectado FC1 dB(A)	Nivel Proyectado DIA dB(A)	Diferencia de nivel dB(A)	>10 dB(A) Si/No	Situación
R1	37	44	7	No	Influye
R2	36	42	6	No	Influye
R3	38	52	14	Si	No Influye
R4	37	62	25	Si	No Influye
R5	35	60	25	Si	No Influye
R6	33	49	16	Si	No Influye
R7	30	42	12	Si	No Influye
R8	38	45	7	No	Influye
R9	38	52	14	Si	No Influye
R10	38	53	15	Si	No Influye
R11	38	53	15	Si	No Influye
R12	37	59	22	Si	No Influye
R13	33	47	15	Si	No Influye
R14	30	43	14	Si	No Influye
R15	35	72	37	Si	No Influye
R16	35	63	29	Si	No Influye
R17	34	61	27	Si	No Influye
R18	31	64	33	Si	No Influye
R19	31	56	25	Si	No Influye

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Punto	Nivel Proyectado FC1 dB(A)	Nivel Proyectado DIA dB(A)	Diferencia de nivel dB(A)	>10 dB(A) Si/No	Situación
R20	27	56	29	Si	No Influye
R21	0	69	69	Si	No Influye
R22	0	33	33	Si	No Influye
Rin 1	35	65	30	Si	No Influye
Rin 2	34	65	31	Si	No Influye
Rin 3	34	76	42	Si	No Influye
Rin 4	36	64	28	Si	No Influye
Rin 5	35	65	30	Si	No Influye
Rin 6	37	65	28	Si	No Influye
Rin 7	36	70	34	Si	No Influye
Rin 8	35	65	30	Si	No Influye
Rin 9	35	65	31	Si	No Influye
Rin 10	35	65	30	Si	No Influye
Rin 11	35	54	19	Si	No Influye
Rin 12	34	53	19	Si	No Influye
R1	62	76	14	Si	No Influye
R2	58	57	-1	No	Influye
R3	41	53	12	Si	No Influye
R4	46	76	30	Si	No Influye
R5	41	54	14	Si	No Influye
R6	39	50	11	Si	No Influye

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda Complementaria.



Tabla 26. Niveles proyectados para FC2.

Punto	Nivel Proyectado FC2 dB(A)	Nivel Proyectado DIA dB(A)	Diferencia de nivel dB(A)	>10 dB(A) Si/No	Situación
R1	39	44	5	No	Influye
R2	38	42	5	No	Influye
R3	41	52	11	Si	No Influye
R4	40	62	22	Si	No Influye
R5	37	60	23	Si	No Influye
R6	35	49	14	Si	No Influye
R7	31	42	11	Si	No Influye
R8	40	45	5	No	Influye
R9	41	52	11	Si	No Influye
R10	41	53	12	Si	No Influye
R11	41	53	12	Si	No Influye
R12	39	59	20	Si	No Influye

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda Complementaria

Punto	Nivel Proyectado FC2 dB(A)	Nivel Proyectado DIA dB(A)	Diferencia de nivel dB(A)	>10 dB(A) Si/No	Situación
R13	34	47	13	Si	No Influye
R14	31	43	12	Si	No Influye
R15	36	72	36	Si	No Influye
R16	35	63	28	Si	No Influye
R17	35	61	26	Si	No Influye
R18	32	64	32	Si	No Influye
R19	32	56	24	Si	No Influye
R20	27	56	29	Si	No Influye
R21	11	69	58	Si	No Influye
R22	0	33	33	Si	No Influye
Rin 1	37	65	28	Si	No Influye
Rin 2	36	65	29	Si	No Influye
Rin 3	36	76	40	Si	No Influye
Rin 4	38	64	26	Si	No Influye
Rin 5	37	65	28	Si	No Influye
Rin 6	39	65	26	Si	No Influye
Rin 7	38	70	32	Si	No Influye
Rin 8	37	65	28	Si	No Influye
Rin 9	36	65	29	Si	No Influye
Rin 10	37	65	29	Si	No Influye
Rin 11	37	54	17	Si	No Influye
Rin 12	36	53	17	Si	No Influye
R1	56	76	20	Si	No Influye
R2	58	57	-1	No	Influye
R3	40	53	13	Si	No Influye
R4	46	76	30	Si	No Influye
R5	43	54	11	Si	No Influye
R6	38	50	12	Si	No Influye

Fuente: Ver Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Tal como es posible apreciar, para los receptores asociados los Proyectos, bajo la influencia de la actividad en Lote W-2 y W-3 para fase de construcción, se prevé una influencia sobre el entorno, debido a que la diferencia entre el nivel proyectado en la DIA y el nivel proyectado para la influencia del Proyecto es menor a 10 dB(A) en algunos receptores, lo cual indica que se prevé una contribución al nivel global de ruido.

CRITERIO PARA LA EVALUACION DEL EFECTO SINERGICO ASOCIADO A IMPACTOS POR RUIDO EN EL SEIA

Para la evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido en el SEIA, se deberá identificar el potencial efecto sinérgico y evaluar de acuerdo con un estándar de referencia aplicable. Al respecto, cuando el Proyecto en evaluación genere un aporte a los niveles de ruido en los receptores que implique una superación de los valores de referencia y sus respectivos descriptores de ruido, corresponderá a un impacto significativo, frente a lo cual se deberán proponer medidas de mitigación, reparación o compensación, según corresponda, junto con su respectivo plan de seguimiento ambiental. Ajuicio del Titular, el Proyecto no se encuentra sobre los 10 dB(A) o más, por lo que se considera que está por debajo de la emisión de la suma de los demás Proyectos, esto en consideración para la totalidad de los receptores evaluados, por lo que se considerará que existe aporte sinérgico asociado a ruido, suficiente para aplicar medidas de control de ruido a las actividades. Estas medidas fueron abordadas en el capítulo 5.1.2 del presente informe, para los receptores identificados.

8. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

8.1. Plan de Prevención de Contingencias

8.1.1. Plan de Contingencia de Movimientos Sísmicos

Tabla 8.1.1. Riesgo Movimientos sísmicos	
Situación de riesgo o contingencia	Debido a la alta incidencia de movimientos telúricos en Chile y sus condiciones sísmicas requieren ser consideradas en la Fase de Construcción del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Capacitar al personal con los pasos a seguir ante esta situación de riesgo. • Verificar que los objetos más pesados se encuentren almacenados en las estanterías inferiores para darle estabilidad a los muebles, se debe evitar mantener elementos metálicos sueltos. • Mantener señalizada la zona de seguridad hacia donde puede desplazarse en caso de una emergencia, se debe mantener además despejadas las vías de circulación hacia las zonas de seguridad. • Mantener en buen estado de conservación las instalaciones eléctricas, de cumplimiento al reglamento correspondiente. • Mantener en buen estado de uso una linterna para utilizarla en caso de corte de luz. • Listado actualizado del personal que trabaja durante la ejecución del Proyecto en las diferentes áreas y asignar personas que estén a cargo de despejar las vías de evacuación, en caso de quedar obstruidas por el sismo, además de asignar personal de cortar el suministro eléctrico, agua y gas. • Plan interno para actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Forma de control y seguimiento	En Fase de Construcción: • Existencia de una zona de seguridad señalada, con las vías de circulación despejadas. • Que no existan líneas eléctricas improvisadas. • Existencia de un perímetro señalizado en las pilas de acopio. • Capacitaciones al personal sobre cómo actuar en caso de sismo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.2. Plan de Contingencia de posible afloramiento y/o intersección de la napa

Tabla 8.1.2. Riesgo Posible afloramiento y/o intersección de la napa	
Situación de riesgo o contingencia	Posible afloramiento y/o intersección de la napa.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto que incluyan movimientos de tierra y excavaciones.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se capacitará al personal que ejecute obras de excavación en el área del Proyecto.



	• Las excavaciones se efectuarán no mayores a la profundidad requerida por las fundaciones de las viviendas y las demás obras que impliquen movimientos de tierra en el área del Proyecto. • Las obras que impliquen excavaciones en el Proyecto, se ejecutarán en días que no exista precipitación y en caso de ejecutarse en días posteriores a los que se presente precipitación, solo se ejecutarán excavaciones en los sitios en donde el terreno se presente completamente seco, con la finalidad de que no se presente una confusión con un posible afloramiento de la napa y la humedad producto de la precipitación.
Forma de control y seguimiento	Se revisará constantemente la presencia de humedad en maquinarias, material extraído y sitios de excavación en las obras que impliquen movimientos de tierra y excavaciones, que puedan dar indicio de la cercanía de las acciones de las obras con el nivel freático de la napa subterránea, además de la supervisión de estas obras por jefe de obra.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.3. Plan de Contingencia de condiciones climáticas

Tabla 8.1.3. Riesgo Condiciones climáticas	
Situación de riesgo o contingencia	El riesgo climático considera acontecimientos naturales: temporales de viento, lluvia y bajas temperaturas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción y Operación del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Capacitar al personal con los pasos a seguir ante esta situación de riesgo. • Mantener señalizada la zona de seguridad hacia donde puede desplazarse en caso de una emergencia, se debe mantener además despejadas las vías de circulación hacia las zonas de seguridad. • Mantener en buen estado de conservación las instalaciones eléctricas, de cumplimiento al reglamento correspondiente. • Mantener en buen estado de uso una linterna para utilizarla en caso de corte de luz. Plan interno para actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Forma de control y seguimiento	• Existencia de una zona de seguridad señalada, con las vías de circulación despejadas. • Que no existan líneas eléctricas improvisadas. • Existencia de un perímetro señalizado en las pilas de acopio (sólo en Construcción). Capacitaciones al personal sobre cómo actuar en caso de sismo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.4. Plan de Contingencia por Inundación por lluvias extremas

Tabla 8.1.4. Riesgo Inundación por lluvias extremas	
Situación de riesgo o contingencia	Posibilidad de inundación por lluvias extremas
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto



Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Para todas las obras del Proyecto, se establecerán criterios de diseño estructurales, en función de evitar acumulaciones de agua por acción de la lluvia. • Se establecerán procedimientos que al menos contengan: -Protocolos para mantener las vías de evacuación de aguas lluvias libres de cualquier objeto que la obstaculice. -Plan interno para actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Forma de control y seguimiento	• Archivo con el registro de los pronósticos diarios del tiempo. Capacitaciones al personal para la actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.5. Situación de Riesgo o Contingencia: Olas de calor.

Tabla 8.1.5. Riesgo Olas de calor.	
Situación de riesgo o contingencia	Posibilidad de afectación a la salud de los trabajadores por olas de calor y riesgos de amago de incendio por altas temperaturas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se mantendrán todos los residuos en sus respectivos contenedores. • Se mantendrán todos materiales y sustancias peligrosas en sus respectivas bodegas. Se evitarán actividades directo al sol, y actividades constructivas que generen chispas como utilización de galletera, soldadura, entre otras.
Forma de control y seguimiento	• Archivo con el registro de los pronósticos diarios del tiempo. Capacitaciones al personal para la actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.6. Plan de Contingencia Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal.

Tabla 8.1.6. Riesgo Inundaciones.	
Situación de riesgo o contingencia	Posibilidad de inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Para todas las obras del Proyecto, se establecerán criterios de diseño estructurales, en función de evitar acumulaciones de agua por acción de la lluvia. • Se establecerán procedimientos que al menos contengan: -Protocolos para mantener las vías de evacuación de aguas lluvias libres de cualquier objeto que la obstaculice. -Plan interno para actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.
Forma de control y seguimiento	• Archivo con el registro de los pronósticos diarios del tiempo. Capacitaciones al personal para la actuación y comunicación en caso de este tipo de eventos.



Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.7. Plan de contingencia de incendio o amago de incendio

Tabla 8.1.7. Riesgo Incendio o amago de incendio									
Situación de riesgo o contingencia	Este tipo de riesgo se encuentra asociado a las distintas Fases del Proyecto dada la presencia de materiales y sustancias inflamables, por lo cual se consideran prevención y minimización de contingencias.								
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción								
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.								
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para evitar principio de incendios se establecen las siguientes medidas: • Todas las estructuras para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos contarán con las medidas de prevención de incendios establecidas en la normativa vigente. • Todas las instalaciones eléctricas se diseñarán para la carga máxima a la que será sometida. • Se dispondrá en las áreas de trabajo todos los elementos básicos para combatir cualquier amago de fuego o incendio, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.). • Para evitar un principio de incendio, se dispondrán de extintores en lugares estratégicos, accesibles y bien señalados, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N.º 594/1999. Según las características del fuego que se desea extinguir como se muestra en la Tabla siguiente. Además, se contará con un sistema de mantención preventiva y se capacitará a todo el personal para su uso correcto. Tabla. Tipos de extintores <table><tr><th>Tipo de Fuego</th><th>Agente de Extinción</th></tr><tr><td>CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.</td><td>Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.</td></tr><tr><td>CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.</td><td>Espuma-Dióxido de carbono (CO₂) – Polvo químico seco ABC.</td></tr><tr><td>CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.</td><td>Dióxido de carbono (CO₂)-Polvo químico seco ABC.</td></tr></table> • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona. • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua. • Si no es posible controlar el incendio se deberá evacuar el área de todo el personal, esperando el ingreso de bomberos, a los cuales se les deberá proporcionar toda la información que soliciten y la ayuda que requieran.	Tipo de Fuego	Agente de Extinción	CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.	CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma-Dióxido de carbono (CO ₂) – Polvo químico seco ABC.	CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO ₂)-Polvo químico seco ABC.
Tipo de Fuego	Agente de Extinción								
CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.								
CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma-Dióxido de carbono (CO ₂) – Polvo químico seco ABC.								
CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO ₂)-Polvo químico seco ABC.								
Forma de control y seguimiento	El jefe directo verificará durante la Fase de Construcción que las acciones se realicen libres de materiales inflamables o								

	combustibles, así como también, se prohibirá el uso de fuego para todas las Fases. Del mismo modo, se prohibirá fumar en las instalaciones del Proyecto.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.8. Plan de Contingencia de derrame de hidrocarburos y/o fluidos.

Tabla 8.1.8. Riesgo Derrame de Hidrocarburos y/o fluidos	
Situación de riesgo o contingencia	Existe el riesgo de que se produzca derrame de hidrocarburos y/o fluidos debido al manejo de maquinaria, por algún evento no considerado en vías públicas, instalaciones de faenas, caminos interiores y el área de influencia del Proyecto. Asimismo, se busca prevenir el derrame de hidrocarburos y/o fluidos sobre la calidad de las aguas subterráneas y superficiales, de existir.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El jefe directo, se encargará de verificar y actualizar el registro de la maquinaria utilizada, las que se mantendrán archivadas en la oficina de administración. • No se dispondrán estanques o tambores de almacenamiento de aceites, lubricantes o combustibles en el área de Construcción. • Los camiones de carga deberán circular a velocidad controlada (20 km/h) dentro y fuera del predio y con sus mantenciones al día. • No se realizará la mantención a los equipos en las zonas de trabajo. • No se permitirá el trasvase o manipulación de aceites o hidrocarburos dentro del área del Proyecto. • Se evitarán en lo posible choques o colisiones, manteniéndose una velocidad máxima de tránsito de 20 km/h en el área de Construcción. • Las descargas de aguas servidas en Fase de Construcción, proveniente de las actividades diarias de los trabajadores, serán dispuestas a través de servicios sanitarios los que serán retirados del lugar, por una empresa autorizada sanitariamente. Respecto a la generación de residuos asimilables a domésticos, no peligrosos y peligrosos, se contará con contenedores, zona de acopio temporal y bodega RESPEL en el área de instalación de faenas, respectivamente, con la finalidad de dar una adecuada disposición final y además evitar la disposición de escombros y basuras en el área de emplazamiento del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Existencia de los registros de la maquinaria utilizada y sus mantenciones en talleres debidamente autorizados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.9 Plan de Contingencia de vertimiento accidental de residuos peligrosos

Tabla 8.1.9. Riesgo Vertimiento accidental de Residuos Peligrosos	
Situación de riesgo o contingencia	Posible accidente, volcamiento o maniobra durante el traslado de los residuos peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se prohíbe la manipulación de residuos peligrosos en zonas ubicadas fuera de las instalaciones de faenas, es decir, caminos de circulación o acceso, entre otros. • Los residuos peligrosos se almacenarán en el sector destinado para este fin y cumplirán con los requerimientos dispuestos en el D.S. N° 78/2009 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas” y en el D.S. N° 148/2013 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”. • Posteriormente se dará disposición final en sitios autorizados sanitariamente. El traslado se deberá realizar por un vehículo destinado al transporte de este tipo de residuos autorizado sanitariamente.
Forma de control y seguimiento	Verificar que no exista ningún residuo asociado al Proyecto fuera de los lugares previamente establecidos (bodega de residuos peligrosos).
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.10. Plan de Contingencia de Golpes Eléctricos

Tabla 8.1.10. Riesgo Golpes eléctricos	
Situación de riesgo o contingencia	Lesiones producidas por el defecto de una corriente eléctrica en el ser humano. Las actividades constructivas implican el uso de herramientas eléctricas y para ello los operadores deben tomar medidas de protección.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Utilizar ropa aislante (zapatos de seguridad, guantes, etc.) al momento de operar algún equipo o herramienta eléctrica. • Mantener aisladas y en buen estado todas las conexiones eléctricas. Maniobrar de manera adecuada y siguiendo las rutas establecidas dentro del área del Proyecto vehículos pesados, para no pasar a llevar instalaciones eléctricas (postes, cables).
Forma de control y seguimiento	• Las maquinarias se mantendrán alejadas de instalaciones eléctricas, con ruta demarcada al interior del Proyecto. Será tarea del jefe directo vigilar que se respeten las rutas trazadas. Durante la habilitación de electricidad en oficinas y otros, los trabajadores deberán utilizar equipo de protección aislante, la supervisión para cumplimiento estará encargada del jefe directo y en caso de contar con uno también al prevencionista de riesgo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.11. Plan de Contingencia de riesgo de incendio por soldadura

Tabla 8.1.11. Riesgo de incendio por soldadura	
Situación de riesgo o contingencia	Este tipo de riesgo se encuentra asociado a la actividad de soldadura dada la presencia de materiales y sustancias inflamables, por lo cual se consideran prevención y minimización de contingencias.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades de soldadura que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.



Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para evitar principio de incendios se establecen las siguientes medidas: • Antes de empezar, se debe inspeccionar todo el equipo, la máquina debe estar en un lugar limpio y despejado donde se encuentre una buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía y el encauchado no debe tener averías y el enchufe en buenas condiciones. • La máquina debe tener una conexión a tierra externa y visible para evitar choques eléctricos al hacer contacto con el cuerpo del operario con la carcasa. • Los cables para soldar deben tener su encauchado sano sin cortes y sin empalme que dejen sobresalir a la vista los filamentos de cobre. • La pinza porta electrodos y para hacer masa a tierra deben tener buena elasticidad para que queden ajustadas y no se recalienten por mal contacto. • Los cables deben quedar tendidos en pisos secos y no se deben arrastrar ni ser pisados, deben colocarse siempre a lo largo de su ruta de trabajo siempre que sea posible. • No se realizarán trabajos de soldadura sin utilizar todos los elementos de protección personal, tales como; máscara de medio rostro con filtro del tipo p-100 o máscara desechable para humos de soldadura 3M. • Antes de iniciar la soldadura se inspeccionará el área adyacente para evitar que haya elementos combustibles al alcance de las chispas producidas por el electrodo. • El elemento a soldar debe estar libre de cualquier elemento combustible. • No se permite uso del equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa. • Se mantendrá un extintor cerca para prevenir un incendio. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona. • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua. Si no es posible controlar el incendio se deberá evacuar el área de todo el personal, esperando el ingreso de bomberos, a los cuales se les deberá proporcionar toda la información que soliciten y la ayuda que requieran.
Forma de control y seguimiento	El jefe directo verificará durante la Fase de Construcción que las acciones se realicen libres de materiales inflamables o combustibles, así como también, se prohibirá el uso de fuego para todas las Fases. Del mismo modo, se prohibirá fumar en las instalaciones del Proyecto.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Contingencia	Ante la eventualidad de una emergencia de incendio por soldadura, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión.



	• Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.12. Plan de Contingencia de riesgo de incendio por manipulación de combustible

Tabla 8.1.12. Riesgo de incendio por manipulación de combustible	
Situación de riesgo o contingencia	Este tipo de riesgo se encuentra asociado a la actividad de manipulación de combustible, dada la presencia de materiales y sustancias inflamables, por lo cual se consideran prevención y minimización de contingencias.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades de manipulación de combustible que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para evitar principio de incendios se establecen las siguientes medidas: • El almacenamiento de combustible de se debe realizar en una zona exclusiva para este fin, con acceso restringido. • Está prohibido dentro de la obra fumar o realizar fuego. • Antes de empezar, se debe inspeccionar todo el equipo, la máquina debe estar en un lugar limpio y despejado donde se encuentre una buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía y el encauchado no debe tener averías y el enchufe en buenas condiciones. • Al manipular el combustible se utilizará todos los elementos de protección personal correspondiente a la tarea. • Antes de iniciar la manipulación de combustible se inspeccionará el área adyacente para evitar que haya elementos que pudiesen provocar combustión. • No se permite uso del equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa. • Se mantendrá un extintor cerca para prevenir un incendio. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona. • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua. Si no es posible controlar el incendio se deberá evacuar el área de todo el personal, esperando el ingreso de bomberos, a los cuales se les deberá proporcionar toda la información que soliciten y la ayuda que requieran.
Forma de control y seguimiento	El jefe directo verificará durante la Fase de Construcción que las acciones se realicen libres de materiales inflamables o combustibles, así como también, se prohibirá el uso de fuego para



	todas las Fases. Del mismo modo, se prohibirá fumar en las instalaciones del Proyecto.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de incendio por manipulación de combustible, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.13. Plan de contingencia de volcamientos.

Tabla 8.1.13. Riesgo Volcamientos	
Situación de riesgo o contingencia	Puede obedecer a las características topográficas del terreno, fallas de Operación como sobrepeso y las condiciones mecánicas de la maquinaria y camiones a utilizar.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se debe evitar circular por pendientes pronunciadas o a exceso de velocidad y sobrecargar la maquinaria y camiones. • La maquinaria y camiones deben circular a una distancia prudente entre sí. • Mantener la revisión técnica de la maquinaria y camiones al día. Los conductores de las maquinarias deben tener licencia de conducir acorde.
Forma de control y seguimiento	• Delimitación de ruta dentro del área del Proyecto de la cual el jefe directo se encargará de supervisar, al igual que el flujo y distancia de la maquinaria. Se mantendrá en oficina los documentos que respalden la revisión técnica de la maquinaria y camiones, al igual que una copia de las licencias de conducir de los operadores conductores.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.1.14. Plan de Contingencia de Incendio Vegetacional

Tabla 8.1.14. Riesgo Incendio Vegetacional	
Situación de riesgo o contingencia	Este riesgo puede presentarse en las áreas de trabajo en terrenos y zonas aledañas que presenten pastizales, árboles, matorrales entre otros.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se prohíbe realizar fogatas o quemas en las áreas de trabajo, siendo el jefe directo de cada área de trabajo, el responsable de dar cumplimiento e instrucción de esta disposición a sus trabajadores y subcontratados.



	• Se prohíbe fumar dentro del área de emplazamiento del Proyecto, donde se instalarán señaléticas indicando esta orden, especialmente en las áreas donde predominen las zonas vegetacionales. • Capacitación constante al personal frente a la prevención de incendios de vegetación, programando actividades durante el periodo que dure el Proyecto y que incluya un programa de capacitación en manejo de extintores dependiendo del tipo, donde se le otorgará una certificación de parte de los capacitadores, los cuales serán profesionales con especialidad en el área como ingenieros en prevención de riesgos. Además, cabe destacar que los extintores se dispondrán en lugares estratégicos, accesibles y bien señalados, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N.º 594/1999. Según las características del fuego que se desea extinguir como se muestra en la siguiente tabla. Tabla. Tipos de extintores <table><tr><th>Tipo de Fuego</th><th>Agente de Extinción</th></tr><tr><td>CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.</td><td>Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.</td></tr><tr><td>CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.</td><td>Espuma-Dióxido de carbono (CO₂) – Polvo químico seco ABC.</td></tr><tr><td>CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.</td><td>Dióxido de carbono (CO₂)-Polvo químico seco ABC.</td></tr></table> • Señalizar de forma adecuada, en cantidad y dimensión, la ubicación de los sitios de almacenamiento y eliminación de residuos con la finalidad de que se realice un manejo adecuado de estos evitando su acumulación en sitios no permitidos que propicien una propagación y/o inicio de fuegos no deseados. • Identificar y detallar en cartografías estratégicamente distribuidas (lugares de mayor concentración de personas y/o riesgo), las zonas de seguridad existentes dentro del Proyecto. • Se definirá la implementación de cortafuegos y/o corta combustible asociado a las obras temporales del Proyecto, previo al inicio de las Fases constructivas del Proyecto. Estos cortafuegos y/o corta combustibles serán diseñados y evaluados por profesionales competentes en el área. Con la finalidad de evitar posibles situaciones de emergencia que involucren la propagación del fuego en caso de incendio. • Se realizará una inducción para que todo el personal, en especial los supervisores, estén al tanto del protocolo general y activación del plan de emergencia, teniendo en consideración la notificación, en primer lugar, al cuerpo de bomberos.	Tipo de Fuego	Agente de Extinción	CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.	CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma-Dióxido de carbono (CO ₂) – Polvo químico seco ABC.	CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO ₂)-Polvo químico seco ABC.
Tipo de Fuego	Agente de Extinción								
CLASE A: Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada- Espuma-Polvo químico seco ABC.								
CLASE B: Líquidos combustibles inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma-Dióxido de carbono (CO ₂) – Polvo químico seco ABC.								
CLASE C: Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO ₂)-Polvo químico seco ABC.								
Forma de control y seguimiento	El jefe directo inspeccionará durante la Fase de Construcción que se cumpla la prohibición del uso de fuego. Del mismo modo, la prohibición de fumar en las instalaciones del Proyecto, con mayor énfasis en las cercanas a vegetación. Registro de las capacitaciones realizadas a trabajadores.								
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria								

8.2. Plan de Emergencias

8.2.1. Plan de Emergencia movimientos sísmicos

Tabla 8.2.1. Plan De Emergencia Riesgo Movimientos Sísmicos	
Situación de emergencia	Ocurrencia de un eventual evento sísmico de magnitud considerada
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Se deberá mantener la calma, no correr ni desplazarse en forma precipitada.



	• Se deben desenergizar todas las máquinas o equipos eléctricos. Cortar suministros de gas, electricidad y otras fuentes alimentadoras de materiales, combustibles o cualquier otro tipo de energía. • Alejarse de estructuras elevadas a una distancia mínima de 1,5 veces la altura de la estructura. • No afirmarse de circuitos energizados ya que pueden presentar fallas en la aislación y recibir un golpe eléctrico. • Alejarse de ventanas y abrir las puertas • No encender fósforos ni encendedores. • Si se encuentra cercano a estructuras metálicas y no es posible desplazarse hacia la zona de seguridad, ubicarse de espalda a vidrios, con la cabeza inclinada hacia el pecho y las dos manos sobre la cabeza cubriendo los oídos para evitar una lesión. • Las personas asignadas deben cerciorarse de que no existan incendios, escapes de gas, agua, inflamables, deterioro de murallas, pisos, cableado eléctrico, etc., para que con esta información los mandos altos puedan determinar si las actividades se suspenden o se reinician parcial o totalmente. • Si no se observan daños en los servicios de electricidad, agua y gas se debe reponer en forma gradual los servicios para prevenir fugas y/o accidentes. • Si se encuentra dentro de una excavación, trate de salir lo antes posible a la superficie. • Si va conduciendo; deténgase a un costado de la pista, encienda las luces de emergencia y espere el término del movimiento telúrico. Procedimientos después del sismo en Fase de Construcción: • Una vez finalizado el sismo desplazarse hacia la zona de seguridad, evitar pisar pozas de aguas, ya que si hubiera algún conductor energizado puede estar en contacto con él y generar un problema mayor de electrocución. • Si se tiene conocimiento de Primeros Auxilios brindar la ayuda al personal lesionado, posteriormente llamar a mutualidad asociada, si se requiere de atención médica. • Cortar los suministros de los gases, de proceder, presiones que están en uso cerrando las válvulas de los cilindros a presión y posteriormente colocando el gorro para proteger la válvula de algún daño. Si algún trabajador se encuentra lesionado seriamente, proceder a brindarle los Primeros Auxilios, solicitar una ambulancia para su traslado a un centro asistencial, mientras llega ambulancia para su traslado a un centro asistencial.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular en Fase de Construcción se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.2. Plan de Emergencia Afloramiento y/o Intersección de la Napa

Tabla 8.2.2. Riesgo Afloramiento y/o Intersección de la Napa	
Situación de emergencia	Afloramiento y/o intersección de la napa.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción



Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Persona que detecte una anomalía un afloramiento de la napa en el sector donde se ejecute la excavación, deberá dar aviso inmediatamente al jefe de obra y detener las obras. • Se delimitará el área, debidamente señalizada, en el cual se produzca afloramiento de la napa. • Se restringirá el acceso y contacto con el afloramiento por todo el personal, maquinaria, material y residuo generado dentro de la obra. • Se observará si, previamente a la delimitación del área, el afloramiento ha tenido contacto con algún producto, insumo u otro, que pudiese afectar la calidad del recurso. De ser el caso, se deberá contener el agua con un material absorbente, el cual será depositado en un contenedor debidamente señalizado y almacenado en el sector de la instalación de faenas según corresponda en relación a las características del producto en contacto, el cual posteriormente será retirado por una empresa autorizada para su disposición final. No se reanudarán las obras hasta que el nivel freático descienda naturalmente. De no ser el caso, se solicitará el procedimiento, medidas y recomendaciones a implementar a los organismos competentes para dar solución al afloramiento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	El Titular se compromete a presentar un informe preliminar, en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento. Remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente y que contenga los siguientes puntos: • Antecedentes relativos al evento o accidente. • Identificación del área afectada y su extensión. • Identificación y explicación de posibles técnicas y/o acciones a implementar hacia el o los recursos naturales afectados. • Protocolo aplicable al manejo de residuos sólidos generados por la contingencia, al margen de la normativa aplicable. Identificación de los parámetros representativos y normativas a utilizar para el monitoreo de los componentes ambientales afectados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.3. Plan de Emergencia Riesgo Condiciones Climáticas

Tabla 8.2.3. Riesgo Condiciones Climáticas	
Situación de emergencia	El riesgo climático considera acontecimientos naturales: temporales de viento, lluvia y bajas temperaturas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Acciones o medidas durante una emergencia por evento meteorológico extremo de lluvia, temporales y bajas temperaturas: • Detener las operaciones. • Evacuar hacia un punto de encuentro y luego a una zona segura, hasta que se revisen las condiciones de seguridad y se autorice la vuelta a las actividades de Operación. Estas acciones estarán a cargo del jefe de faenas • Seguir las instrucciones del líder de evacuación del área. • La emergencia se dará por terminada una vez que los organismos del estado con competencia dicten que el evento meteorológico extremo se ha dado por concluido, y que el Titular realice las acciones necesarias para la recuperación del nivel operacional.



	Acciones o medidas después de una emergencia por evento meteorológico extremo: • El regreso a las instalaciones del Proyecto, sólo se efectuará una vez que el jefe de Emergencia lo establezca. El jefe de Faenas durante la etapa de Construcción es responsable por la elaboración del informe de emergencia. En el caso de alerta nivel 3, remite el informe a la SMA, Municipalidad y autoridades competentes antes de 72 horas de ocurrido el evento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. • Protocolo de manejo de residuos generados. En caso de sufrir algún daño al ecosistema se dará aviso al Servicio Agrícola y ganadero y/o CONAF según corresponda.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.4. Plan de Emergencia por Inundación por Lluvias Extremas

Tabla 8.2.4. Riesgo Inundación por Lluvias Extremas	
Situación de emergencia	Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Ante señales de peligro resultado de la alerta de la autoridad se deberá evacuar el lugar de inmediato. Siguiendo las indicaciones de las capacitaciones. • Las zonas de evacuación estarán bien definidas y en conocimiento de los trabajadores. Dichas zonas estarán a una cota más alta y/o aleadaña al camino para lograr una fácil y expedita evacuación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.5. Plan de Emergencia por Olas de Calor

Tabla 8.2.5. Riesgo Olas de calor	
Situación de emergencia	Afectación a la salud de los trabajadores por olas de calor y/o incendio por altas temperaturas.



Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de incendio: • En primer lugar, se deberán tomar todas las medidas necesarias para el cuidado y resguardo de las vidas humanas. • La persona que detecte el siniestro deberá inmediatamente, por cualquier medio, dar aviso al inspector de la obra o personal supervisor • Si se llega a generar un amago de incendio por cualquier causa, se debe combatir el fuego con los extintores existentes en el recinto. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos, y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. • - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua En caso de afectación a la salud de los trabajadores por olas de calor: • Se suspenderán las actividades que estén directo al sol. • Se suspenderán las actividades que conlleven fuentes de calor como soldaduras, manejo de combustibles, uso de galletera, entre otras. • Saber reconocer los síntomas de un golpe de calor: mareos, náuseas, sudoración excesiva, piel seca y enrojecida o pulso rápido y debilitado. Pedir ayuda médica de inmediato si se presenta alguno de estos síntomas o en caso de sentirse mal.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria



8.2.6. Situación de Emergencia: Riesgo Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal

Tabla 8.2.6. Riesgo Inundaciones por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal	
Situación de emergencia	Inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Ante señales de peligro resultado de la alerta de la autoridad o vista de crecimiento del caudal del Canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal se deberá proceder a evacuar el lugar de inmediato. Siguiendo las indicaciones de las capacitaciones. • Las zonas de evacuación estarán bien definidas y en conocimiento de los trabajadores. Dichas zonas estarán a una cota más alta y/o aleadaña al camino para lograr una fácil y expedita evacuación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de inundación por colapso de los canales provenientes del canal Común San Joaquín de la primera sección del Cachapoal, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente, SEREMI de Medio Ambiente, DGA y la Asociación de Canalistas en un plazo no superior a 24 horas, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.7. Plan de Emergencia Riesgo de Incendio o Amago de Incendio

Tabla 8.2.7. Riesgo de Incendio o Amago de Incendio	
Situación de emergencia	Incendio producido por ejecución del Proyecto o terceros en las zonas de trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto, principalmente instalación de faenas.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• En primer lugar, se deberán tomar todas las medidas necesarias para el cuidado y resguardo de las vidas humanas. • La persona que detecte el siniestro deberá inmediatamente, por cualquier medio, dar aviso al inspector de la obra o personal supervisor • Si se llega a generar un amago de incendio por cualquier causa, se debe combatir el fuego con los extintores existentes en el recinto. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos, CONAF y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aleadaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona



	• Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.8. Plan de Emergencia Riesgo de Derrame de Hidrocarburos y/o Sustancias Peligrosas

Tabla 8.2.8. Riesgo Derrame de Hidrocarburos y/o Sustancias Peligrosas	
Situación de emergencia	Este tipo de accidente considera el derrame o fuga no controlada de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas al ambiente.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• De forma inmediata se deberá detener el derrame de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas. • Se debe aplicar materiales absorbentes con el fin de evitar la dispersión del derrame. • Se debe retirar el material impregnado con ropa de seguridad, utensilios y envases adecuados. • Se debe limpiar la zona del derrame, retirando la totalidad del derrame. • Eliminar los envases con residuos en un sitio seguro de disposición final. • Dejar registro en un archivo del volumen derramado, y los métodos utilizados para su limpieza. • En caso de que el derrame de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas afecte a algún canal se informará inmediatamente a la Asociación de canalistas y los organismos competentes. Avisar a las autoridades competentes sobre el tema, de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado.



	Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.9. Plan de Emergencia de Vertimiento Accidental de Residuos Peligrosos

Tabla 8.2.9. Riesgo Vertimiento Accidental de Residuos Peligrosos	
Situación de emergencia	Volcamiento o maniobra durante el traslado o manipulación de los residuos peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Bloqueo del flujo de materiales derramados con bolsas de arena, trapos u otro elemento absorbente. • De ser necesario, uso de barreras absorbentes para cercar y contener derrames. • Cubrimiento y cierre inmediato de todos los sumideros de aguas lluvias y las alcantarillas sanitarias. • Una vez controlado el derrame, el material absorbente se dispondrá como residuo peligroso. • En todo evento de esta naturaleza se informará al jefe directo. • En caso de que un derrame amenace con descargar, o descargue en algún curso de aguas lluvias, alcantarillado o fuente de agua potable, se debe informar inmediatamente a bomberos y carabineros. • La disposición final de los residuos recuperados y almacenados se realizará en sitios autorizados por la autoridad sanitaria competente. • El jefe directo, será el encargado de dar la señal de alarma y preocuparse de las comunicaciones, coordinar las acciones para el control del fuego e informar a bomberos, en caso de que la gravedad lo amerite. Ante cualquier señal de peligro se deberá evacuar el lugar de inmediato.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.10. Plan de Emergencia Riesgo de Golpes Eléctricos

Tabla 8.2.10. Riesgo Golpes eléctricos	
Situación de emergencia	Golpes eléctricos, debido a las actividades constructivas que implican el uso de herramientas eléctricas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.



Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Prestación de primeros auxilios al momento de ser rescatado el accidentado. Comunicación inmediata con el servicio de emergencias al 131 (ambulancia).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.11. Plan de Emergencia de Derrames hacia el Recurso Hídrico Subterráneo y/o Superficiales	
Tabla 8.2.11. Riesgo Derrame hacia el Recurso Hídrico Subterráneos y/o Superficiales	
Situación de emergencia	Este tipo de accidente considera el derrame o fuga no controlada de hidrocarburos al ambiente.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante las Fases de Construcción del Proyecto (área de emplazamiento del Proyecto).
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. • Detalles de cada acción y medida de mitigación utilizadas durante el evento de contaminación. • Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad. (sólo en caso de accidentes).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a que en caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas a la superintendencia de Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.12. Plan de Emergencia de Riesgo por Soldadura	
Tabla 8.2.12. Riesgo de Incendio por Soldadura	
Situación de emergencia	Incendio producido por realización de trabajos de soldadura dentro de las faenas de la obra.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Actividades asociadas a soldaduras que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• En primer lugar, se deberán tomar todas las medidas necesarias para el cuidado y resguardo de las vidas humanas. • La persona que detecte el siniestro deberá inmediatamente, por cualquier medio, dar aviso al inspector de la obra o personal supervisor • Si se llega a generar un amago de incendio por cualquier causa, se debe combatir el fuego con los extintores existentes en el recinto. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos, y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de incendio por soldadura, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.13. Plan de Emergencia de Incendio por Manipulación de Combustible

Tabla 8.2.13. Riesgo de incendio por Manipulación de Combustible	
Situación de emergencia	Incendio producido por la manipulación de combustible dentro de las faenas de la obra.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Actividades asociadas a la manipulación de combustible durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• En primer lugar, se deberán tomar todas las medidas necesarias para el cuidado y resguardo de las vidas humanas. • La persona que detecte el siniestro deberá inmediatamente, por cualquier medio, dar aviso al inspector de la obra o personal supervisor • Si se llega a generar un amago de incendio por cualquier causa, se debe combatir el fuego con los extintores existentes en el recinto. • El protocolo general inicia con la notificación al cuerpo de bomberos, y autoridades pertinentes, las cuales en conjunto con los responsables de la empresa coordinarán y llevarán a cabo las labores de evacuación del personal y comunidad aledaña en



	caso de requerirse y aplicar las medidas para el control del avance del siniestro, sin arriesgar la integridad física de ninguna persona • Se deberá evaluar la factibilidad del control de incendio tomando en cuenta los equipos de control disponibles, el grado de avance del siniestro y los elementos inflamables. • Si se determina la factibilidad de combatir el siniestro con los medios disponibles, se deberá considerar el uso del equipo de seguridad adecuado por parte del personal, para el control de incendios procurando: - Trabajar siempre a favor del viento, es decir, el viento deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. - Trabajar lo más alejado posible de donde se originó el fuego. - Evitar que el fuego se propague mojando los recintos adyacentes con agua
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia de incendio por manipulación de combustible, en Fase de Construcción el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.14. Plan de Emergencia de Volcamientos

Tabla 8.2.14. Riesgo de Volcamientos	
Situación de emergencia	Volcamientos de las maquinarias y camiones a utilizar.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Paralización de todas las obras • Si alguien está aprisionado debajo del vehículo o maquinaria, no debe ser retirado a menos que haya suficientes personas con fuerza para hacerlo. • No debe moverse de la posición original a las víctimas. Si es posible, es conveniente examinarlas tomando el pulso en el cuello o la muñeca, observando su respiración. Debe visualizarse heridas, fracturas o hemorragias atendiéndolas con seguridad. • Prestar primeros auxilios al operador de la maquinaria. Comunicación inmediata al 131.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de él o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados



Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

8.2.15. Plan de Emergencia de Incendios Vegetacionales

Tabla 8.2.15. Riesgo Incendio Vegetacional	
Situación de emergencia	Incendio en las áreas de trabajo y zonas aledañas que presenten pastizales, árboles, etc.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	En todas las actividades que se realicen durante la Fase de Construcción del Proyecto del área de emplazamiento del Proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Ante la aparición de un foco de incendio forestal o de vegetación, el personal de la obra procederá de la siguiente manera: • Dar aviso al jefe directo o encargado de obras • Avisar a la Central de Coordinación de CONAF Región de O'Higgins, al número de emergencia 130 entregando información referida a tipo vegetación afectada, superficie afectada, vegetación e infraestructura amenazada, si es posible coordenada geográficas GPS (grados, minutos, segundos) de la zona afectada, tipo de elementos que se disponen para el control del incendio, accesos terrestres. • Paralización de todo tipo de obras del Proyecto. • Evacuar y aislar el área afectada. • El primer ataque al fuego se realizará con los recursos disponibles en terreno. • El personal solo actuará ante un amago de incendio fuego incipiente que se produzca dentro del área de trabajo, delimitada por los cercos y se limitará en dar aviso en caso de divisar algún siniestro del área de trabajo. • En el caso de que un siniestro ajeno al área de trabajo amenace con llegar hasta las instalaciones o faja de trabajo, se procederá a contener el avance del fuego con cortafuegos y humectación del área con el agua disponible. Paralelamente, se dará aviso a bomberos (132) y a CONAF (130) para combatir el incendio. • En el caso de que un siniestro ajeno al área de trabajo amenace con llegar hasta las instalaciones o faja de trabajo, se contará con los cortafuegos preventivos y el personal estará capacitado para realizar más cortafuegos en caso de ser necesario. • En el caso de que un siniestro ajeno al área de trabajo amenace con llegar hasta las instalaciones o faja de trabajo, se procederá a contener el avance del fuego con cortafuegos. Paralelamente, se avisará a bomberos para combatir el incendio. Identificar a la compañía de bomberos más cercana al Proyecto con su respectiva dirección y teléfono.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la eventualidad de una emergencia, el Titular, se compromete a elaborar un informe de incidente, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente y SEREMI de Medio Ambiente, indicando: • Datos del accidente • Caracterización de área afectada y su extensión. • Técnicas o trabajos de limpieza o restitución de el o los recursos naturales afectados. • Establecimiento de los parámetros de monitoreo del componente ambiental afectado. Protocolo de manejo de residuos generados
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 04 del Adenda Complementaria

9. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE



La normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

Normas relacionadas al emplazamiento del Proyecto

9.1.1 Ley N°19.300, y sus modificaciones.

Tabla Ley N°19.300, y sus modificaciones.	
Componente/materia:	Normativa de carácter ambiental
Norma	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Artículos 8, 9 y 10.
Otros cuerpos legales	- D.S. N°40 del 30/10/2012. Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. - Ley N°20.417 del 12/01/2010. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto “Lote W-2 y W-3” que se somete a evaluación ambiental consiste en la ampliación de un Proyecto inmobiliario mediante la construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en lotes w-2 de ROL 104-300 y lote w-3 de ROL 104-301, en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, equipamiento y vialidad. El Proyecto, por su destino de uso y características, sólo contempla Fases de Construcción y Operación. En este contexto, el Proyecto “Lote W-2 y W-3” se enmarca en la categoría de “Proyectos Inmobiliarios” contenido en el literal h) del artículo 10, y complementado por el artículo 3°, letra h.1.3, del RSEIA, debiendo someterse al SEIA. El Proyecto ingresa al SEIA mediante una DIA, toda vez que no presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley N°19.300, tal como se detalla y concluye en el Capítulo II de la DIA.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto se somete al SEIA en forma previa a su ejecución para que éste sea calificado ambientalmente por la autoridad ambiental, ya que consiste en una actividad de aquellas tipificadas en el artículo 10 de la Ley N° 19.300. Además, da cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley N°19.300, mediante el ingreso del presente Proyecto al SEIA, a través de un DIA, dado que éste no presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley N 19.300, tal como se detalla y concluye en el Capítulo II de esta DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de calificación ambiental del Proyecto (RCA)
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente

9.1.2 Decreto Supremo N°40/2012, del Ministerio Medio Ambiente.

Tabla Decreto Supremo N°40/2012, del Ministerio Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Normativa de carácter ambiental
Norma	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto “Lote W-2 y W-3” que se somete a evaluación ambiental consiste en la ampliación de un Proyecto inmobiliario mediante la construcción de 298 viviendas adicionales que se emplazarán en lotes w-2 de ROL 104-300 y lote w-3 de ROL 104-301, en una superficie de terreno de 116.903,27 m² (11,69 ha), con sus correspondientes estacionamientos, áreas verdes, equipamiento y



	vialidad. El Proyecto, por su destino de uso y características, sólo contempla fases de construcción y operación. En este contexto, el Proyecto “Lote W-2 y W-3” se enmarca en la categoría de “Proyectos Inmobiliarios” contenido en el literal h) del artículo 10, y complementado por el artículo 3°, letra h.1.3, del RSEIA, debiendo someterse al SEIA. El Proyecto ingresa al SEIA mediante una DIA, toda vez que no presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley N°19.300, tal como se detalla y concluye en el Capítulo II de la DIA.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto se somete al SEIA en forma previa a su ejecución para que éste sea calificado ambientalmente por la autoridad ambiental, ya que consiste en una actividad de aquellas tipificadas en el artículo 10 de la Ley N° 19.300. Además, da cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley N°19.300, mediante el ingreso del presente Proyecto al SEIA, a través de un DIA, dado que éste no presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley N 19.300, tal como se detalla y concluye en el Capítulo II de esta DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de calificación ambiental del Proyecto (RCA)
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente
ANÁLISIS SEA: Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: <u>“La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”</u>; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, <u>no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.</u> Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235bb89e11c149d6b8441f0 Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas, de fecha 31 de agosto de 2023. A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6 Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification	



Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: “*Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, en relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link:
<https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c>

A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del cálculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

Calidad del Aire y Riesgo a la Salud de la Población:

En el punto 4.4 del ICSARA Complementario de fecha 17 de octubre de 2023, se solicitó al Titular aclarar, complementar y ampliar información respecto de la presenta en la DIA y en Anexo 9 del Adenda, y en trazabilidad, además, con las respuestas que podía entregar a las consultas anteriores del mismo documento, asociadas a emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto. En efecto, se solicitó incorporar los antecedentes que fundamenten la no generación de riesgo a la salud de la población señalados en el literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA, con el fin de determinar que los impactos generados por el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes y que no se generan efectos adversos sobre poblaciones cercanas al área del Proyecto, incorporando el análisis respecto a receptores cercanos. En esta oportunidad se hizo presente que dicho análisis debería considerar como peor condición la totalidad de los Proyectos Lote W-1, W-2 y W-3, atendido lo dispuesto en el artículo 11 ter de la Ley N°19.300, sobre Bases del Medio Ambiente, que en lo que interesa obliga a considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes. Asimismo, se solicitó expresamente aplicar los criterios establecidos en la *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA del Servicio de Evaluación Ambiental*, incorporando todos los receptores de interés, en base a la ubicación del Proyecto y sus diversas etapas.

Por su parte, en el punto 4.5 del ICSARA Complementario ya mencionado, también se observó que en el marco de las observaciones presentadas en dicho ICSARA, referidas a la estimación de emisiones atmosféricas considerando la suma de los impactos provocados por la modificación y el Proyecto existente, el Titular debía justificar fundamente la siguiente información para descartar la generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.



Habida cuenta de lo anterior, en relación con el análisis de los resultados en concentración de la modelación de contaminantes atmosféricos presentado en la Adenda Complementaria, es posible verificar lo siguiente:

- Conforme a lo señalado en la Guía de Usos de Modelos de Calidad del Aire, en su Anexo III, los Titulares deben presentar los archivos de modelación que avalen el Informe de Modelación de Calidad del Aire, en específico el documento señala que: “a presentación de estos archivos durante el proceso de evaluación debe estar en concordancia con lo indicado en el Instructivo que deja sin efecto OF. ORD. del ANT.1) y 2), e imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, con Of. Ord. D.E. N°202099102718, del 14 de diciembre de 2020, o el instructivo que lo reemplace y se encuentre vigente”; y que para este caso no fueron presentados como parte de los Anexos del Adenda Complementaria.
- En la tabla 84 de la Adenda Complementaria, se entregan los resultados obtenidos en los puntos discretos, indicando los valores de concentración de compuestos generados por las fuentes, como material particulado respirable (MP10), material particulado respirable fino (MP2,5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO), para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 19. Concentración de compuestos en receptores discretos.											
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5	Prom anual SO2	P99 diario SO2	P99,73 horario SO2	Prom anual NO2	P99 horario NO2	P99 8 horas CO	P99 horario CO
R1	3,234	5,305	2,789	4,374	2,003	3,163	6,425	2,147	7,457	187,22	241,83
R2	1,498	3,408	0,975	2,387	0,450	1,118	5,575	1,001	8,202	156,59	232,37
R3	1,177	3,067	0,845	2,320	0,457	1,189	5,827	0,681	8,157	179,53	251,51
R4	1,098	2,667	0,825	2,123	0,470	1,169	5,581	0,766	8,480	159,92	234,67
R5	0,596	1,468	0,413	1,133	0,215	0,576	3,360	0,389	4,971	88,79	141,66
R6	0,716	1,800	0,380	1,164	0,149	0,479	3,510	0,246	5,027	94,21	158,93
R7	1,245	2,987	0,675	1,790	0,275	0,769	4,774	0,493	7,570	145,72	197,97
R8	1,026	2,371	0,539	1,342	0,200	0,544	4,023	0,457	7,075	95,62	174,08
R9	0,300	0,859	0,183	0,539	0,070	0,217	1,649	0,152	3,214	36,07	77,74
R10	0,571	1,507	0,408	1,105	0,192	0,525	3,460	0,321	5,211	94,50	152,98
R11	0,791	1,975	0,618	1,596	0,335	0,859	4,996	0,475	6,803	142,61	209,58
R12	1,166	2,797	0,911	2,242	0,530	1,222	5,735	0,756	8,116	165,57	237,88
R13	0,534	1,523	0,289	0,837	0,103	0,311	2,677	0,253	5,392	61,29	122,78

Fuente: Tabla 19 del Anexo 8.2 del Adenda Complementaria, Informe de Modelacion de Calidad del Aire, y Tabla 82 del Adenda Complementaria.

- Con dichos resultados y considerando que al proyecto le aplica la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del aire (2015) y Guía Riesgo para la Salud de la Población (2012) de acuerdo a lo estipulado en el *Ordinario N°202399102593, de fecha 21 de julio de 2023, que imparte instrucciones sobre aplicabilidad de las guías y criterios de evaluación publicados por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental*; se procedió a realizar un análisis propio considerando los criterios establecidos en las guías aplicables, específicamente respecto a los resultados de la modelación considerando los valores de línea de base presentados por el proyecto (LB + Aporte del Proyecto). Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1 Valores de LB presentados por el titular			
Promedio anual MP10 LB (ug/m³)	Promedio diario MP10 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)	Promedio anual MP2,5 LB (ug/m³)
58,13	124,95	24,09	78,74

Tabla 2 Resultados LB + Aportes del Proyecto				
Punto	Prom anual MP10	P98 diario MP10	Prom anual MP2,5	P98 diario MP2,5
R1	61,364	130,255	26,879	83,114
R2	59,628	128,358	25,065	81,127
R3	59,307	128,017	24,935	81,06
R4	59,228	127,617	24,915	80,863
R5	58,726	126,418	24,503	79,873
R6	58,846	126,75	24,47	79,904
R7	59,375	127,937	24,765	80,53
R8	59,156	127,321	24,629	80,082
R9	58,43	125,809	24,273	79,279
R10	58,701	126,457	24,498	79,845
R11	58,921	126,925	24,708	80,336
R12	59,296	127,747	25,001	80,982
R13	58,664	126,473	24,379	79,577

Fuente: Elaboración propia del SEA



- De acuerdo con los valores de LB presentados en la Tabla 1 antes referida, los contaminantes MP 2.5 y MP10 en su métrica anual, estarían superando los límites de las normas primarias, por lo que en este caso y de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (2012) (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar el aumento del riesgo preexistente.
- Por otro lado, para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa que, en este caso, los valores de Línea de Base no superan el límite de la norma primaria de calidad. Por lo tanto, para este caso de acuerdo con lo que se señalaba en la *Guía Riesgo para la salud de la población* (y que se sustenta en la observación 4.5 del ICSARA Complementario) se debe evaluar la Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. Para este caso, es posible observar en la tabla 2. que el Receptor R1 presenta el valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, por lo que en este caso, no resulta coherente la justificación presentada en cuanto a la no generación del impacto ambiental significativo por MP10, en su métrica diaria en dicho receptor.

Que en este orden de ideas, de acuerdo con lo prescrito en los artículos 47 inciso segundo, 50 inciso tercero letra b), 51, 52, 53, 54, 55, y 56 letra f) todos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado mediante D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente; no se ha justificado que el Proyecto Lote W-2 y W-3 no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, toda vez que de los antecedentes presentados en la evaluación, asociados a las emisiones atmosféricas para el caso de MP10 en su métrica diaria, se observa existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m³, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Así las cosas, de los antecedentes revisados no es posible descartar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

Consecuencialmente, en este caso no se podría certificar que el proyecto no genera no presenta los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley N°19.300, letra a).

9.1.3 Decreto con Fuerza de Ley N°458/75, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Tabla Decreto con Fuerza de Ley N°458/75, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial
Norma	Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) Artículos 68, 69, 70, 71, 116, 134 y 145.
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	De acuerdo con las disposiciones del Plan Regulador Comunal de Machalí, el Proyecto se emplaza en la zona ZU-7, que permite el uso de suelo residencial y en la zona consolidad de acuerdo con el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua. El Proyecto contempla la construcción de 298 viviendas (adicionales al Proyecto existente sin RCA), las que se emplazarán en el lote w-2 y w-3, en una superficie total de 116.903,27 m².
Forma de cumplimiento	El Proyecto no cuenta con permiso de edificación. Por lo anterior, previo al inicio de la Fase de Construcción, el Titular requerirá los permisos de edificación y posterior recepción definitiva, los cuales se tramitan en la Dirección de Obras Municipales (DOM) de Machalí y se dará cumplimiento a la normativa de la LGUC y su Ordenanza. Los permisos se aprobarán por fase considerando que los permisos de edificación tienen una vigencia de 3 años.



	Adicionalmente, de acuerdo con las disposiciones del Plan Regulador Comunal de Machalí, el Proyecto se emplaza en la zona ZU-7, que permite el uso de suelo residencial y en la zona consolidada de acuerdo con el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua. En este sentido, el Proyecto cumple con las disposiciones de carácter ambiental que ambos planes establecen.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Tramitación y obtención del permiso de edificación y posterior recepción definitiva ante la DOM de la Ilustre Municipalidad de Machalí. - Ejecución de medidas de mitigación y gestión vial de acuerdo con el Estudio de Movilidad adjunto en el Anexo 07.1, 07.2 y 07.3 del Adenda Complementaria.
Forma de control y seguimiento	Copia del Permiso de edificación y del Certificado de Recepción definitiva otorgados por la DOM de la Municipalidad de Machalí.

9.1.4 Resolución N°228/1990, y sus posteriores modificaciones, de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de O'Higgins.

Tabla Resolución N°228/1990, y sus posteriores modificaciones, de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de O'Higgins.	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial
Norma	Plan Regulador Comunal de Machalí.
Otros cuerpos legales	- D.F.L. N°458, DE 1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija el texto de la Ley General de Urbanismo y Construcción. - D.S. N°47/1992 del MINVU, OGUC. - Aprueba Plan Regulador Comunal de Machalí y Coya Decreto N°616 fecha 23/08/2007. - Aprueba modificación al Plan Regulador Comunal de Machalí en su tramitación N°001. Replanteo y aclaraciones de perfil vialidad estructurante, modificación ordenanza local para áreas habitacionales y de equipamiento Decreto N°1220 fecha 20/12/2010. - Tramitación N°002.Modificase la ordenanza del Plan Regulador Comunal de Machalí. Prorroga de vialidad estructurante comunal Decreto N°1343 de fecha 04/12/2012. - Modificación al Plan Regulador en su tramitación N°003, relativo al Proyecto Enmiendas N°001 al Plan Regulador Comunal de Machalí. Decreto N°95 de fecha 25/01/2013. - Fija Nuevas Normas Urbanísticas a Vialidades Caducadas del Plan Regulador Comunal. Decreto N°482 de fecha 04/04/2013. -Aprueba la modificación en su tramitación N°004 al Plan Regulador Comunal de Machalí, delimita áreas de riesgos geológicos e incorpora rezonifica usos de suelo Decreto N°1376 fecha 26/11/2013. - Aprueba modificación N°005 al Plan Regulador de Machalí, modificación al plan regulador comunal de Machalí - Coya Decreto N°1279 fecha 27/10/2014. - Aprueba la modificación N°006 al Plan Regulador Comunal de Machalí Referida a la zona de Conservación Histórica del Plan Regulador Comunal de Machalí Decreto N°1351 fecha 14/11/2014. - Aprueba la modificación N°007 al Plan Regulador Comunal de Machalí área verde Arturo Prat Decreto N°524 fecha 17/05/2014. - Aprueba Proyecto plano seccional N°1 nudo Avda. San Juan camino Comunidad Bravo Decreto N°762 fecha 25/05/2014. - Referido a postergación de permisos de subdivisión, loteo o urbanización predial y de construcciones. Respecto a la Aplicación del art. 117 de LGUC en el PRC de Machalí. Decreto N°1280/2014 de fecha 27/10/2014 y Decreto N°123/2015 de fecha 07/02/2015. - Segunda prórroga. Respecto a la Aplicación del art. 117 de LGUC en el PRC de Machalí. Decreto N°524/2015 de fecha 28/05/2015. - Tercera prórroga. Respecto a la Aplicación del art. 117 de LGUC en el PRC de Machalí. Decreto N°899/2015 de fecha 02/09/2015. - Aprueba modificación N°009 al Plan Regulador de Machalí, modificación de catastro de inmuebles de conservación histórica Decreto N°380/2019 fecha 14/03/2019. - Aprueba modificación N°010 al Plan Regulador de Machalí, Enmienda N°002 PRC ZE-1 Decreto N° 788/2018 fecha 20/06/2018.



	- Aprueba modificación N°012 al Plan Regulador de Machalí, Enmienda N°003 PRC relativo al Proyecto ZU8 aumento densidad Loteo El Álamo – Localidad Coya Decreto N°1101/2019 fecha 12/06/2019. - Aprueba modificación N°013 al Plan Regulador de Machalí y Coya, correspondiente al Trazo Vial Monseñor Escrivá de Balaguer, Tramo Avenida San Juan – Camino Aris”, publicado en el D.O. 2/12/2021.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Construcción de 298 viviendas (adicionales al Proyecto existente sin RCA), las que se emplazarán en el lote w-2 y w-3, en una superficie total de 116.903,27 m². El Proyecto contempla la ejecución de construcciones, las cuales, por ubicarse en zona urbana de la Comuna de Machalí (zona ZU-7), deberá regirse por los lineamientos que contempla el PRC de Machalí.
Forma de cumplimiento	El Proyecto es compatible territorialmente con los instrumentos de planificación territorial que rigen el área donde se emplazará. Por lo anterior, previo al inicio de la Fase de Construcción, el titular requerirá los permisos de edificación a la DOM de Machalí. De acuerdo con las disposiciones del PRC, para el sector en análisis, el terreno se ubica en la zona de extensión urbana: ZU-7; en la zona ZU-7 se permite el uso del suelo residencial. El Proyecto se rige y cumple las disposiciones de la LGUC y la OGUC, a partir de Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A y factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A., ambos documentos adjuntos en el Anexo 3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Tramitación y obtención del permiso de edificación y posterior recepción definitiva ante la DOM de la Ilustre Municipalidad de Machalí. - Ejecución de medidas de mitigación y gestión vial de acuerdo con el Estudio de Movilidad adjunto en el Anexo 07.1, 07.2 y 07.3 del Adenda Complementaria. - Certificados de factibilidad.
Forma de control y seguimiento	- Copia del Permiso de edificación y del Certificado de Recepción definitiva otorgados por la DOM de la Municipalidad de Machalí. - Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. - Factibilidad de suministro eléctrico por parte de la empresa CGE Distribución S.A.

9.1.5 Resolución N°203/2010, y sus modificaciones, del Gobierno Regional de la Región de O’Higgins.

Tabla Resolución Exenta N°203/2010, y sus modificaciones, del Gobierno Regional de la Región de O’Higgins.	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial
Norma	Plan Regulador Intercomunal de Rancagua
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Construcción de 298 viviendas (adicionales al Proyecto existente sin RCA), las que se emplazarán en el lote w-2 y w-3, en una superficie total de 116.903,27 m². El Proyecto contempla la ejecución de construcciones, las cuales, por ubicarse en zona urbana de la Comuna de Machalí (zona ZU-7), y a la zona consolidada de acuerdo con el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (zona ZUC), por lo que, deberá regirse por los lineamientos que contempla el Plan Regulador Intercomunal.



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica							
Forma de cumplimiento	En la siguiente tabla se detalla el cumplimiento normativo de los artículos de la OGUC, y sus modificaciones posteriores:						
Artículo	Relación con el Proyecto	Parte y obra que aplica	Forma de cumplimiento	Indicador de cumplimiento	Forma de control y cumplimiento	Medidas a ejecutar por el Proyecto con relación al cumplimiento de los artículos	
2.1.22	Proyecto habitacional	Todo el Proyecto	La densidad del Proyecto es menor a la densidad máxima permitida.	densidad proyectada 108 hab/ha, densidad máxima 200 hab/ha	Se controla al otorgar los permisos de edificación	Se proyecta con una densidad menor a la máxima establecida	
2.1.23	Altura máxima de edificación	Altura de las viviendas	Respetar la altura máxima del IPT que es de 7,5 m	Altura de las viviendas es de 6,82 m. casa catemu y 7,15 m. casa patagua	Se controla al otorgar los permisos de edificación	Se proyecta con una altura menor a la máxima establecida	
2.2.1	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondientes	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondientes y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos	
2.2.8	El Proyecto genera nuevos espacios de uso público	En los espacios públicos se deben considerar las normas de accesibilidad universal	Se presentan planos y memorias de accesibilidad universal	El Proyecto se revisa y aprueba por la Dirección de Obras de Machalí, quien verifica el cumplimiento de las normas	Revisión y aprobación del permiso de edificación y loteo con construcción simultánea, otorgado por la DOM	Solicitud de permiso de edificación de loteo con construcción simultánea y recepción de las obras de urbanización por parte de la DOM de Machalí.	
3.1.5	Se presentará solicitud de permiso de loteo y ejecución de obras de urbanización.	Expediente de Loteo a presentarse en la DOM	Se deben presentar los antecedentes que se indican en el artículo.	El Proyecto se revisa y aprueba por la Dirección de Obras de Machalí, quien verifica el cumplimiento de las normas	Revisión y aprobación del permiso de edificación y loteo con construcción simultánea, otorgado por la DOM	Solicitud de permiso de edificación de loteo con construcción simultanea	
3.2.1	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondientes	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondientes y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos.	
3.2.2	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondientes	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondientes y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos.	
3.2.2	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondientes	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondientes y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos.	

							las obras por estos mismos.
	3.2.4	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondiente s	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondiente s y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos.
	3.2.5	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Aplica a las obras de urbanización del loteo o Proyecto de loteo	El Proyecto considera la ejecución de las obras de urbanización correspondiente s	Aprobación de los Proyectos de urbanización por parte de los organismos correspondiente s y entrega del certificado de recepción de las obras	Entrega de oficios de aprobación y recepción de las obras.	Ejecución de las obras de urbanización de acuerdo a Proyectos aprobados por los servicios respectivos y solicitud de recepción de las obras por estos mismos.
	3.2.10	Al interior de los predios que componen el Proyecto se ubican acequias de riego	Obras de canalización de acequias	Se presentarán los Proyectos de canalización a la asociación de canalistas y a la DGA	Aprobación del Proyecto de modificación de cauces por parte de la asociación de canalistas y de la DGA y entrega del certificado de recepción de las obras	Recepción de las obras por asociación de canalistas y DGA	Ejecutar las obras según los Proyectos aprobados y solicitar la recepción de las obras a los organismos correspondient es
	3.2.11	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Ejecución de áreas verdes y arborización de calles	Se presentará los Proyectos a la Dirección de aseo y ornato, acordes a la ordenanza local.	Revisión y aprobación de los Proyectos por parte de la Dirección de aseo y ornato	Certificado de aprobación de los Proyectos de áreas verdes y arborización.	Ejecución de los Proyectos según planos y EETT aprobadas y solicitud de recepción de las obras a la dirección de aseo y ornato y finalmente la emisión del certificado de recepción de las obras.
	3.4.1	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Se deben recepcionar las obras de urbanización por parte de la Dirección de obras municipales	Presentación a la DOM de la solicitud de recepción de obras de urbanización.	Revisión y aprobación por parte de la DOM.	Emisión del certificado de recepción de obras de urbanización por parte de la DOM	Se ejecutarán las obras de acuerdo a los permisos otorgados y se solicitará a la DOM la recepción de las obras cuando estas se encuentren terminadas.
	3.4.2	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Urbanizacion es del Proyecto	Presentación ante los servicios correspondiente s la solicitud de recepción de obras de urbanización.	Revisión y aprobación por parte de la DOM y servicios correspondiente s.	Emisión del certificado de recepción de obras de urbanización por parte de la DOM	Se ejecutarán las obras de acuerdo a los permisos otorgados y se solicitará a la DOM y servicios correspondient es la recepción de las obras cuando estas se encuentren terminadas
	3.4.3	El Proyecto considera la ejecución de un loteo con construcción simultanea	Recepción de las obras de urbanización.	Emisión del certificado de obras de urbanización por parte de la DOM	Certificado de recepción de obras de urbanización emitido por la DOM.	Certificado de recepción de obras de urbanización emitido por la DOM.	Se ejecutarán las obras de acuerdo a los permisos otorgados y se solicitará a la DOM la recepción de las obras cuando estas se encuentren terminadas.



	4.1.10	Las viviendas del Proyecto deben cumplir con las exigencias de acondicionamiento	Viviendas del Proyecto	Cumplimiento de normativa y del Plan de descontaminación ambiental de la región de O'Higgins	Presentación de planos y especificaciones técnicas de la vivienda, considerando la aislación de muros, techumbre y pisos ventilados.	Revisión y aprobación de los planos y especificaciones técnicas por parte de la DOM.	Se ejecutarán las obras de acuerdo a los permisos otorgados y se solicitará a la DOM la recepción de las obras cuando estas se encuentren terminadas
	4.1.10 bis	Las viviendas del Proyecto deben cumplir con las exigencias de acondicionamiento térmico	Viviendas del Proyecto	Cumplimiento de normativa y del Plan de descontaminación ambiental de la región de O'Higgins	Presentación de planos y especificaciones técnicas de la vivienda, considerando las exigencias de aislación de muros, techumbres y pisos ventilados y otros elementos que establezca el PDA vigente.	Revisión y aprobación de los planos y especificaciones técnicas por parte de la DOM	Se ejecutarán las obras de acuerdo a los permisos otorgados y se solicitará a la DOM la recepción de las obras cuando estas se encuentren terminadas.
	Fuente: Tabla 421 del Adenda.						
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro y copia de los documentos generados.						
Forma de control y seguimiento	Registro y copia de los permisos de edificación						

9.1.7 Decreto Alcaldicio N°0174, comuna de Machalí.

Tabla Decreto Alcaldicio N°0174, comuna de Machalí.	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial.
Norma	Ordenanza de Áreas Verdes y Espacios Públicos, y sus Anexos.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Áreas verdes y espacios públicos
Forma de cumplimiento	Se presentará el Proyecto de áreas verdes ante la Dirección de Obras de la Municipalidad de Machalí.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación del Proyecto de Áreas verdes por la Dirección de Obras de la Municipalidad de Machalí.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.1.8 Decreto N°439/1998, de la Municipalidad de Machalí.

Tabla Decreto N°439/1998, de la Municipalidad de Machalí	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial.
Norma	Ordenanza Municipal de Gestión Ambiental de la comuna de Machalí.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las actividades constructivas del Proyecto principalmente relacionadas con las actividades de movimiento de tierra y obra gruesa y terminaciones en el área de emplazamiento del Proyecto.



Fuente: Figura 21 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Por otro lado, para la fase constructiva 2, existe una superación de valores máximos en los receptores PB, según muestra la Tabla 27 del Anexo 05 de la Adenda Complementaria, por ende, la ubicación de la medida se señala en la siguiente figura:



Fuente: Figura 22 del Anexo 5 del Adenda Complementaria.

La ubicación georreferenciada de vértices que compone la barrera se presenta en la siguiente Tabla.

Barrera	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
B1	1	344999	6216271
	2	344988	6216263
	3	344829	6216466
	4	344856	6216495
	5	345008	6216607
	6	345012	6216601
	7	345014	6216603
B2	1	345075	6216648
	2	345014	6216603
	3	345168	6216396
	4	345140	6216377



	Fuente: Tabla 33 del Anexo 05 del Adenda Complementaria. Se recalca que, la estimación de emisiones Acústicas se estima simulando la peor condición, es decir, que las actividades de preparación del terreno, construcción y humectación del camino, se desarrollen en simultáneo. Aunque en la práctica, esto se da en ciertos periodos de desarrollo de las fases constructivas, la implementación de las barreras Acústicas se realizará una vez comiencen las obras gruesas, es decir, la primera semana en que se comience a desarrollar las fases constructivas del Proyecto, lo cual será en julio de 2024 para la fase constructiva 1 y marzo de 2027 para la fase constructiva 2 (las fechas quedan sujetas a la obtención de la RCA). Las barreras se mantendrán por la totalidad de tiempo en el cual se desarrollen las fases constructivas. El detalle de las medidas a implementar con relación a las emisiones Acústicas que se generarán por el Proyecto se presenta en Tabla 43 del Adenda Complementaria, además se tendrán consideraciones adicionales, tales como: <u>Buenas Prácticas en Faenas de Construcción</u> - Al interior de la obra se deberán evitar faenas ruidosas simultáneas, esta condición genera un alto nivel de ruido y es la que mayor molestia puede ocasionar en los receptores afectados. Prohibir la utilización de bocinas en las proximidades e interior del sector de emplazamiento de la actividad, excepto en caso necesario. - Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del Proyecto. - Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos. - Evitar la generación de ruidos de corta duración provocados por la operación de maquinaria o equipos. - Evitar ruidos innecesarios, como golpes producto de la mala manipulación de herramientas o materiales, al igual que gritos u otros ruidos provenientes directamente de los trabajadores de la obra. <u>Buenas Prácticas frente a la Comunidad</u> - Se debe mantener informada a la comunidad de horarios y faenas a realizar en la obra, esto con el fin de reducir la molestia producto de los ruidos que se generan. - Se debe informar a la comunidad en cuanto a las faenas ruidosas a desarrollar y los plazos de duración que estos tendrán, procurando mantener el control de las emisiones al interior de la faena. - Se debe mantener un canal de comunicación con la comunidad, el cual deberá estar disponible a la vista en obra, indicando datos de contacto del personal a cargo para consultas o reclamos. Finalmente, para dar cuenta de la efectividad de las soluciones propuestas en el contexto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011, del MMA, el Titular implementará un monitoreo bimensual del componente ruido para la fase constructiva del Proyecto, el cual se desarrollará cuando se genere la peor condición de emisiones Acústicas en los receptores críticos que se presentan en el Estudio de Ruido del Proyecto, el detalle se presenta en la tabla 46 del Adenda Complementaria. El Estudio de Ruido y Vibraciones se adjunta actualizado en Anexo 05 del Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se evaluará la efectividad de las medidas, mediante un monitoreo de ruido bimensual cuando se desarrolle la peor condición de emisiones Acústicas, lo cual se entenderá cuando exista un traslape de las actividades de movimientos de tierra y preparación del terreno, obra gruesa y terminaciones, de acuerdo a los cronogramas de ambas fases constructivas definidos en el Estudio de línea base del componente ruido y vibraciones del presente Proyecto (entre las semanas 8 y 14 de desarrollo de cada fase constructiva se genera la peor condición). El monitoreo se realizará en los receptores P3, P4 y PA para la fase constructiva 1 y receptor PB para la fase constructiva 2, los cuales son, de acuerdo con el Estudio de Ruido y Vibraciones, existe una superación de los valores máximos permisibles del D.S. 38/2011 del MMA sin la incorporación de las medidas propuestas.



Forma de control y seguimiento	Se remitirá toda la documentación asociada a los monitoreos a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de un mes posterior a la ejecución del monitoreo.

Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto
9Decreto Supremo N°144/1961, del Ministerio de Salud Pública.

Tabla Decreto Supremo N°144/1961, del Ministerio de Salud Pública.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica
Norma	Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Las emisiones Atmosférica que se generarán en la fase de construcción serán: material particulado y gases de combustión. Éstas se producen por las actividades de excavación, movimiento de tierra, escarpe, tránsito de camiones y maquinaria. En el Anexo 08 de la Adenda Complementaria, se presenta el estudio de emisiones Atmosférica actualizado, el cual incluye el tipo de emisión y la cantidad estimada que se produce por cada actividad asociada al Proyecto.0
Forma de cumplimiento	Las medidas de abatimiento y control de emisiones Atmosférica que se implementarán son las siguientes: - Los vehículos y maquinarias que se utilizarán en esta fase contarán con su revisión técnica al día. - Realizar mantenciones preventivas a vehículos y maquinarias para evitar una emisión excesiva de gases. - Se humectarán las superficies de suelo donde se realizarán movimientos de tierra. - Los camiones circularán cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos impidiendo la dispersión de polvo a la atmósfera. - El límite de velocidad máxima para los camiones, maquinaria y vehículos livianos será de 20 km/h en la obra. - Se aplicará supresor de polvo sobre las zonas de tránsito (caminos no pavimentados).
Indicador que acredita su cumplimiento	Ejecución de las cada una de las acciones indicadas, lo que se acreditará mediante un registro interno que se levantará para tal efecto, incluyendo verificadores fotográficos.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros que estarán disponibles para consulta por la entidad fiscalizadora correspondiente.

9.1.9 Decreto Supremo N°4/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°4/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Norma de Emisión de Contaminantes aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control.
Otros cuerpos legales asociados	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	La norma se relaciona con el Proyecto ya que éste considera la utilización de vehículos motorizados durante la Fase de Construcción.

Forma de cumplimiento	Se cumplirá con la norma de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en la Fase de Construcción cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los vehículos con sus revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros.

9.1.10 Decreto Supremo N°55/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°55/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Normas de Emisión aplicable a Vehículos Motorizados Pesados, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en su fase de construcción contempla el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de Obra Gruesa e instalaciones, actividades todas, propias de esta Fase. Este transporte se efectuará mediante vehículos motorizados pesados y medianos.
Forma de cumplimiento	Las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados pesados ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores que participen en la Fase de Construcción, serán las establecidas en esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los vehículos con sus revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros.

9.1.11 Decreto Supremo N°54/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°54/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Normas de Emisión Aplicable a Vehículos Motorizados Medianos.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en su fase de construcción contempla el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de Obra Gruesa e instalaciones, actividades todas, propias de esta Fase. Este transporte se efectuará mediante vehículos motorizados pesados y medianos.
Forma de cumplimiento	Las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados pesados ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores que participen en la Fase de Construcción, serán las establecidas en esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los vehículos con sus revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros.



9.1.12 Decreto Supremo N°211/1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°211/1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Normas sobre Emisiones de Vehículos Motorizados Livianos.
Otros cuerpos legales	- D.S. N°15/2013 del MMA - Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (PDA). - Ley N°18.290, del Tránsito. - D.S. N° 41/1991 Modifica Decreto Supremo N°211, De 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Establece la Norma de Emisión Para Vehículos Livianos, Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en su fase de construcción contempla el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de Obra Gruesa e instalaciones, actividades todas, propias de esta Fase. Este transporte se efectuará mediante vehículos motorizados livianos.
Forma de cumplimiento	Las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados livianos ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores que participen en la Fase de Construcción, serán las establecidas en esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los vehículos con sus revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros.

9.1.13 Decreto Supremo N°279/1983, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°279/1983, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Ley de tránsito, artículo 78.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El D.S N°279/1983 aplica a los vehículos motorizados que se consideran en la fase de construcción, que se contemplan para el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de obra gruesa e instalaciones y actividades todas. Principalmente considera la circulación de vehículos livianos y de carga de combustión interna (diésel/Otro).
Forma de cumplimiento	Los vehículos motorizados pesados y livianos ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores que participen en la Fase de Construcción, contarán con las revisiones técnicas al día, con el fin de evitar la generación de gases contaminantes en un índice superior a los permitidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificados de revisiones técnicas al día, copias de estos registros se mantendrán en la instalación de faena del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Los Registros estarán disponibles en la instalación de faenas del Proyecto.

9.1.14 Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Tabla Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.



Norma	Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Las emisiones Atmosférica que se generarán en la fase de construcción serán: material particulado y gases de combustión. Éstas se producen por las actividades de excavación, movimiento de tierra, tránsito de camiones y maquinaria.
Forma de cumplimiento	1. Durante la fase de construcción del Proyecto, el titular implementará las siguientes medidas: - Los vehículos y maquinarias que se utilizarán en esta fase contarán con su revisión técnica al día. - Se realizarán mantenciones periódicas a los vehículos y maquinarias para prevenir un posible mal funcionamiento que pueda generar una emisión excesiva de gases. Esta mantención se realizará en lugares externos autorizados para prestar dicho servicio. - Se humectará las superficies de suelo donde se realizarán movimientos de tierra. - Los camiones circularán cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos impidiendo la dispersión de polvo a la atmósfera. - El límite de velocidad máxima para los camiones, maquinaria y vehículos livianos será de 20 km/h en la obra. - Se humectarán las superficies de suelo donde se realizarán movimientos de tierra (actividades de escarpe y/o excavaciones) - Se aplicará supresor de polvo sobre las zonas de tránsito (caminos no pavimentados). Esto se realizará con una frecuencia mínima de una vez cada 3 meses. 2. No se realizarán faenas ni se depositarán materiales y elementos de trabajo en el espacio público, dado que existirán espacios destinado al almacenamiento de materiales dentro de la instalación de faenas. 3. Se mantendrá adecuadas condiciones de aseo del espacio público que enfrenta la obra. 4. En relación a las medidas de control de emisión de ruidos, se mantendrán libro de reclamos a la entrada de la instalación de faenas como una pizarra informativa con los siguientes antecedentes: a) Horarios de funcionamiento de la obra. b) Lista de herramientas y equipos productores de ruidos molestos, con indicación de su horario de uso y las medidas consideradas. c) Nombre del constructor responsable y correo electrónico de contacto.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Se llevará un registro de las revisiones técnicas de todas las maquinarias y vehículos operativos. - Se llevará un registro de las mantenciones realizadas en vehículos y maquinarias. - Se llevará un registro de los camiones que abandonan la obra, indicando si transportan material y si está correctamente encarpado. - Se implementarán señaléticas de velocidad dentro del área de emplazamiento del Proyecto. - Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la humectación y fuente de agua, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción. - Se mantendrá un registro de la hora y día en que se realizó la aplicación de supresor de polvo, junto con la respectiva firma e identificación del personal encargado de dicha acción. - Ejecución de las cada una de las acciones indicadas en el artículo 5.8.3 de la OGUC, lo que se acreditará mediante un registro interno que se levantará para tal efecto, incluyendo verificadores fotográficos. - Verificación en terreno del almacenamiento de materiales en bodega, limpieza de entrada, libro de reclamos y pizarra informativa



Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros. Mantención de los registros disponibles para consultas por la autoridad competente.

9.1.15 Decreto Supremo N°75/1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°75/1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en su fase de construcción contempla el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de Obra Gruesa e instalaciones, actividades todas, propias de esta Fase.
Forma de cumplimiento	Este transporte se efectuará mediante vehículos motorizados pesados, los cuales circularan por la red vial existente en el área de emplazamiento de la actividad, y por distintas vías, caminos y rutas de la región.
Indicador que acredita su cumplimiento	El Titular del Proyecto cumplirá las exigencias establecidas en la presente norma mediante la utilización de vehículos idóneos para el transporte de los materiales. Además, estarán equipados de modo que aseguren que éstos no se dispersen, escurran o caigan al suelo. El transporte de materiales que emitan polvo será cubierto de manera eficaz, con el objeto de evitar dichas emisiones al aire, tales como cubrimiento con lonas de los materiales transportados, humidificación de estos, carga y descarga adecuada, mantenimiento periódico de los camiones.
Forma de control y seguimiento	Ejecución de cada una de las acciones indicadas, lo que se acreditará mediante un registro interno que se levantará para tal efecto, incluyendo verificadores fotográficos.

9.1.16 Decreto Supremo N°1/2021, del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla Decreto Supremo N°1/2021, del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región Libertador General Bernardo O’Higgins, artículos 12 y 40.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	<u>Fase de Construcción:</u> Las emisiones Atmosférica que se generarán en la fase de construcción serán: material particulado y gases de combustión. Éstas se producen por las actividades de excavación, movimiento de tierra, tránsito de camiones y maquinaria. Es preciso señalar, que no se contemplan la utilización de grupos electrógenos para la fase de construcción. <u>Fase de Operación:</u> Las emisiones Atmosférica que se generarán en la fase de operación del Proyecto corresponderán principalmente a las que se producen debido al tránsito de vehículos, asociados a la actividad diaria de los futuros habitantes del conjunto habitacional, la cual se irá manifestando paulatinamente de acuerdo con el proceso de ocupación de las viviendas, y al sistema de calefacción domiciliaria. Es importante, que el Proyecto no contempla la implementación de calefacción a leña o eléctrica para las viviendas. Sin embargo, la estimación de las emisiones se realiza considerando el peor

	escenario, el cual consiste en que los propietarios de las viviendas tienen varias opciones al momento de escoger el tipo de calefactor para su hogar, sin embargo, para la estimación de la emisión atmosférica asociada a la calefacción domiciliaria, se considerará la estufa a leña como alternativa, debido no sólo a la cultura de la leña existente en Chile, sino que también al hecho de que representa el menor costo de operación bajo la percepción de las personas. Es preciso señalar, que no se contemplan la utilización de grupos electrógenos para la fase de operación. En el Anexo 12 de la DIA, complementado en Anexo 9 del Adenda, y Anexo 08 del Adenda complementaria, se presenta el estudio de emisiones Atmosférica y el informe de demanda energética. El estudio de emisiones Atmosférica incluye el tipo de emisión y la cantidad estimada que se produce por cada actividad asociada al Proyecto.																																																															
Forma de cumplimiento	Debido a que el Proyecto “Lote W-2 y W-3”, corresponde a la modificación del Proyecto “Lote W-1” que no cuenta con RCA, se debe analizar la sumatoria de los impactos, en este caso, las emisiones Atmosférica de ambos Proyectos, la que se indica en la siguiente tabla: <table><tr><th>Proyecto o fase</th><th>Año</th><th>MP₁₀ (t/año)</th><th>MP2.5 (t/año)</th><th>NO_x (t/año)</th><th>SO2 (t/año)</th><th>CO (t/año)</th><th>NH3 (t/año)</th><th>COV (t/año)</th></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1+ Fase Construcción 1 del Proyecto en evaluación ambiental</td><td>2024</td><td>0,67</td><td>0,35</td><td>0,17</td><td>0,24</td><td>6,23</td><td>0,01</td><td>1,20</td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td>2025</td><td>0,54</td><td>0,32</td><td>0,22</td><td>0,24</td><td>6,27</td><td>0,01</td><td>1,20</td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td>2026</td><td>0,34</td><td>0,27</td><td>0,18</td><td>0,24</td><td>6,24</td><td>0,01</td><td>1,20</td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td>2027</td><td>0,85</td><td>0,45</td><td>0,48</td><td>0,25</td><td>10,04</td><td>0,02</td><td>2,07</td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1+ Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase Constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td>2028</td><td>0,41</td><td>0,35</td><td>0,36</td><td>0,25</td><td>9,95</td><td>0,02</td><td>2,06</td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del</td><td>2029</td><td>0,36</td><td>0,32</td><td>0,32</td><td>0,25</td><td>9,93</td><td>0,02</td><td>2,06</td></tr></table>	Proyecto o fase	Año	MP ₁₀ (t/año)	MP2.5 (t/año)	NO _x (t/año)	SO2 (t/año)	CO (t/año)	NH3 (t/año)	COV (t/año)	Fase operación Lote W-1+ Fase Construcción 1 del Proyecto en evaluación ambiental	2024	0,67	0,35	0,17	0,24	6,23	0,01	1,20	Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2025	0,54	0,32	0,22	0,24	6,27	0,01	1,20	Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2026	0,34	0,27	0,18	0,24	6,24	0,01	1,20	Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2027	0,85	0,45	0,48	0,25	10,04	0,02	2,07	Fase operación Lote W-1+ Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase Constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2028	0,41	0,35	0,36	0,25	9,95	0,02	2,06	Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del	2029	0,36	0,32	0,32	0,25	9,93	0,02	2,06
Proyecto o fase	Año	MP ₁₀ (t/año)	MP2.5 (t/año)	NO _x (t/año)	SO2 (t/año)	CO (t/año)	NH3 (t/año)	COV (t/año)																																																								
Fase operación Lote W-1+ Fase Construcción 1 del Proyecto en evaluación ambiental	2024	0,67	0,35	0,17	0,24	6,23	0,01	1,20																																																								
Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2025	0,54	0,32	0,22	0,24	6,27	0,01	1,20																																																								
Fase operación Lote W-1 + Fase Construcción 1 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2026	0,34	0,27	0,18	0,24	6,24	0,01	1,20																																																								
Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2027	0,85	0,45	0,48	0,25	10,04	0,02	2,07																																																								
Fase operación Lote W-1+ Fase operación de la fase 1 del Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase Constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2028	0,41	0,35	0,36	0,25	9,95	0,02	2,06																																																								
Fase operación Lote W-1 + Fase operación de la fase 1 del	2029	0,36	0,32	0,32	0,25	9,93	0,02	2,06																																																								



		<table><tr><td>Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fase operación Lote W-1+ Fase operación del Proyecto Lotes W-2 y W-3</td><td>2030</td><td>0,38</td><td>0,35</td><td>0,48</td><td>0,25</td><td>12,47</td><td>0,03</td><td>2,65</td></tr></table>	Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3									Fase operación Lote W-1+ Fase operación del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2030	0,38	0,35	0,48	0,25	12,47	0,03	2,65
Proyecto en Evaluación Ambiental + Fase constructiva 2 del Proyecto Lotes W-2 y W-3																				
Fase operación Lote W-1+ Fase operación del Proyecto Lotes W-2 y W-3	2030	0,38	0,35	0,48	0,25	12,47	0,03	2,65												
		Fuente: Tabla 47 del Anexo 8.1 del Adenda Complementaria.																		
		De acuerdo con dichos valores y a los valores límites establecidos por el D.S. N°1/2021 del MMA, que Establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador O’Higgins, el Proyecto no debe compensar emisiones, ya que, no supera los límites establecidos. El Proyecto contempla como medida en caminos, la aplicación de un supresor de polvo, por consiguiente, no contempla un programa de humectación de caminos, siendo ésta última práctica, solo ejecutable en movimientos de tierra, la cual se adecua conforme se vaya desarrollando el Proyecto. En este sentido, el Proyecto, en instalación de faenas, mantendrá una Tabla tipo que señale los días de realización de humectación, la cual estará disponible a revisión ante eventuales fiscalizaciones. El Estudio de Emisiones Atmosférica se adjunta actualizado en Anexo 8 del Adenda Complementaria.																		
Indicador cumplimiento	de	<u>Fase de Construcción:</u> Registro de las mantenciones de vehículos y maquinaria; control de certificados de revisión técnica a maquinarias y vehículos por parte de la empresa contratista y mantenciones, registro de las humectaciones y aplicación de supresor de polvo; instalación de señaléticas de tránsito; verificación de camiones encarpados. <u>Fase de Operación:</u> Certificado de recepción de viviendas de I. Municipalidad de Machalí, indicando que cumple con el D.S N°1/2021, del MMA. Obtención del permiso de edificación por parte de la Dirección de Obras Municipales. Informe de eficiencia energética para el cumplimiento PDA firmado por un calificador energético certificado por MINVU. Permiso de edificación emitido por la DOM de Machalí.																		
Forma de control y seguimiento		En Fase de Construcción registros disponibles en instalación de faenas de las medidas anteriormente señaladas y/o verificación visual en terreno. En Fase de Operación, los certificados mencionados serán entregados a la autoridad ambiental, una vez inicie la operación del Proyecto. Fiscalizaciones de la SMA y/o SEREMI de Salud.																		



ANALISIS SEA:

Que, en cuanto a la justificación de no generación o presencia de los efectos, características y circunstancias **prescritos en el art. 11 letra a) Riesgo para la salud de la población**; en concordancia con lo dispuesto en el art. 5 letra a) del Reglamento del SEIA, esto es: *“La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento”*; se hace presente que la información entregada por el Titular a lo largo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de la presente DIA, particularmente el contenido de la estimación de emisiones atmosféricas reportada en la Adenda Complementaria, como antecedente para el análisis del potencial impacto, no permite descartar debidamente la no generación del impacto ambiental significativo de riesgo para la salud de la población.

Mediante Oficio Ord. N°326/2022, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins realizó observaciones a la DIA incluidos sus Anexos, en particular en lo que respecta a Estimación de Emisiones a la Atmosfera, Calidad del Aire y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins. Disponibles en el siguiente link del expediente del Proyecto: Oficio pronunciamiento con observaciones a la DIA, <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2022/11/23/f2866bb7e7e47235b b89e11c149d6b8441f0>

Estas observaciones se consideraron en el documento ICSARA, publicado y notificado al Titular mediante Carta N°202206103334 de fecha 15 de diciembre de 2022, de la Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, el cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Por su parte el Titular entrega respuestas mediante el documento Adenda, en Anexo 09. Estudio de Emisiones Atmosféricas, de fecha 31 de agosto de 2023.

A partir de dicha revisión, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O’Higgins reiteró observaciones relacionadas con Calidad del Aire, Estimación de Emisiones a la Atmosfera, y análisis del cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O’Higgins, mediante el Oficio Ord. N°283/2023, disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/09/15/19c1-0c8b-4a4c-b251-ada8d3b394f6>

Las anteriores consultas formaron parte de las observaciones realizadas en base a la revisión del Adenda, incluidos sus Anexos, indicadas al Titular mediante el ICSARA Complementario, correspondiente a la Carta N° 202306103271 de fecha 17 de octubre de 2023, disponible en el siguiente link: <https://validador.sea.gob.cl/validar/sea/documentVerification>

Cabe indicar que la localización del Proyecto se encuentra al interior del área declarada saturada por MP10 y MP 2.5, conforme se indican en el D.S. N°7/2009 del MINSEGPRES y el D.S. N°42/2017 del Ministerio de Medio Ambiente, y que mediante el D.S. N°15/2013 del Ministerio de Medio Ambiente referido al Plan de Descontaminación Ambiental, actualizado mediante el D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente.

Considerando lo anteriormente señalado, se indica en lo particular que:

Estimación de Emisiones a la Atmosfera:

En base a lo señalado mediante Oficio Ord. N° 68/2024 la SEREMI de Medio Ambiente, indica que: *“Revisada la información presentada en la Adenda y anexos, con relación a la estimación de emisiones atmosféricas, no se dio debida respuesta a las observaciones realizadas referidas a la estimación de emisiones en etapa de operación.*

En específico, no fue incorporada la información solicitada para la estimación de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, en atención a considerar la peor condición en base a nivel de actividad para la zona donde se ubica el proyecto. La información presentada consideró el uso de leña para un 18% de las viviendas y gas para un 82% para lote W-1 existente y 18% pellet y 82% gas para lotes W-2 y W-3, sin que el proyecto contemple la entrega de dichos sistemas de calefacción (gas y pellet) como parte de las viviendas, que permita su inclusión en la estimación de emisiones respecto a la consideración de peor condición.

En consideración a lo antes expuesto, no fue subsanada la información requerida para la estimación de emisiones, antecedentes solicitados para dar cuenta del debido análisis del cumplimiento normativo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 33 del D.S.15/2013 Plan Descontaminación Atmosférica para el



Valle Central de la región de O’Higgins, con el fin de poder establecer si se superan o no los límites señalados en la tabla 12 de dicho artículo”. El cual se encuentra disponible en el siguiente link: <https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/03/14/3f3a-cd52-4ae5-a5ed-739c6f95ac5c>

A partir de lo anterior, y revisado el Anexo de Estimación de Emisiones a la Atmosfera presentado en Adenda Complementaria, incluido los supuestos considerados por el Titular para dicho calculo, carecen de argumento técnico que justifiquen la aplicación del cálculo de emisiones a la atmosfera, generadas considerando el peor escenario en términos ambientales asociados al uso de leña como potencial fuente de calefacción, y en este sentido poder validar respecto del porcentaje señalado en relación con las viviendas, pertenecientes al conjunto habitacional W1, W2 y W3.

En atención a lo anterior y sobre este punto esta Dirección Regional del SEA de la Región de O’Higgins, considera que el Titular para esta materia no subsano los errores, omisiones e inexactitudes durante del presente procedimiento de evaluación ambiental.

9.1.17 Ley N°18.290.

Tabla Ley N°18.290.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosférica.
Norma	Fija el texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El presente artículo 82 de la Ley 18.290 aplica a los vehículos motorizados que se consideran en la fase de construcción, que se contemplan para el transporte de material producto de la instalación de faenas, excavaciones, construcciones de Obra Gruesa e instalaciones y actividades todas. Las actividades descritas se desarrollarán a través de vehículos motorizados pesados y medianos.
Forma de cumplimiento	Los vehículos motorizados pesados y livianos ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores que participen en la Fase de Construcción, contarán con las revisiones técnicas al día, con el fin de evitar la generación de gases contaminantes en un índice superior a los permitidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los vehículos con sus revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, mantención y revisión de los registros los que a su vez estarán disponibles en la instalación de faenas del Proyecto.

9.1.18 Decreto Supremo N°38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla Decreto Supremo N°38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Emisiones Acústicas.
Norma	Establece Norma de Ruidos Generados por Fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las actividades constructivas del Proyecto principalmente relacionadas con las actividades de movimiento de tierra y obra gruesa y terminaciones en el área de emplazamiento del Proyecto.
Forma de cumplimiento	La evaluación de los niveles de ruido proyectados durante la Fase de Construcción para los frentes de trabajo, considerando la medida de control propuesta, se detalla en la tabla a continuación:



Punto	Nivel Proyectado dB(A)		Máximo D.S. N° 38/11 diurno dB(A)	Supera Si / No	
	FC1	FC2		FC1	FC2
P1	53	53	60	NO	NO
P2	56	55	65	NO	NO
P3	71	53	65	SI	NO
P4	69	43	65	SI	NO
P5	44	46	65	NO	NO
PA	66	48	65	SI	NO
PB	-	70	65	-	SI

Fuente: Tabla 27 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

En base a la proyección realizada, se puede concluir que es posible atenuar el nivel de ruido generado por la Fase de Construcción, mediante la implementación de la medida de control propuesta.

Las barreras Acústicas, se implementarán según definición indicada en la norma ISO 9613, Parte 2, que determina que un objeto debe ser considerado como obstáculo (barrera) si cumple con una densidad superficial de al menos 10 Kg/m2 y tiene una superficie cerrada sin grandes grietas o huecos.

Según lo indicado anteriormente, para el presente caso se utilizará una Barrera Acústica Perimetral construida considerando el siguiente esquema, utilizando tableros de OSB de 15 mm (densidad superficial promedio 11 Kg/m2), lana mineral con espesor de 50 mm como material absorbente y una malla (o material de mayor densidad) para el recubrimiento de esta, en dirección a las faenas con la finalidad de absorber el sonido incidente.

La medida de control se debe implementar considerando las siguientes características y consideraciones respecto a su construcción:

FASE CONSTRUCTIVA	BARRERA	ALTURA [M]	EXTENSION [M]	COMPOSICION
FC1	B1	3.5	510	- Panel de OSB 15mm - Material absorbente 50mm - Malla para protección o material de mayor densidad - Tratamiento impermeabilizante - Soportes anti-viento
FC2	B2	3.5	377	

Fuente: Tabla 32 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Las barreras Acústicas se implementarán espacialmente en el perímetro que delimita la fase constructiva, específicamente en las zonas que existe una superación de los valores máximos permisibles del D.S. 38/2011 del MMA.

Para la fase constructiva 1, existe una superación de valores máximos en los receptores P3, P4 y PA, según muestras las Tablas 27 del Anexo 5 del adenda Complementaria, correspondiente al Estudio de Ruido y Vibraciones, por ende, la ubicación de la medida se señala en la siguiente figura:





Fuente: Figura 21 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

Por otro lado, para la fase constructiva 2, existe una superación de valores máximos en los receptores PB, según muestra la Tabla 27 del Anexo 5 de la Adenda Complementaria, por ende, la ubicación de la medida se señala en la siguiente figura:



Fuente: Figura 22 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.

La ubicación georreferenciada de vértices que compone la barrera se presenta en la siguiente Tabla.

Barrera	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84 (HUSO H 19)	
		Este	Norte
B1	1	344999	6216271
	2	344988	6216263
	3	344829	6216466
	4	344856	6216495
	5	345008	6216607
	6	345012	6216601
	7	345014	6216603
B2	1	345075	6216648
	2	345014	6216603
	3	345168	6216396
	4	345140	6216377

Fuente: Tabla 33 del Anexo 05 del Adenda Complementaria.



	Se recalca que, la estimación de emisiones Acústicas se estima simulando la peor condición, es decir, que las actividades de preparación del terreno, construcción y humectación del camino, se desarrollen en simultáneo. Aunque en la práctica, esto se da en ciertos periodos de desarrollo de las fases constructivas, la implementación de las barreras Acústicas se realizará una vez comiencen las obras gruesas, es decir, la primera semana en que se comience a desarrollar las fases constructivas del Proyecto, lo cual será en julio de 2024 para la fase constructiva 1 y marzo de 2027 para la fase constructiva 2 (las fechas quedan sujetas a la obtención de la RCA). Las barreras se mantendrán por la totalidad de tiempo en el cual se desarrollen las fases constructivas. El detalle de las medidas a implementar con relación a las emisiones Acústicas que se generarán por el Proyecto se presenta en tabla 43 del Adenda Complementaria, además se tendrán consideraciones adicionales, tales como: <u>Buenas Prácticas en Faenas de Construcción</u> - Al interior de la obra se deberán evitar faenas ruidosas simultáneas, esta condición genera un alto nivel de ruido y es la que mayor molestia puede ocasionar en los receptores afectados. Prohibir la utilización de bocinas en las proximidades e interior del sector de emplazamiento de la actividad, excepto en caso necesario. - Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del Proyecto. - Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos. - Evitar la generación de ruidos de corta duración provocados por la operación de maquinaria o equipos. - Evitar ruidos innecesarios, como golpes producto de la mala manipulación de herramientas o materiales, al igual que gritos u otros ruidos provenientes directamente de los trabajadores de la obra. <u>Buenas Prácticas frente a la Comunidad</u> - Se debe mantener informada a la comunidad de horarios y faenas a realizar en la obra, esto con el fin de reducir la molestia producto de los ruidos que se generan. - Se debe informar a la comunidad en cuanto a las faenas ruidosas a desarrollar y los plazos de duración que estos tendrán, procurando mantener el control de las emisiones al interior de la faena. - Se debe mantener un canal de comunicación con la comunidad, el cual deberá estar disponible a la vista en obra, indicando datos de contacto del personal a cargo para consultas o reclamos. Finalmente, para dar cuenta de la efectividad de las soluciones propuestas en el contexto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011, del MMA, el Titular implementará un monitoreo bimensual del componente ruido para la fase constructiva del Proyecto, el cual se desarrollará cuando se genere la peor condición de emisiones Acústicas en los receptores críticos que se presentan en el Estudio de Ruido del Proyecto, el detalle se presenta en la tabla 46 del Adenda Complementaria. El Estudio de Ruido y Vibraciones se adjunta actualizado en Anexo 05 del Adenda Complementaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se evaluará la efectividad de las medidas, mediante un monitoreo de ruido bimensual cuando se desarrolle la peor condición de emisiones Acústicas, lo cual se entenderá cuando exista un traslape de las actividades de movimientos de tierra y preparación del terreno, obra gruesa y terminaciones, de acuerdo a los cronogramas de ambas fases constructivas definidos en el Estudio de línea base del componente ruido y vibraciones del presente Proyecto (entre las semanas 8 y 14 de desarrollo de cada fase constructiva se genera la peor condición). El monitoreo se realizará en los receptores P3, P4 y PA para la fase constructiva 1 y receptor PB para la fase constructiva 2, los cuales son, de acuerdo con el Estudio de Ruido y Vibraciones, existe una superación de los valores máximos permisibles del D.S. 38/2011 del MMA sin la incorporación de las medidas propuestas.
Forma de control y seguimiento	Se remitirá toda la documentación asociada a los monitoreos a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de un mes posterior a la ejecución del monitoreo.



9.1.19 Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Emisiones Acústicas
Norma	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción, las principales emisiones Acústicas estarán relacionadas con las actividades de movimiento de tierra y obra gruesa y terminaciones, por lo que se modeló las emisiones de ruido relacionadas a estas actividades.
Forma de cumplimiento	El Titular y las empresas contratistas que participen en los trabajos entregarán a su personal las protecciones auditivas adecuadas para realizar los trabajos que generen ruidos molestos, es decir, ruidos estables o fluctuantes superiores a un nivel de presión sonora continuo equivalente de 85 dB(A) lento, para una jornada de lunes a viernes entre las 8:00 y 18:00 horas, y sábado entre las 8:00 y 14:00 horas. Se cumplen, asimismo, con las disposiciones y parámetros relativos a la exposición a vibraciones, para lo cual se proporcionará a los trabajadores la debida protección.
Indicador que acredita su cumplimiento	Entrega de protecciones auditivas y contra vibraciones a los trabajadores que realicen actividades que así lo requieran.
Forma de control y seguimiento	Registros de entrega de las protecciones auditivas y contra vibraciones a los trabajadores. Verificación visual en terreno respecto a la utilización de los elementos de protección personal y equipamientos de seguridad

9.1.20 Código Sanitario

Tabla Código Sanitario	
Componente/materia:	Residuos Líquidos.
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°725/1968, del Ministerio de Salud, modificado por la Ley N°20.380.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Zona de lavado de ruedas y canoas.
Forma de cumplimiento	El Titular presenta los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental del artículo 139 del Reglamento del SEIA, asociada a la generación de residuos líquidos quincenal de 8 m³, provenientes del lavado de ruedas y canoas para la fase de construcción del Proyecto. Dichos contenidos se adjuntan actualizados en Anexo 10.1 del Adenda.
Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso ambiental mixto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución Sanitaria que autoriza los sitios indicados y otorgados por la SEREMI de Salud. Registro del retiro de residuos generados durante la Fase de Construcción.
Forma de control y seguimiento	Registro de la Resolución Sanitaria que autoriza sectorialmente el permiso, otorgado por la SEREMI de Salud. Registro del retiro de residuos generados durante la fase de construcción, disponible en la instalación de faenas.



9.1.21 Decreto Supremo N°50/2003, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Tabla Decreto Supremo N°50/2003, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	
Componente/materia:	Residuos Líquidos.
Norma	Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Modificación de cauce
Forma de cumplimiento	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasada, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N°594/1999, del MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Para los servicios higiénicos, mientras se realiza la conexión al alcantarillado ESSBIO S.A. se dispondrán de baños químicos los cuales serán mantenidos por una empresa autorizada para dicha actividad. Adicionalmente, los sistemas de almacenamiento residuos líquidos de lavado de ruedas y lavado de canoas contarán con la resolución sanitaria correspondiente y serán retirados y dispuestos por una empresa autorizada para dicha actividad, cada vez que se requiera. Con relación a los residuos no peligrosos, los sitios de almacenamiento tendrán la autorización sanitaria correspondiente, asimismo se retirarán y se trasladarán para su disposición final por una empresa con la autorización sanitaria correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Factura y/o comprobantes de compra de agua potable para trabajadores. - Factura y/o comprobantes de limpieza de baños químicos. - Autorización sanitaria de la empresa encargada de la limpieza de los baños químicos. - Autorización sanitaria del sistema de lavado de canoas y lavado de ruedas. - Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de ruedas, en caso de corresponder. - Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de canoas, en caso de corresponder. - Autorización sanitaria de la empresa que realice el retiro de residuos líquidos producto del sistema del lavado de canoas y/o lavado de ruedas. - Autorización sanitaria del almacenamiento de residuos no peligrosos. - Autorización sanitaria del transportista y disposición final de los residuos no peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Todos los registros se mantendrán disponibles en instalación de faenas de la obra.

9.1.22 Decreto N°669/2009, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.

Tabla Decreto N°669/2009, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/materia:	Residuos Líquidos.
Norma	Introduce modificaciones al reglamento de instalaciones domiciliaria de agua potable y alcantarillado.
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°50/2003, del Ministerio de Obras Públicas. Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Proyecto de agua potable y alcantarillado



Forma de cumplimiento	El Proyecto cuenta con factibilidad sanitaria de la empresa ESSBIO S.A. de acuerdo con la factibilidad N°202301000469 adjunta en el Anexo 1 de la Adenda. Por lo que una vez construido los Proyectos de agua potable y alcantarillado se realizará la recepción de las instalaciones por parte de la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de factibilidad sanitaria N°202301000469 de ESSBIO S.A. Una vez que se cuente con la recepción de las instalaciones se mantendrá el certificado emitido por la sanitaria.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.1.23 Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Líquidos
Norma	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Artículos 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25 y 26.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Para la ejecución de los trabajos durante la fase de construcción, se estima un promedio de 132 trabajadores y un máximo de 180 para la fase constructiva 1 y para la fase constructiva 2, se estima un promedio de 89 trabajadores y un máximo de 120.
Forma de cumplimiento	El Proyecto dispondrá de servicios higiénicos, los cuales se ubicarán en la instalación de faenas. Los residuos de los baños químicos serán retirados y dispuestos, con la periodicidad correspondiente por terceros autorizados, mientras que los servicios sanitarios están conectados a la concesionaria ESSBIO S.A. El número de baños estará de acuerdo con el número de trabajadores por fase, dando cumplimiento a los artículos 23 y 24 del D.S. N°594/1999, además de lo indicado en el artículo 25 del mismo reglamento que establece la distancia mínima del área de trabajo. En la fase de operación serán vertidas al sistema de alcantarillado proporcionado por la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Certificado de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado por parte de ESSBIO S.A. - Contrato de Ampliación de Territorio Operacional N°13142 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. firmado con fecha de 30 de mayo de 2019. - Certificado de factibilidad sanitaria de terceros (baños químicos).
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno de los baños químicos en las cantidades requeridas y por empresas autorizadas. Se mantendrá un registro de los antecedentes de la empresa autorizada que los provee y de la cantidad de baños suministrados, así como el retiro de los efluentes de los baños químicos por una empresa y a un sitio autorizado por la SEREMI de Salud.

9.1.24 Código Sanitario

Tabla Código Sanitario	
Componente/materia:	Residuos sólidos
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°725/1967 del Ministerio de Salud, y D.F.L. N°1, de 1990, del Ministerio de Salud, Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa. Artículos 78, 79 y 80.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica		Almacenamiento, manejo y retiro de residuos no peligrosos.																																						
Forma de cumplimiento		Se estima que los residuos sólidos asimilables a domésticos generados por el personal durante la fase de construcción del Proyecto serán almacenados y dispuestos en bolsas de nylon dentro de contenedores con tapas rotulados e identificados, donde posteriormente los contenedores serán retirados, transportados y dispuestos finalmente en un relleno sanitario autorizado, con una frecuencia estimada de 3 días a la semana. Los residuos no peligrosos a generar en la fase de construcción corresponderán a restos de metales, madera, papel y cartón, plásticos, escombros y, escarpe y excavaciones, producto de las actividades constructivas de las viviendas En las siguientes tablas se detalla información sobre la generación y manejo de los residuos sólidos no peligrosos: <table><tr><th>Tipo de residuo</th><th>Fuente</th><th>Volumen (m³/año)</th><th>Cantidad (t/año)</th><th>Almacenamiento, transporte y disposición final</th></tr><tr><td>Asimilables a domiciliarios</td><td>Personal (envoltorios, recipientes de comida, recipientes de bebestibles, restos de comida, cáscaras, etc.)</td><td>318,4</td><td>47,76</td><td>Contenedores con tapa de 600 L, rotulados. Retiro, transporte y disposición final 3 veces por semana desarrollado por empresa autorizada, hasta relleno sanitario autorizado (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).</td></tr></table> Fuente: Tabla 4 del Anexo 10.2 del Adenda. <table><tr><th>Tipo de residuo</th><th>Fuente</th><th>Volumen (m³/año)</th><th>Cantidad (t/año)</th><th>Almacenamiento</th><th>Frecuencia retiro/responsable/ disposición final</th></tr><tr><td rowspan="6">No peligrosos</td><td>Restos de metales (fierros de construcción, despuntes de lata, armaduras de acero, estructuras metálicas, etc.)</td><td>1,23</td><td>0,59</td><td rowspan="6">Zona de acopio transitorio de residuos no peligrosos en la instalación de faenas.</td><td rowspan="5">Retiro y transporte una vez por mes a sitio autorizado sanitariamente (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).</td></tr><tr><td>Madera (despuntes de madera, restos de planchas, pallets de madera, etc.).</td><td>0,93</td><td>0,37</td></tr><tr><td>Papel y cartón (sacos de cemento, de yeso y de arena, y cajas de cartón)</td><td>1,46</td><td>0,12</td></tr><tr><td>Plásticos (tubos de pvc, restos de nylon no contaminado, etc.)</td><td>0,24</td><td>0,02</td></tr><tr><td>Escombros (cerámicas, restos de hormigón, etc)</td><td>145,83</td><td>23,33</td></tr><tr><td>Escarpe y excavaciones</td><td>20.876</td><td>2.088</td><td>Se utilizará material de escarpe y excavación para relleno de áreas verdes y patios.</td></tr></table> Fuente: Tabla 5 del Anexo 10.2 del Adenda. El titular mantendrá un registro de los residuos no peligrosos generados por la obra, se realizará el retiro y disposición final con una empresa autorizada sanitariamente. Se tramitará ante SEREMI de Salud de la Región de O’Higgins, el permiso para almacenamiento temporal de residuos no peligrosos. Se realizarán las declaraciones correspondientes en la plataforma SINADER. Los contenidos técnicos y formales para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos durante la fase de construcción se adjuntan en anexo 10.2 del Adenda, correspondientes a los contenidos técnicos y formales del artículo 139 del RSEIA.	Tipo de residuo	Fuente	Volumen (m³/año)	Cantidad (t/año)	Almacenamiento, transporte y disposición final	Asimilables a domiciliarios	Personal (envoltorios, recipientes de comida, recipientes de bebestibles, restos de comida, cáscaras, etc.)	318,4	47,76	Contenedores con tapa de 600 L, rotulados. Retiro, transporte y disposición final 3 veces por semana desarrollado por empresa autorizada, hasta relleno sanitario autorizado (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).	Tipo de residuo	Fuente	Volumen (m³/año)	Cantidad (t/año)	Almacenamiento	Frecuencia retiro/responsable/ disposición final	No peligrosos	Restos de metales (fierros de construcción, despuntes de lata, armaduras de acero, estructuras metálicas, etc.)	1,23	0,59	Zona de acopio transitorio de residuos no peligrosos en la instalación de faenas.	Retiro y transporte una vez por mes a sitio autorizado sanitariamente (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).	Madera (despuntes de madera, restos de planchas, pallets de madera, etc.).	0,93	0,37	Papel y cartón (sacos de cemento, de yeso y de arena, y cajas de cartón)	1,46	0,12	Plásticos (tubos de pvc, restos de nylon no contaminado, etc.)	0,24	0,02	Escombros (cerámicas, restos de hormigón, etc)	145,83	23,33	Escarpe y excavaciones	20.876	2.088	Se utilizará material de escarpe y excavación para relleno de áreas verdes y patios.
Tipo de residuo	Fuente	Volumen (m³/año)	Cantidad (t/año)	Almacenamiento, transporte y disposición final																																				
Asimilables a domiciliarios	Personal (envoltorios, recipientes de comida, recipientes de bebestibles, restos de comida, cáscaras, etc.)	318,4	47,76	Contenedores con tapa de 600 L, rotulados. Retiro, transporte y disposición final 3 veces por semana desarrollado por empresa autorizada, hasta relleno sanitario autorizado (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).																																				
Tipo de residuo	Fuente	Volumen (m³/año)	Cantidad (t/año)	Almacenamiento	Frecuencia retiro/responsable/ disposición final																																			
No peligrosos	Restos de metales (fierros de construcción, despuntes de lata, armaduras de acero, estructuras metálicas, etc.)	1,23	0,59	Zona de acopio transitorio de residuos no peligrosos en la instalación de faenas.	Retiro y transporte una vez por mes a sitio autorizado sanitariamente (se mantendrán certificados, boletas y/o facturas que lo acrediten).																																			
	Madera (despuntes de madera, restos de planchas, pallets de madera, etc.).	0,93	0,37																																					
	Papel y cartón (sacos de cemento, de yeso y de arena, y cajas de cartón)	1,46	0,12																																					
	Plásticos (tubos de pvc, restos de nylon no contaminado, etc.)	0,24	0,02																																					
	Escombros (cerámicas, restos de hormigón, etc)	145,83	23,33																																					
	Escarpe y excavaciones	20.876	2.088		Se utilizará material de escarpe y excavación para relleno de áreas verdes y patios.																																			
Indicador que acredita su cumplimiento		Comprobantes y/o facturas de retiros de residuos no peligrosos por un transportista autorizado. Comprobantes de Declaraciones SINADER. Autorización sanitaria del almacenamiento temporal de residuos no peligrosos (PASM 140).																																						
Forma de control y seguimiento		Los comprobantes y registros se mantendrán disponibles en instalación de faenas de la obra.																																						



9.1.25 Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Norma	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción se generarán residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores, residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, etc., en las cantidades indicadas en el Capítulo I de la DIA.
Forma de cumplimiento	Los residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores serán dispuestos en contenedores con tapa evitando así el contacto de estos con el suelo y que se emitan malos olores. Además, su permanencia será acotada ya que serán transportados de forma semanal (3 veces por semana) por un tercero autorizado para ser llevados al relleno sanitario autorizado. En cuanto a los residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, serán acumulados transitoriamente en un patio de acopio en la instalación de faenas, por un periodo máximo de 1 mes, y luego enviados a un sitio de disposición final que cuente con autorización sanitaria vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Obtención del permiso ambiental sectorial contenido en el artículo 140 del RSEIA. - Registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto. - Autorización sanitaria del transportista autorizado para su disposición final en el depósito controlado. - Declaración de residuos realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno del contenido del PAS establecido en el artículo 140 del RSEIA.

9.1.26 Decreto Supremo N°148/2003, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°148/2003, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Norma	Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos. Artículos 1, 27 ,28, 29 y 31.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción se generarán residuos peligrosos y se almacenarán en una bodega de residuos peligrosos (RESPEL) de la instalación de faenas.
Forma de cumplimiento	Los residuos peligrosos serán mantenidos temporalmente en contenedores herméticos con tapa debidamente rotulados según lo indica la NCh 2190/93, ubicados al interior de una bodega para la mantención transitoria de estos residuos, los cuales serán manejados según lo establecido en el D.S N°148/2003, del MINSAL. Estos residuos peligrosos, permanecerán almacenados por un periodo menor a 6 meses y posteriormente, serán retirados por una empresa de transporte autorizada y dispuestos en un relleno de seguridad también autorizado. El titular mantendrá un registro de los residuos no peligrosos generados por la obra, se realizará el retiro y disposición final con una empresa autorizada sanitariamente.

	En la siguiente tabla se presenta un resumen de los residuos peligrosos que se generaran por el Proyecto: <table><tr><th>Residuos peligrosos</th><th>Cantidad (kg/año)</th><th>Cantidad Volumen (m³/año)</th><th>Clasificación</th><th>Características de peligrosidad</th></tr><tr><td>Envases y restos de lubricantes, adhesivos y restos de aceite</td><td>361,6</td><td>0,27</td><td>A3050</td><td>Toxicidad crónica</td></tr><tr><td>Envases vacíos de aerosoles</td><td>96</td><td>0,15</td><td>A4070</td><td>Inflamabilidad</td></tr><tr><td>Envases de pinturas y barnices</td><td>100</td><td>0,25</td><td>A4070</td><td>Inflamabilidad</td></tr><tr><td>Envases de siliconas y otros productos de sellado</td><td>72</td><td>0,15</td><td>A3050</td><td>Toxicidad crónica</td></tr><tr><td>Trapos, brochas y otros contaminados</td><td>240</td><td>3</td><td>A4070</td><td>Inflamabilidad</td></tr><tr><td>Toners, cartridges, restos de filtros y baterías en desuso</td><td>129,48</td><td>1,31</td><td>A4070</td><td>Inflamabilidad</td></tr><tr><td>Total</td><td>999,08</td><td>5,13</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> Fuente: Tabla 5 del Anexo 10.3 del Adenda. Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial mixto estipulado en el artículo 142 del RSEIA, se presentan en Anexo 10.3 del Adenda. Para los retiros de residuos peligrosos se realizará la declaración por ventanilla única, SIDREP.	Residuos peligrosos	Cantidad (kg/año)	Cantidad Volumen (m³/año)	Clasificación	Características de peligrosidad	Envases y restos de lubricantes, adhesivos y restos de aceite	361,6	0,27	A3050	Toxicidad crónica	Envases vacíos de aerosoles	96	0,15	A4070	Inflamabilidad	Envases de pinturas y barnices	100	0,25	A4070	Inflamabilidad	Envases de siliconas y otros productos de sellado	72	0,15	A3050	Toxicidad crónica	Trapos, brochas y otros contaminados	240	3	A4070	Inflamabilidad	Toners, cartridges, restos de filtros y baterías en desuso	129,48	1,31	A4070	Inflamabilidad	Total	999,08	5,13	-	-
Residuos peligrosos	Cantidad (kg/año)	Cantidad Volumen (m³/año)	Clasificación	Características de peligrosidad																																					
Envases y restos de lubricantes, adhesivos y restos de aceite	361,6	0,27	A3050	Toxicidad crónica																																					
Envases vacíos de aerosoles	96	0,15	A4070	Inflamabilidad																																					
Envases de pinturas y barnices	100	0,25	A4070	Inflamabilidad																																					
Envases de siliconas y otros productos de sellado	72	0,15	A3050	Toxicidad crónica																																					
Trapos, brochas y otros contaminados	240	3	A4070	Inflamabilidad																																					
Toners, cartridges, restos de filtros y baterías en desuso	129,48	1,31	A4070	Inflamabilidad																																					
Total	999,08	5,13	-	-																																					
Indicador que acredita su cumplimiento	Permiso ambiental mixto contenido en el artículo 142 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Autorización sanitaria para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, registros y/o certificados de retiro, transporte y disposición final de los residuos en sus instalaciones y hacia terceros autorizados. Comprobantes y/o facturas de retiros de residuos no peligrosos por un transportista autorizado. Comprobantes de Declaraciones SIDREP.																																								
Forma de control y seguimiento	Resolución sanitaria que autoriza sectorialmente el permiso. Los documentos y registros se deberán mantener en oficinas de la instalación de faenas ante posibles organismos fiscalizadores. Los comprobantes se mantendrán disponibles en instalación de faenas de la obra.																																								

9.1.27 Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio del Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Norma	Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Artículo 25.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción se generarán residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores, residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, etc., y residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	El titular mantendrá un registro de los residuos no peligrosos generados por la obra, se realizará el retiro y disposición final con una empresa autorizada sanitariamente. El Proyecto genera anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, por lo que se realizará las declaraciones correspondientes en Sistema Nacional de Residuos (SINADER) de forma mensual y anual.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobantes y/o facturas de retiros de residuos no peligrosos por un transportista autorizado. Comprobantes de Declaraciones SINADER.
Forma de control y seguimiento	Los comprobantes se mantendrán disponibles en instalación de faenas de la obra.



9.1.28 Resolución Exenta N°359/2005, del Ministerio de Salud.

Tabla Resolución Exenta N°359/2005, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Norma	Aprueba documento de declaración de residuos peligrosos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Retiro y disposición final de residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	Al momento de realizar el retiro por una empresa autorizada, se rellenará el formato dispuesto en la presente resolución, en caso de no estar disponible la plataforma SIDREP.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia del formulario de la declaración de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.1.29 Resolución Exenta N°499/2006, del Ministerio de Salud.

Tabla Resolución Exenta N°499/2006, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Norma	Aprueba documento de declaración de residuos peligrosos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Retiro y disposición final de residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	Al momento de realizar el retiro por una empresa autorizada, se rellenará el formato dispuesto en la presente resolución, en caso de no estar disponible la plataforma SIDREP.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia del formulario de la declaración de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.1.30 Decreto Supremo N°43/2015, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°43/2015, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
Norma	Aprueba el Reglamento sobre Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Bodega de sustancias peligrosas en instalación de faenas



Forma de cumplimiento	Las sustancias peligrosas serán almacenadas en una bodega destinada para este fin, clasificadas según peligrosidad y compatibilidad. Su clasificación será visible para disponerlas correctamente en la bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de autorización de la autoridad sanitaria para el funcionamiento de la bodega de sustancias peligrosas. Registro de las sustancias peligrosas almacenadas en el interior de las obras (cantidad y peligrosidad)
Forma de control y seguimiento	Registro de la resolución de autorización de bodega.

9.Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

9.2.1 Código de Aguas.

Tabla Código de Aguas.	
Componente/materia:	Agua.
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°1222/1981, del Ministerio de Justicia.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se realizará la modificación de una acequia por medio del entubamiento de 4 canales, en el: Canal 1 se entubará por la acera sur de la Av. Hernán Ciudad, desde el término de la canaleta de piedra existente hasta el límite oriente del lote w-3; El Canal 2 se entubará por la acera poniente de la futura calle San Marcelino en el lote w-3, luego en el cruce de la calle Bahía Acosta se considera un cajón de hormigón y armado y finalmente se consulta una canaleta con losetas en la acera norte de Bahía Acosta; El Canal 3 se entubará para permitir el cruce por la Av. Hernán Ciudad hacia la calle Bahía Laguna verde (existente); El Canal 4 se entubará en la intersección de las avenidas Hernán Ciudad y Monseñor Escrivá de Balaguer, para permitir el cruce del canal por la futura calzada. Lo anterior con la finalidad de materializar el Proyecto Lote W-2 y W-3. Es del caso señalar que no se realizarán descarga de aguas lluvias a los canales en cuestión. En la siguiente figura se muestra la ubicación de las acequias a intervenir en el área de emplazamiento del Proyecto: Fuente: Figura 2 del Anexo 10.4 del Adenda. Mientras que en la tabla siguiente se detallan las coordenadas del Proyecto y las modificaciones de cauce propuestas:

	<table><tr><th>Canal</th><th>Punto</th><th>Norte (m)</th><th>Este (m)</th></tr><tr><td rowspan="2">Canal 1</td><td>P1 (inicio)</td><td>344840</td><td>6216122</td></tr><tr><td>P2 (termino)</td><td>345306</td><td>6216484</td></tr><tr><td rowspan="4">Canal 2</td><td>P3 (inicio)</td><td>345227</td><td>6216247</td></tr><tr><td>P4 (término)</td><td>345022</td><td>6216619</td></tr><tr><td>PA (inicio)</td><td>345022</td><td>6216619</td></tr><tr><td>PB (término)</td><td>344989</td><td>6216261</td></tr><tr><td rowspan="2">Canal 3</td><td>P5 (inicio)</td><td>344998</td><td>6216247</td></tr><tr><td>P6 (término)</td><td>344989</td><td>6216261</td></tr><tr><td rowspan="2">Canal 4</td><td>P7 (inicio)</td><td>344705</td><td>6216017</td></tr><tr><td>P8 (término)</td><td>344697</td><td>6216033</td></tr></table> Fuente: Tabla 1 del Anexo 10.4 del Adenda.	Canal	Punto	Norte (m)	Este (m)	Canal 1	P1 (inicio)	344840	6216122	P2 (termino)	345306	6216484	Canal 2	P3 (inicio)	345227	6216247	P4 (término)	345022	6216619	PA (inicio)	345022	6216619	PB (término)	344989	6216261	Canal 3	P5 (inicio)	344998	6216247	P6 (término)	344989	6216261	Canal 4	P7 (inicio)	344705	6216017	P8 (término)	344697	6216033
Canal	Punto	Norte (m)	Este (m)																																				
Canal 1	P1 (inicio)	344840	6216122																																				
	P2 (termino)	345306	6216484																																				
Canal 2	P3 (inicio)	345227	6216247																																				
	P4 (término)	345022	6216619																																				
	PA (inicio)	345022	6216619																																				
	PB (término)	344989	6216261																																				
Canal 3	P5 (inicio)	344998	6216247																																				
	P6 (término)	344989	6216261																																				
Canal 4	P7 (inicio)	344705	6216017																																				
	P8 (término)	344697	6216033																																				
Forma de cumplimiento	El titular dará cumplimiento a la normativa citada mediante la presentación y tramitación del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 156 del RSEIA, el cual se adjunta en el Anexo 13.3 de la DIA, complementado en Anexo 10.4 del Adenda. Tramitación sectorial en la Dirección General de Aguas de la región de O’Higgins.																																						
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del permiso anteriormente indicado previo a la ejecución de la obra. La Resolución Sectorial de la Dirección General de Aguas de la región de O’Higgins que aprueba las obras de modificación de cauce																																						
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno del contenido del PAS 156 y la aprobación sectorial por parte de la DGA de la región de O’Higgins, además se enviará una copia a la SMA. La publicación de los antecedentes del permiso y la resolución que lo otorgue a la plataforma generada para estos efectos en la Superintendencia de Medio Ambiente.																																						

9.2.2 Decreto Supremo N°50/2003, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.

Tabla Decreto Supremo N°50/2003, y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/materia:	Agua.
Norma	Aprueba el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Proyecto de agua potable y alcantarillado
Forma de cumplimiento	El Proyecto cuenta con factibilidad sanitaria de la empresa ESSBIO S.A. de acuerdo con la factibilidad N°202301000469 adjunta en el Anexo 1 de la Adenda. Las obras de urbanización serán diseñadas de acuerdo con la normativa a lo establecido en el RIDAA. En este sentido, se detallan a continuación las características generales de las obras que componen las urbanizaciones de agua potable y alcantarillado. <u>Agua Potable:</u> El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conformará de cañerías de HDPE-PE100-PN10 de diámetros 110, 160 y 200 mm; en los cruces bajo calzada, la tubería se protegerá mediante un encamisado de PVC Colector, Clase I, del doble de diámetro. Los grifos estarán ubicados a lo largo de la red, de acuerdo con lo que indica la normativa. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”. <u>Alcantarillado:</u>

	El Proyecto considera la red necesaria para dotar de este elemento a 298 viviendas, se conforma de cañerías de PVC-U SN4 de diámetro 200 mm y de longitud total de 3.051 m. Este Proyecto se empalma con el Proyecto existente “Lote W-1”, de este modo, se descargarán las aguas servidas en el emisario existente denominado Nogales I, tramo Las Rosas – San Juan (HDPE PE80 PN6; D=560 mm). Por lo que una vez construido los Proyectos de agua potable y alcantarillado se realizará la recepción de las instalaciones por parte de la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de factibilidad sanitaria N°202301000469 de ESSBIO S.A. Documento de recepción final por escrito por parte del prestador del servicio de agua potable y alcantarillado, en este caso, ESSBIO S.A.
Forma de control y seguimiento	Los documentos se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.2.3 Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Agua
Norma	Reglamento de los Servicios de Agua destinado al Consumo Humano. Artículo 7.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la construcción del Proyecto, se requiere como insumo agua potable para abastecer al personal
Forma de cumplimiento	En Fase de Construcción, el suministro de agua potable para los trabajadores en una primera instancia será provista mediante agua envasada, utilizando sistema de dispensadores, hasta que se realice la conexión respectiva a la red de agua potable. En fase de operación, el agua potable se obtendrá de las instalaciones de la red de agua potable de la empresa ESSBIO S.A. de acuerdo con el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Facturas o boletas de la empresa abastecedora de agua potable envasadas, durante primera instancia en fase de construcción. Posteriormente, factura de agua potable y alcantarillado emitido por la empresa ESSBIO S.A. Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. La fase de construcción contará con servicio de agua potable de la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A., mientras que la fase de operación contará con Proyecto sanitario de agua potable y se considera la empresa de servicios sanitario (ESSBIO). Se mantiene disponible para la autoridad un registro interno de las boletas emitidas por la empresa ESSBIO.
Forma de control y seguimiento	Todos los documentos, certificados, boletas etc., se deberá mantener en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.2.4 Ley N°19.525.

Tabla Ley N°19.525	
Componente/materia:	Aguas lluvias



Norma	Regula sistemas de Evacuación y Drenaje de aguas Lluvias
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contará con un sistema de evacuación de aguas lluvias, se ha considerado el escurrimiento de las aguas lluvias en forma superficial, a través de las calles del loteo, complementado con otras obras, las que se han proyectado en concordancia con el análisis realizado, las cuales corresponden principalmente a una serie de sumideros y una red de colectores de evacuación de aguas lluvias, para luego ser infiltradas en el terreno mediante zanjas absorbentes con bolones. Cabe señalar, que los sumideros han sido distribuidos de modo de repartir adecuadamente las áreas aportantes. Éstas quedan definidas, a su vez, por las rasantes de pavimentación consultadas para las calles y pasajes de los respectivos conjuntos habitacionales (Lote W-2 y W-3).
Forma de cumplimiento	El sistema de evacuación de aguas lluvia diseñado, así como la red y zanjas absorbentes darán cumplimiento a las disposiciones de esta ley. El Proyecto respectivo, se incluye con todos sus detalles en la memoria y planos del Proyecto adjuntos en el Anexo 4, el cual contiene los criterios de capacidad y factores de seguridad que cumplan con el objetivo de la Ley 19.525.
Indicador que acredita su cumplimiento	Proyecto de aguas lluvias aprobado
Forma de control y seguimiento	Certificado de Recepción definitiva.

9.2.5 Código Sanitario

Tabla Código Sanitario	
Componente/materia:	Agua
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N°725/1967 del Ministerio de Salud, y D.F.L. N°1, de 1990, del Ministerio de Salud, Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la construcción del Proyecto, se requiere como insumo agua potable para abastecer al personal.
Forma de cumplimiento	En Fase de Construcción, el suministro de agua potable para los trabajadores en una primera instancia será provista mediante agua envasada, utilizando sistema de dispensadores, hasta que se realice la conexión respectiva a la red de agua potable. En fase de operación, el agua potable se obtendrá de las instalaciones de la red de agua potable de la empresa ESSBIO S.A. de acuerdo con el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Facturas o boletas de la empresa abastecedora de agua potable envasadas, durante primera instancia en fase de construcción. Posteriormente, factura de agua potable y alcantarillado emitido por la empresa ESSBIO S.A. - Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. - La fase de construcción contará con servicio de agua potable de la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A., mientras que la fase de operación contará con Proyecto sanitario de agua potable y se considera la empresa de servicios sanitario (ESSBIO). - Se mantiene disponible para la autoridad un registro interno de las boletas emitidas por la empresa ESSBIO.
Forma de control y seguimiento	Todos los documentos, certificados, boletas etc., se deberá mantener en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.



9.2.6 Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°735/1969, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Agua
Norma	Aprueba Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la construcción del Proyecto, se requiere como insumo agua potable para abastecer al personal.
Forma de cumplimiento	En Fase de Construcción, el suministro de agua potable para los trabajadores en una primera instancia será provista mediante agua envasada, utilizando sistema de dispensadores, hasta que se realice la conexión respectiva a la red de agua potable. En fase de operación, el agua potable se obtendrá de las instalaciones de la red de agua potable de la empresa ESSBIO S.A. de acuerdo con el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Facturas o boletas de la empresa abastecedora de agua potable envasadas, durante primera instancia en fase de construcción. Posteriormente, factura de agua potable y alcantarillado emitido por la empresa ESSBIO S.A. - Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019, adjunto en el Anexo 3 de la DIA. - La fase de construcción contará con servicio de agua potable de la empresa de servicios sanitarios ESSBIO S.A., mientras que la fase de operación contará con Proyecto sanitario de agua potable y se considera la empresa de servicios sanitario (ESSBIO). - Se mantiene disponible para la autoridad un registro interno de las boletas emitidas por la empresa ESSBIO.
Forma de control y seguimiento	Todos los documentos, certificados, boletas etc., se deberá mantener en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.2.7 Decreto Ley N°3.557/1981, del Ministerio de Agricultura.

Tabla Decreto Ley N°3.557/1981, del Ministerio de Agricultura.	
Componente/materia:	Fauna, Flora y Vegetación
Norma	Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción se generarán residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores, residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, etc., y residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	Los residuos asimilables a domésticos generados por los trabajadores serán dispuestos en contenedores con tapa evitando así el contacto de estos con el suelo y que se emitan malos olores. Además, su permanencia será acotada ya que serán transportados de forma semanal (3 veces por semana) al relleno sanitario autorizado. En cuanto a los residuos no peligrosos relativos a materiales excedentes: restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, serán acumulados transitoriamente en un patio de acopio en la instalación de faenas, por un periodo máximo de 1



	mes, y luego enviados a un sitio de disposición final que cuente con autorización sanitaria vigente. Los residuos peligrosos serán mantenidos temporalmente en contenedores herméticos con tapa debidamente rotulados según lo indica la NCh 2190/93, ubicados al interior de una bodega para la mantención transitoria de estos residuos, los cuales serán manejados según lo establecido en el D.S N° 148/2003. Estos residuos permanecerán almacenados por un periodo menor a 6 meses y serán dispuestos en un relleno de seguridad autorizado. Por otra parte, la instalación de faenas cuenta con conexión al servicio de alcantarillado de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. de acuerdo con el Contrato de Ampliación de Territorio Operacional (ATO) N°13142 firmado con fecha de 30 de mayo de 2019 de la empresa sanitaria ESSBIO S.A., adjunto en el anexo 3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de los permisos ambientales sectoriales contenidos en los artículos 140 y 142 del RSEIA. Registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto. Autorización sanitaria del transportista autorizado para su disposición final en el depósito controlado.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno del contenido de los PAS establecidos en los artículos 140 y 142 del RSEIA.

9.2.8 Ley N°19.473.

Tabla Ley N°19.473	
Componente/materia:	Fauna, Flora y Vegetación
Norma	Ley N° 19.473, del Ministerio de Agricultura, Sustituye Texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza N 4.601 y Artículo N° 609 del Código Civil.
Otros cuerpos legales	D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En cuanto a la fauna silvestre del área de emplazamiento del Proyecto, según el estudio de Fauna terrestre (adjunto en el Anexo 7 de la presente DIA), fue posible determinar la identificación de un total de 13 especies de fauna silvestre, 1 corresponde al grupo de los reptiles y 12 especies pertenecen al grupo de las aves. Cabe señalar que para el grupo de los mamíferos no lograron registrarse especies nativas, sin embargo, no se descarta su presencia dadas las características del área. Se observaron signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). Para el caso de anfibios, no se registraron, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las características idóneas para constituir un hábitat para dicho grupo. De acuerdo con los Criterios de Protección según Artículo 3° de la Ley de Caza y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) no se registraron especies con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Se registraron un total de 8 especies consideras como benéficas para el equilibrio de los ecosistemas, dentro de estas se encuentran el Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Tortolita cuyana, Golondrina chilena, Loica, Chercán y Fío-fío. Además, un total de 6 especies registradas se consideran como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, dentro de las cuales encontramos Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Golondrina chilena, Chercán y Fío-fío. Finalmente, una de las especies registradas esta categorizada como dañina, la Paloma doméstica.
Forma de cumplimiento	Antes de iniciar las actividades de construcción del Proyecto, se realizará una capacitación a los trabajadores, respecto de las normas adecuadas para la protección de la fauna en toda el área que involucra el Proyecto. No se permitirá la caza de ninguna especie.

Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de capacitación a los trabajadores. Disponible en la oficina de control del jefe de obras.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno de capacitación a los trabajadores.

9.2.9 Decreto Supremo N°5/1998, del Ministerio de Agricultura

Tabla Decreto Supremo N°5/1998, del Ministerio de Agricultura	
Componente/materia:	Fauna
Norma	Reglamento de la Ley de Caza, modificado por D.S. N° 53 de 2003, ambos del Ministerio de Agricultura.
Otros cuerpos legales	Ley N° 19.473 “Sustituye Texto de la Ley N° 4.601 Sobre Caza y el Artículo 609 del Código Civil” de 27 de septiembre de 1996 del Ministerio de Agricultura.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En cuanto a la fauna silvestre del área de emplazamiento del Proyecto, según el estudio de Fauna terrestre (adjunto en el Anexo 7 de la presente DIA), fue posible determinar la identificación de un total de 13 especies de fauna silvestre, 1 corresponde al grupo de los reptiles y 12 especies pertenecen al grupo de las aves. Cabe señalar que para el grupo de los mamíferos no lograron registrarse especies nativas, sin embargo, no se descarta su presencia dadas las características del área. Se observaron signos de existencia de especies asociadas a hábitat degradados (conejos y liebres). Para el caso de anfibios, no se registraron, pero no se descarta su presencia pues el área de influencia del Proyecto cuenta con las características idóneas para constituir un hábitat para dicho grupo. De acuerdo con los Criterios de Protección según Artículo 3° de la Ley de Caza y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) no se registraron especies con problemas de conservación según las categorías de clasificación de especies. Se registraron un total de 8 especies consideradas como benéficas para el equilibrio de los ecosistemas, dentro de estas se encuentran el Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Tortolita cuyana, Golondrina chilena, Loica, Chercán y Fío-fío. Además, un total de 6 especies registradas se consideran como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, dentro de las cuales encontramos Picaflor chico, Peuco, Queltehue, Golondrina chilena, Chercán y Fío-fío. Finalmente, una de las especies registradas esta categorizada como dañina, la Paloma doméstica.
Forma de cumplimiento	Antes de iniciar las actividades de construcción del Proyecto, se realizará una capacitación a los trabajadores, respecto de las normas adecuadas para la protección de la fauna en toda el área que involucra el Proyecto. No se permitirá la caza de ninguna especie.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de capacitación a los trabajadores. Disponible en la oficina de control del jefe de obras
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno de capacitación a los trabajadores.

9.2.10 Decreto N°430/1992, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Tabla Decreto N°430/1992, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	
Componente/materia:	Fauna Íctica
Norma	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°18.892y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura.



Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Modificación de cauce
Forma de cumplimiento	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasada, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N° 594/99 MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Para los servicios higiénicos, mientras se realiza la conexión al alcantarillado ESSBIO S.A. se dispondrán de baños químicos los cuales serán mantenidos por una empresa autorizada para dicha actividad. Adicionalmente, los sistemas de almacenamiento residuos líquidos de lavado de ruedas y lavado de canoas contarán con la resolución sanitaria correspondiente y serán retirados y dispuestos por una empresa autorizada para dicha actividad, cada vez que se requiera. En relación con los residuos no peligrosos, los sitios de almacenamiento tendrán la autorización sanitaria correspondiente, asimismo se retirarán y se trasladarán para su disposición final por una empresa con la autorización sanitaria correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Factura y/o comprobantes de compra de agua potable para trabajadores. Factura y/o comprobantes de limpieza de baños químicos. Autorización sanitaria de la empresa encargada de la limpieza de los baños químicos. Autorización sanitaria del sistema de lavado de canoas y lavado de ruedas. Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de ruedas, en caso de corresponder. Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de canoas, en caso de corresponder. Autorización sanitaria de la empresa que realice el retiro de residuos líquidos producto del sistema del lavado de canoas y/o lavado de ruedas. Autorización sanitaria del almacenamiento de residuos no peligrosos. Autorización sanitaria del transportista y disposición final de los residuos no peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Todos los registros se mantendrán disponibles en instalación de faenas de la obra.

9.2.11 Ley N°17.288, y sus modificaciones.

Tabla Ley N°17.288, y sus modificaciones.	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural.
Norma	Legisla sobre Monumentos Nacionales.
Otros cuerpos legales	Decreto Supremo N°484/1990, del Ministerio de Educación. Reglamento de sobre Monumentos Nacionales Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Luego de la limpieza y despeje del terreno a intervenir asociado a los movimientos de tierra, escarpe y excavaciones.
Forma de cumplimiento	De acuerdo con los resultados del Estudio Arqueológico Adjunto en el Anexo 09 de la DIA, se determinó que no se identificaron sitios arqueológicos dentro del área de estudio durante la inspección visual. Si bien, lo anterior no descarta la posibilidad de que existan hallazgos en la zona del Proyecto, se considera que esta es baja. Por esta razón, se realizará una charla de inducción previa al inicio de los trabajos de movimientos de tierra a todo el personal involucrado, con el fin de establecer protocolos acordes con la legislación patrimonial vigente, en el caso de encontrarse hallazgos arqueológicos no previstos.



	Sin perjuicio de lo anterior, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del Proyecto y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional tipificado en el artículo N° 38 de la Ley N° 17.288, se procederá según lo establecido en los artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N° 23 del D.S. N° 484, que establece el Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. De esta forma, se paralizará toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el proponente del Proyecto. Es importante mencionar que aproximadamente el 50% del área del Proyecto fue recorrida por transectas separadas cada 25 metros entre sí, en eje Noroeste – Sureste. En cuanto a la visibilidad, la podemos clasificar como regular a mala, prácticamente toda la zona prospectada en transectas separadas cada 25 metros, corresponde a una zona de cultivo de maíz en desuso, y siendo los desechos del cultivo el componente que domina sobre la superficie. La zona no prospectada, corresponde a la zona actualmente utilizada por la instalación de faena del Proyecto en curso que corresponde al Proyecto existente, y zonas de acopio. Finalmente, no se registraron elementos arqueológicos y/o patrimoniales superficiales en las áreas asociadas al polígono donde se desarrollará el Proyecto. Por otra parte, de acuerdo con la revisión bibliográfica, da cuenta de la presencia de 1 monumento histórico y 2 zonas típica en la comuna de Machalí, la más cercana al área del Proyecto se encuentra a 14,2 km, en el caso de sitios arqueológicos, se identificaron 6 sitios y 11 hallazgos aislados, en un radio de 10 km del área del Proyecto los cuales se encuentran a una distancia superior a 4,39 km con respecto al área de estudio, es decir, fuera de su entorno inmediato. Si bien, lo anterior no descarta la posibilidad de que existan hallazgos en la zona del Proyecto, se considera que esta es baja y se recomienda realizar lo siguiente: - Realizar charlas de inducción arqueológica previa al inicio de los trabajos de movimientos de tierra a todo el personal involucrado, con el fin de establecer protocolos acordes con la legislación patrimonial vigente, en el caso de encontrarse hallazgos arqueológicos no previstos. Finalmente, si durante la ejecución de las obras que impliquen excavación y/o remoción de suelo se produjera algún hallazgo arqueológico o paleontológico no previsto se procederá según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales y los artículos 20 y 23 del Reglamento.
Indicador que acredita su cumplimiento	En caso de hallazgo, se comunicará el hallazgo al Gobernador Provincial, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley sobre Monumentos Nacionales y el artículo 23 del Reglamento de la citada Ley. Informe de charlas de inducción arqueológica a los trabajadores de la obra, realizada por un arqueólogo o licenciado en arqueología indicando temas tratados, asistencia, fotografías.
Forma de control y seguimiento	Registro de charlas de inducción arqueológica a los trabajadores de la obra, realizada por un arqueólogo o licenciado en arqueología disponible en la instalación de faenas del Proyecto.

9.2.12 Decreto Supremo N°484/1990, del Ministerio de Educación.

Tabla Decreto Supremo N°484/1990, del Ministerio de Educación.	
Componente/materia:	Patrimonio Cultural
Norma	Aprueba el Reglamento de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°17.288, y sus modificaciones. Legisla sobre Monumentos Nacionales.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En cuanto a la inspección arqueológica realizada superficialmente en el área de emplazamiento del Proyecto, durante el 24 de junio de 2022, según el estudio de arqueología (adjunto en el Anexo 9 de la presente DIA), no se reportan evidencias de hallazgos aislados arqueológicos y patrimoniales en el AI del Proyecto. Es importante mencionar que aproximadamente el 50% del área del Proyecto fue recorrida por transectas separadas cada 25 metros entre sí, en eje Noroeste – Sureste. En cuanto a la visibilidad, la podemos clasificar como regular a mala, prácticamente toda la zona prospectada en transectas separadas cada 25 metros, corresponde a una zona de cultivo de maíz en desuso, y siendo los desechos del cultivo el componente que domina sobre la superficie. La zona no prospectada, corresponde a la zona actualmente utilizada por la instalación de faena del Proyecto en curso que corresponde al Proyecto existente, y zonas de acopio. Finalmente, no se registraron elementos arqueológicos y/o patrimoniales superficiales en las áreas asociadas al polígono donde se desarrollará el Proyecto. En síntesis, de acuerdo con la revisión bibliográfica, da cuenta de la presencia de 1 monumento histórico y 2 zonas típica en la comuna de Machalí, la más cercana al área del Proyecto se encuentra a 14,2 km, en el caso de sitios arqueológicos, se identificaron 6 sitios y 11 hallazgos aislados, en un radio de 10 km del área del Proyecto los cuales se encuentran a una distancia superior a 4,39 km con respecto al área de estudio, es decir, fuera de su entorno inmediato.
Forma de cumplimiento	Realizar charlas de inducción arqueológica a todos los trabajadores que se vean involucrados en las obras de movimientos de tierra, por parte de un arqueólogo(a) titulado. Si durante la ejecución de las obras que impliquen excavación y/o remoción de suelo se produjera algún hallazgo arqueológico o paleontológico no previsto se procederá según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales y los artículos 20 y 23 del Reglamento.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de la charla arqueológica.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá la información de las actividades realizadas para consulta en las oficinas de la instalación de faenas.

9.3 Otras normativas (energía, vialidad y transporte, combustibles, condiciones básicas en los lugares de trabajo).

9.3.1 Decreto con Fuerza de Ley N°4/2006, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción.

Tabla Decreto con Fuerza de Ley N°4/2006, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto de Fuerza de Ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica" (LGSE).
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Suministro de Energía Eléctrica
Forma de cumplimiento	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. Ésta se encontrará de acuerdo con las normas vigentes y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del Proyecto se ajustarán a la normativa técnica vigente.



	La correcta ejecución de dichas instalaciones se acreditará ante la Dirección de Obras Municipales acompañando a la solicitud de recepción de la obra, copia de la declaración de instalación, con la constancia de acuso de recibo en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. En el Anexo 3 de la DIA, se adjuntó el Certificado de Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE Distribución S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Documento de factibilidad eléctrica, emitido por CGE Distribución S.A. Adjunto en Anexo 3 de la DIA y Recepción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Medidores de Energía Eléctrica

9.3.2 Decreto Supremo N°327/1997, del Ministerio de Minería.

Tabla Decreto Supremo N°327/1997, del Ministerio de Minería.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Suministro de Energía Eléctrica
Forma de cumplimiento	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. Ésta se encontrará de acuerdo con las normas vigentes y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del Proyecto se ajustarán a la normativa técnica vigente. La correcta ejecución de dichas instalaciones se acreditará ante la Dirección de Obras Municipales acompañando a la solicitud de recepción de la obra, copia de la declaración de instalación, con la constancia de acuso de recibo en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. En el Anexo 3 de la DIA, se adjuntó el Certificado de Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE Distribución S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Documento de factibilidad eléctrica, emitido por CGE Distribución S.A. Adjunto en Anexo 3 de la DIA y Recepción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Medidores de Energía Eléctrica

9.3.3 Decreto Supremo N°109/2017, del Ministerio de Energía.

Tabla Decreto Supremo N°109/2017, del Ministerio de Energía.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, transporte, prestación de servicios complementarios, sistemas de almacenamiento y distribución de energía eléctrica.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Suministro de Energía Eléctrica
Forma de cumplimiento	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. Ésta se encontrará de acuerdo con las normas



	vigentes y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del Proyecto se ajustarán a la normativa técnica vigente. La correcta ejecución de dichas instalaciones se acreditará ante la Dirección de Obras Municipales acompañando a la solicitud de recepción de la obra, copia de la declaración de instalación, con la constancia de acuso de recibo en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. En el Anexo 3 de la DIA, se adjuntó el Certificado de Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE Distribución S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Documento de factibilidad eléctrica, emitido por CGE Distribución S.A. Adjunto en Anexo 3 de la DIA y Recepción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Medidores de Energía Eléctrica

9.3.4 Decreto Supremo N°8/2019, del Ministerio de Energía.

Tabla Decreto Supremo N°8/2019, del Ministerio de Energía.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Suministro de Energía Eléctrica
Forma de cumplimiento	La propiedad cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte de CGE Distribución S.A. Ésta se encontrará de acuerdo con las normas vigentes y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del Proyecto se ajustarán a la normativa técnica vigente. La correcta ejecución de dichas instalaciones se acreditará ante la Dirección de Obras Municipales acompañando a la solicitud de recepción de la obra, copia de la declaración de instalación, con la constancia de acuso de recibo en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. En el Anexo 3 de la DIA, se adjuntó el Certificado de Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE Distribución S.A.
Indicador que acredita su cumplimiento	Documento de factibilidad eléctrica, emitido por CGE Distribución S.A. Adjunto en Anexo 3 de la DIA y Recepción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Medidores de energía eléctrica

9.3.5 Decreto Supremo N°108/2013, del Ministerio de Energía.

Tabla Decreto Supremo N°108/2013, del Ministerio de Energía.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Reglamento de Seguridad para las instalaciones de almacenamiento transporte y distribución de gas licuado de petróleo y operaciones asociadas.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Suministro de Combustible
Forma de cumplimiento	Respecto a la instalación de redes interiores en las viviendas, para el suministro de gas licuado, se indica que, su instalación será de acuerdo con normas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Se consultan las redes interiores de gas a la vista, para alimentar un calefón de 10 lt/min instalado al interior de la vivienda, y una cocina de 4 platos, las que se realizarán en cobre u otro material debidamente autorizado, de acuerdo con planos de Proyecto respectivo. Los ductos de calefón se atenderán a lo establecido en el reglamento de instalaciones interiores de gas, título III del D.S. N°222/96, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Indicador que acredita su cumplimiento	Recepción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Copia y Registros de Documentos asociados.

9.3.6 Decreto Supremo N°115/2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Tabla Decreto Supremo N°115/2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	
Componente/materia:	Energía
Norma	Norma Técnica NCh. Elec. 4/2013, Instalaciones de Consumo de Baja Tensión
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Construcción de 298 viviendas (adicionales al Proyecto existente sin RCA), las que se emplazarán en el lote w-2 y w-3, en una superficie total de 116.903,27 m².
Forma de cumplimiento	La instalación eléctrica se proyecta al empalme del conjunto residencial colindante posterior declaración a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, mediante instaladores eléctricos, de la clase correspondiente, autorizados por ésta, según lo establecido en el D.S. N° 92, de 1983 “Reglamento de Instaladores Eléctricos y de Electricistas de recintos de espectáculos públicos” modificada por el reglamento N° 258 Of 1984, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta SEC N° 1128, de 2006, mencionada precedentemente, y el Trámite Eléctrico TE1 “Declaración de Instalación Eléctrica Interior”. En el Anexo 3 se adjunta las factibilidades eléctricas para el Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE y documentos de empalme.
Forma de control y seguimiento	Copia física certificado de factibilidad eléctrica otorgado por la empresa CGE.

9.3.7 Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Tabla Decreto Supremo N°47/1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
Componente/materia:	Vialidad y Transportes
Norma	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las acciones del Proyecto. Informes de Mitigación de Impacto Vial. Proyecto de pavimentación.
Forma de cumplimiento	El Proyecto por evaluar contará con un total de 298 estacionamientos y junto a su situación base, 201 suman un total de 499 estacionamientos. Bajo este contexto se realizaron 3 IMIV para cada uno de los lotes los cuales se adjuntan en el Anexo 13 de la Adenda y en Anexo 6 de la Adenda Complementaria, donde se establecen las rutas de modo que conecten con la vialidad estructurante de la ciudad. Se indica que se presenta los Informes de Mitigación de Impacto Vial de Lote W-2 y Lote W-3 en el Anexo 6 de la Adenda Complementaria, de los cuales se implementarán todas las medidas de mitigación indicadas en dichos informes. Se realizará el Proyecto de pavimentación en consideración de los artículos 2.3.2, 2.3.2 bis, 2.3.3, 2.3.4 del D.S. N°47/1992 del MINVU, para ser presentado para su aprobación ante los servicios competentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	IMIV para cada uno de los lotes en conjunto a un estudio de movilidad para todo el Proyecto en evaluación adjuntos en el Anexo 13 de la Adenda, y Anexo 07.1, 07.2 y 07.3 de la Adenda Complementaria. Proyecto de pavimentación aprobado.
Forma de control y seguimiento	Resolución de aprobación de Estudios IMIV del Proyecto. Mantención de los registros disponibles para consultas por la autoridad competente.

9.3.8 Decreto Supremo N°30/2017, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°30/2017, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Vialidad y Transportes
Norma	Reglamento sobre Mitigación de Impactos al Sistema de Movilidad Local derivados de Proyectos de Crecimiento Urbano
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla en su totalidad 499 viviendas considerando entre Proyecto existente y en evaluación. En este sentido, se espera un aporte en el flujo vehicular por parte de los futuros residentes del Proyecto, lo que hace la necesidad de implementar medidas de mitigación, los cuales se detallan en los Informes de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) elaborados para cada lote en evaluación.
Forma de cumplimiento	El Proyecto elabora IMIV de carácter intermedios, de acuerdo con la clasificación definida en el D.S. N°30/2019, del MTT, respectivo a cada uno de los lotes en evaluación ambiental. En este sentido, y de acuerdo con lo descrito en el decreto citado, el Titular cumplirá con las medidas de mitigación obligatorias relacionadas con el sistema de movilidad local, como también con las medidas adicionales propuestas por el titular para mitigar los posibles impactos, las cuales se detallan a continuación: Etapas de mitigación (Lote W-1 y W-2). - Obligatoria: El Proyecto verifica la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. - Obligatoria: Se proyecta continuidad de ciclovía la cual está ubicada en Av. Hernán Ciudad desde Bahía Laguna Verde Casta el límite del Proyecto. - Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. - Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos



	que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. - Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. - Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. - Adicional del Titular: Se propone la materialización de 2 resaltos reductores de velocidad, los cuales estarán ubicados en: Av. Hernán Ciudad entre Bahía Mansa y Bahía Laguna Verde (1 unidad) Av. Hernán Ciudad entre Calle 1 y Calle 5 (1 unidad) - Adicional del Titular: Todos los rebajes de solera se realizarán en base a la accesibilidad universal. Etapas 2 de mitigación (Lote W-1 y W-2). - Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. - Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. - Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. - Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. - Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. - Obligatoria: Se proyecta la materialización de 10 dispositivos de rodados en norma (Tipo 4) en el cruce de Bahía Fitz Roy con Bahía Laguna Verde. - Adicional del Titular: Se propone la materialización de una parada de transporte público en Av. Hernán Ciudad, entre el límite del Proyecto y Calle 5. Etapas 3 de mitigación (Lote W-1 y W-2). - Obligatoria: El Proyecto verificar la existencia de las condiciones de accesibilidad requeridas, y como medida de mitigación se propone la demarcación de los pasos peatonales explícitos dentro del área de influencia. - Obligatoria: En los accesos vehiculares, los vehículos que salen del Proyecto cuentan con las distancias requeridas, libres de vegetación y elementos verticales, para contar con la adecuada visibilidad y que permite minimizar los conflictos con peatones y/o ciclistas. - Obligatoria: Los radios de giro y el ángulo de incidencia del acceso permiten que las maniobras de entrada y salida no interfieran la circulación de los otros vehículos que circulan por la vía, ni se genere entrecruzamiento de los vehículos que entran y salen. - Obligatoria: La disposición de los sentidos de tránsito de los accesos vehiculares se ha proyectado de acuerdo con el sentido de tránsito de la vía que enfrenta. - Obligatoria: La señalización y demarcación propuesta en el área de influencia se ha diseñado de acuerdo con lo establecido en el Manual de Señalización de Tránsito. - Obligatoria: Se propone la demarcación y señalización de tráfico calmado en la Bahía Fitz Roy desde Bahía Morris Casta al límite del Proyecto. Adicional del Titular: Se propone la materialización de 4 resaltos reductores de velocidad los cuales estarán ubicados en: - Calle Bahía Laguna Verde entre Pasaje Bahía Darwin y Pasaje Bahía Corral (1 unidad). - Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía mansa y Calle Bahía Laguna Verde (1 unidad). - Av. Bahía Fitz Roy entre Calle Bahía Laguna Verde y Calle 4 (1 unidad). - Av. Bahía Fitz Roy entre Calle 4 y Calle 8 (1 unidad). Adicional del Titular: Se propone la demarcación y señalización de zona 30 para el uso compartido de pistas entre ciclistas y vehículos en ambas calzadas en las siguientes calles: - Calle 1 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 3. - Calle 3 entre Calle 1 y Calle 4. - Calle 5 entre Calle 3 y Av. Fitz Roy.



	Calle 5 entre Av. Hernán Ciudad y Calle 7. Calle 8, entre Calle 7 y Av. Bahía Fitz Roy. Adicional del Titular: Se propone la reconstrucción de veredas en mal estado, las cuales están ubicadas en las siguientes calles: Avenida Fitz Roy entre Calle Bahía Las Brisas y límite del Proyecto (75 m²). Calle Bahía Laguna Verde entre Avenida Fitz Roy y Bahía de Huasco (15 m²). Adicional del Titular: Se propone la materialización de bolardos en los accesos de las áreas verdes, de esta forma se evita que los vehículos ingresen y que los peatones queden resguardados del flujo vehicular. Adicional del Titular: Se propone la materialización de 8 lomillos, los cuales estarán ubicados en: Calle 1 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). Calle 1 entre Pasaje 1 con Pasaje 2 (1 unidad). Calle 4 entre Calle 3 con Pasaje 3 (1 unidad). Calle 4 entre Calle 2 con Pasaje 1 (1 unidad). Calle 5 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). Calle 5 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). Calle 8 entre Calle 7 con Pasaje 6 (1 unidad). Calle 8 entre Pasaje 4 con Pasaje 5 (1 unidad). Etapas de mitigación (Lote W-3). - Obligatoria: Elaborar y materializar zona 30 para las calles interiores del Proyecto: Demarcación. Señalización. Reductores de velocidad tipo lomillo. - Obligatoria: Elaborar y materializar un Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto. Esto incluye: Demarcación: 1. Eliminación de calzada bidireccional en Hernán Ciudad. 2. Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. 3. Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy. Señalización: 1. Reubicación de toda la señalética existente de la acera sur de la calzada actual de Av. Hernán Ciudad según corresponda. 2. 6 señaléticas “Niños Jugando” (PO-10). 3. 4 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en el eje Hernán Ciudad. 4. 2 señaléticas “Velocidad Máxima (RR-1a)” en Bahía Laguna Verde. - Adicional del Titular: Provisión e instalación de 14 resaltos tipo cojines en Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto. Esto debe ir acompañado de: Demarcación. 5 señaléticas RESALTO (PG- 8a). -Adicional del Titular: Habilitación de 3 pasos peatonales en el eje calle Hernán Ciudad, entre el Proyecto y Bahía Francesa. Esta considera: Demarcación Paso de Cebra. Apertura de mediana central. Pavimento podotáctil en mediana (6). Dispositivos de rodados (6). 6 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. - Adicional del Titular: Normalizar los pasos peatonales existentes de la intersección de Av. Sanchina con Av. Hernán Ciudad. Esto Considera: Demarcación Paso de Cebra en Av. Hernán Ciudad y Av. Sanchina. Dispositivos de rodado (2 en Av. Hernán Ciudad y 1 en Av. Sanchina). Apertura de mediana en Av. Hernán Ciudad. Pavimento podotáctil (1 en Av. Sanchina 2 en Av. Hernán Ciudad). 2 señaléticas “PROXIMIDAD PASO DE CEBRA (PO-8)”. - Adicional del Titular:



Materialización de dispositivos podotáctil en las siguientes intersecciones pertenecientes al área de influencia:

- Bahía Laguna Verde con Bahía Morris (3).
- Bahía Laguna Verde con Bahía Coique (2).
- Bahía Laguna Verde con Bahía Inglesa (2).
- Av. Hernán Ciudad con San Marcelino (6).
- San Marcelino con Calle 11 (6).
- San Marcelino con Calle 7 (2).
- San Marcelino con Calle 10 (8).
- Calle 12 frente al Área Verde (2).

La construcción de los dispositivos de rodados debe cumplir con la normativa sobre accesibilidad contemplada en la Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones (OGUC), Artículo 2.2.8 espacios públicos.

Adicional del Titular:

Mantenición de ciclovía existente en Hernán Ciudad, esto incluye:

- Mantenición de Demarcación de calzada.
- Mantenición de señalética existente.
- Mantenición de segregadores.

Además, se proyecta:

- 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR DERECHA (RO-16a)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino.
- 1 señalética “PREFERENCIA CICLISTAS AL VIRAR IZQUIERDA (RO-16b)” en Hernán Ciudad llegando a Calle San Marcelino.
- 5 señaléticas “SUPERFICIE SEGREGADA MOTORIZADOS – BICICLOS” en el eje Hernán Ciudad.

Adicional del Titular:

Mantenición del paradero en acera poniente de Av. Sanchina con, en la intersección con Hernán Ciudad. La mantención considera:

- Reparación y/o provisión de:
 1. Refugio Peatonal.
 2. Señalética.
 3. Demarcación.
 4. Basurero.
 5. Asientos.
 6. Pavimento Podotáctil.
 7. Limpieza de andén y la vereda que conecta con el paso de cebra de Av. Sanchina.

Etapas de Mitigación número 2:

- Obligatoria: Proyecto de demarcación y señalización en el área de influencia de Proyecto:

- Eje Hernán Ciudad, entre Av. Sanchina y el Proyecto.
- Eje Bahía Laguna Verde, entre Hernán Ciudad y Bahía Fitz Roy.

La demarcación que se contempla deberá ajustarse a lo dispuesto por el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Es decir, deberá estar de acuerdo con la normativa vigente en cuanto a formas y color. El Proyecto de demarcación y señalización deberá ser aprobado por la Municipalidad de Machalí.

Las medidas comprometidas por el Titular en la materia de vialidad se realizarán previo al término de cada fase constructiva y posterior al término de las obras de urbanización de calles y veredas, de acuerdo con el siguiente cronograma:

Fase del proyecto	Fecha de inicio	Fecha de término
Etapas 1 de mitigación (Lote W-1 y W-2)	Septiembre 2026	Septiembre 2026
Etapas 2 de mitigación (Lote W-1 y W-2)	Septiembre 2026	Octubre 2026
Etapas 3 de mitigación (Lote W-1 y W-2)	Octubre 2026	Octubre 2026
Etapas 1 de mitigación (Lote W-3)	Mayo 2029	Mayo 2029
Etapas 2 de mitigación (Lote W-3)	Junio 2029	Junio 2029

Fuente: Tabla 42 del Adenda Complementaria.

Tanto los IMIV como sus resoluciones de aprobación se encuentran en el Anexo 6, 07.1, 07.2, 07.3 de la Adenda Complementaria.



Indicador que acredita su cumplimiento	El Proyecto cuenta con dos IMIV aprobados por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, de acuerdo con las resoluciones N°500/2023 (Lotes W-1 y W-2) y N°853/2023 (Lote W-3), documentos adjuntos en el Anexo 6, 07.1, 07.2, 07.3 de la Adenda Complementaria. Recepción de las obras materializadas por parte del MTT.
Forma de control y seguimiento	La documentación se mantendrá en instalación de faenas ante posibles fiscalizaciones.

9.3.9 Decreto Supremo N°298/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla Decreto Supremo N°298/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	
Componente/materia:	Vialidad y Transportes.
Norma	Fija Texto refundido, Coordinado y Sistematizado que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de sustancias y residuos peligrosos.
Forma de cumplimiento	El Proyecto utilizará sustancias peligrosas y se generarán residuos peligrosos, por lo que se utilizarán proveedores autorizadas que contarán con las autorizaciones correspondientes a transporte de sustancias peligrosas. Asimismo, los retiros de los residuos peligrosos serán realizados por un transportista autorizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorizaciones de proveedores del transporte de sustancias peligrosas. Autorizaciones sanitarias de transporte de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

9.3.10 Decreto Supremo N°158/1980 y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas

Tabla Decreto Supremo N°158/1980 y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas	
Componente/materia:	Vialidad y Transportes.
Norma	Fija el Peso Máximo de los Vehículos que pueden circular por caminos públicos
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción del Proyecto se transportarán materiales necesarios para la ejecución de este, tanto en vehículos de alto tonelaje como vehículos medianos, los cuales circularán por la red vial existente en el área de emplazamiento del Proyecto, y por distintas vías, caminos y rutas.
Forma de cumplimiento	Para el cumplimiento de los numerales 2) y 4) citados, el Titular sólo utilizará vehículos que respeten los máximos pesos permitidos y, en caso de que sea indispensable para realizar el transporte de maquinarias u otras especies que excedan los máximos admisibles, solicitará autorización a la Dirección de Vialidad, en los términos que establece la norma. El Titular dará cumplimiento a esta norma, haciendo exigible en todos los contratos, subcontratos u órdenes de compra de los servicios de transporte de materiales y mercaderías, la sujeción a lo señalado en la presente normativa sobre el peso máximo establecido para circular por caminos públicos.



	El Proyecto requerirá actividades de transporte de materiales de construcción, estructuras, equipos y otros. También requerirá el transporte de maquinaria que eventualmente exceda el peso máximo permitido. El Titular exigirá a sus contratistas que cumplan con el peso máximo de los vehículos que pueden circular por vías urbanas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantener un registro de las exigencias realizadas a los contratistas así como copia de los permisos en caso de que sea necesario solicitarlos. Para el control del peso de carga se mantendrá registro de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado. Asimismo, y en caso de que aplique, se establecerá la obtención del permiso de la Dirección Regional de Vialidad.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro interno de los permisos en caso de ser solicitados y revisión del acta de fiscalización.

9.3.11 Resolución N°1/1995, del Ministerio de Obras Públicas.

Tabla Resolución N°1/1995, del Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	Establece dimensiones máximas a vehículos que indica.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción del Proyecto se transportarán materiales necesarios para la ejecución de este, tanto en vehículos de alto tonelaje como vehículos medianos, los cuales circularán por la red vial existente en el área de emplazamiento del Proyecto, y por distintas vías, caminos y rutas del país.
Forma de cumplimiento	Para el cumplimiento del artículo 1° de la norma los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas. En el caso que sea necesario transportar equipos que por su tamaño impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se comunicará lo pertinente a Carabineros de Chile.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento consistirá en contar con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan las dimensiones permitidas y que se mantendrá un registro interno de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos junto con la revisión de los registros internos de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.

9.3.12 Decreto con Fuerza de Ley N°850/1997, del Ministerio de Obras Públicas.

Tabla Decreto con Fuerza de Ley N°850/1997, del Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°15.840, de 1964, Orgánica del Ministerio de Obras Públicas, y del D.F.L N°206 de 1960, del mismo Ministerio, sobre construcción y conservación de caminos.
Otros cuerpos legales	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción del Proyecto se transportarán materiales necesarios para la ejecución de este, tanto en vehículos de alto tonelaje como



	vehículos medianos, los cuales circularán por la red vial existente en el área de emplazamiento del Proyecto, y por distintas vías, caminos y rutas del país.
Forma de cumplimiento	El Titular sólo utilizará vehículos que respeten los máximos pesos permitidos y, en caso de que sea indispensable para realizar el transporte de maquinarias u otras especies que excedan los máximos admisibles, solicitará autorización a la Dirección de Vialidad, junto con el pago previo de los derechos respectivos. El Titular dará cumplimiento a esta norma, haciendo exigible en todos los contratos, subcontratos u órdenes de compra de los servicios de transporte de materiales y mercaderías, la sujeción a lo señalado en la presente normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento consistirá en contar con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan las dimensiones permitidas y se mantendrá un registro interno de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos junto con la revisión de los registros internos de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.

9.3.13 Decreto N°160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Tabla Decreto N°160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Norma	Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, se mantendrán almacenados con todas las medidas de seguridad combustible un estanque de capacidad de 1000 L necesario para el desarrollo del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El combustible será almacenado en una bodega destinada para este fin, con piso impermeable, techada y con sistema de protección en caso de derrame, además, contempla el uso de la señalética que identifica el tipo de combustible y es visible a la distancia indicada en el reglamento
Indicador que acredita su cumplimiento	Debido a que se almacena una cantidad inferior a 1,1 m ³ no se hace necesario trámite alguno para su puesta en servicio, sin embargo, se debe cumplir con el presente reglamento lo que se puede verificar en inspecciones o visita a terreno a las instalaciones de la obra.
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por la autoridad sectorial correspondiente.

9.3.14 Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.

Tabla Decreto Supremo N°594/1999, del Ministerio de Salud.	
Componente/materia:	Condiciones Sanitarias Ambientales Básicas en los lugares de trabajo
Norma	Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Artículos 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 , 25 y 26.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Almacenamiento, manejo, disposición final de residuos líquidos y sólidos. Agua potable
Forma de cumplimiento	Mientras se realiza la conexión al sistema de agua potable de ESSBIO S.A., se abastecerá a la obra para consumo mediante agua potable envasada, utilizando sistemas de dispensadores, dando cumplimiento a la normativa vigente aplicable D.S. N°594/99 MINSAL, en sus artículos 13, 14 y 15. Para los servicios higiénicos, mientras se realiza la conexión al alcantarillado ESSBIO S.A. se dispondrán de baños químicos los cuales serán mantenidos por una empresa autorizada para dicha actividad. Adicionalmente, los sistemas de almacenamiento residuos líquidos de lavado de ruedas y lavado de canoas contarán con la resolución sanitaria correspondiente y serán retirados y dispuestos por una empresa autorizada para dicha actividad, cada vez que se requiera. Con relación a los residuos no peligrosos, los sitios de almacenamiento tendrán la autorización sanitaria correspondiente, asimismo se retirarán y se trasladarán para su disposición final por una empresa con la autorización sanitaria correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Factura y/o comprobantes de compra de agua potable para trabajadores. - Factura y/o comprobantes de limpieza de baños químicos. - Autorización sanitaria de la empresa encargada de la limpieza de los baños químicos. Autorización sanitaria del sistema de lavado de canoas y lavado de ruedas. - Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de ruedas, en caso de corresponder. - Factura y/o comprobantes del retiro de residuos líquidos producto del sistema de lavado de canoas, en caso de corresponder. - Autorización sanitaria de la empresa que realice el retiro de residuos líquidos producto del sistema del lavado de canoas y/o lavado de ruedas. - Autorización sanitaria del almacenamiento de residuos no peligrosos. - Autorización sanitaria del transportista y disposición final de los residuos no peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Los registros se encontrarán en instalación de faenas ante entidades fiscalizadoras.

10. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

10.1 Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

Los permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental aplicables al Proyecto son los siguientes:

10.1.1 Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA.

Tabla 10.1.1 Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Modificación de cauce, Monitoreo de Fauna Íctica (Seguimiento)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación.
Antecedentes Técnicos y Formales.	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 09 del Adenda Complementaria se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 119, a saber: a) Identificación de las especies hidrobiológicas que se pretende extraer como especies principales y secundarias. b) Indicación del área en la cual se pretende desarrollar las actividades de investigación. c) Especificación de los objetivos generales y específicos que el Proyecto de pesca de investigación persigue. d) Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación.



	e) Especificación de la metodología a emplear, indicándose además su correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado. f) Resultados esperados. g) Duración del estudio y cronograma de actividades. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N°147 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se pronuncia conforme

10.2 Permisos ambientales sectoriales mixtos

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al Proyecto son los siguientes:

10.2.1 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el artículo 139 del Reglamento del SEIA.

Tabla 10.2.1 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el artículo 139 del Reglamento del SEIA.		
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción	
Parte, obra o acción a la que aplica	Lavado de neumáticos.	
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que la calidad del agua del cuerpo receptor no ponga en riesgo la salud de la población.	
Antecedentes Técnicos y Formales.	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 10.1 del Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 139, a saber: a) Descripción de los procesos en los que se generan los residuos líquidos industriales o mineros, estimación de sus caudales y caracterización. b) Plano de emplazamiento del sistema de tratamiento. c) Diseño del sistema de tratamiento que incluya diagrama de flujo y de las unidades y equipamiento necesario para conducir, tratar y descargar efluentes. d) Programa de monitoreo y control de parámetros operacionales, incluyendo parámetros críticos. e) Descripción y georreferenciación de las obras o infraestructura de descarga de los residuos tratados, si corresponde. f) Descripción y caracterización del cuerpo receptor superficial y/o subterráneo, identificando sus usos actuales y previstos. g) Efecto esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, considerando los usos identificados. h) Plan de manejo de lodos y de cualquier otro residuo generado. i) Plan de contingencias. j) Plan de emergencia. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Proponente presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que la calidad del agua del cuerpo receptor no ponga en riesgo la salud de la población.	
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio Ord. N°346 de fecha 19 de marzo de 2024, la SEREMI de Salud, se pronuncia con observaciones al otorgamiento del presente permiso ambiental sectorial mixto, en el siguiente sentido: <i>Permiso Sectorial N°139</i> <i>En base a lo revisado, no se subsana las aclaraciones por parte del Titular, dado que la referencia en respuesta en Adenda Complementaria no se presenta la actualización del permiso sectorial 139, para su respectiva evaluación por parte de este servicio. Lo cual se mantiene</i>	



	pendiente el pronunciamiento a este permiso por parte de la Autoridad Sanitaria. Hay que señalar que mediante Oficio Ord. N° 0001.031/2023, la SEREMI de Salud de la Región de O'Higgins, en su pronunciamiento sobre los antecedentes entregados en Adenda, incluidos su Anexos, no solicito que se presentara de manera actualizada los antecedentes técnicos y formales al PASM 139. Y sobre las respuestas citadas en el Oficio Ord. anteriormente señalado, el Titular dio respuesta en el punto 1.15 del Adenda Complementaria donde se indica que: <u>Se reitera que, las dimensiones de la losa de concreto para el lavado de ruedas, tal como se especifica en la descripción del PAS 139 presentando en el Anexo 10.1 de la Adenda y en la respuesta 1.35 del mismo documento, corresponden a 1000 cm de largo x 1000 cm de ancho, con una profundidad de 20 cm que cita en la presente observación, dando así, un volumen máximo de almacenamiento de 20 m3, lo que equivale a un volumen de 20.000 litros. Citando los antecedentes del mismo PAS, la frecuencia de retiro será como máximo 15 días. Considerando que el volumen diario a generar se estima en 80 l/día en su peor condición, el máximo acumulable de residuo líquido para esta actividad será de 1,2 m3 (o 1.200 litros) en los 15 días que no se ejecute el retiro. En virtud de lo mencionado, las dimensiones propuestas de la losa para la solución del lavado de ruedas de los vehículos y maquinaria del Proyecto, se considera más que suficiente para la contención del líquido proveniente de la actividad, sin que exista ninguna eventualidad en que dicho líquido pueda derramarse en calles o sectores con residentes. (Énfasis Agregado).</u>

10.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA.

Tabla 10.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Área Zona de acopio de residuos no peligrosos.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.
Antecedentes Técnicos y Formales.	Durante el proceso de evaluación de impacto ambiental de la DIA, la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, mediante el Of. Ord. N°335, de fecha 15 de marzo de 2024, realiza las siguientes observaciones: <u>“PAS 140</u> <i>El permiso ambiental sectorial relacionado con la competencia de esta Autoridad Sanitaria Regional, es el permiso ambiental sectorial contenido en el artículo 140 del D.S. N° 40/2012, el cual está relacionado con la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725 de 1967, Código Sanitario.</i> · Titular no adjunta el detalle de las cantidades de residuos a generar en la fase de operación del Proyecto, por lo cual se mantiene las observaciones. Solicitando la incorporación al Pas N°140, señalado en el numeral 4.18 del ICSARA.



	<i>Se hace presente al titular que en caso de que el Proyecto resulte con RCA favorable, posterior a ello, deberá gestionar el PAS 140, de forma sectorial, para lo cual debe ingresar el Proyecto en conformidad a lo establecido en la normativa vigente”.</i> En el Anexo 10.2 del Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 140, a saber: a) Generales a.1. Descripción y planos del sitio. a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes. a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar. a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento. a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos. a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos. a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados. a.8. Plan de contingencias. a.9. Plan de emergencia. e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9): e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. e.2. Capacidad máxima de almacenamiento. e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Proponente presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°335, de fecha 15 de marzo de 2024, de la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

10.2.3. Permiso para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA.

Tabla 10.2.3. Permiso para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Bodegas de residuos peligrosos.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Antecedentes Técnicos y Formales.	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 10.3 del Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 142, a saber: a) Descripción del sitio de almacenamiento. b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. c) Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento. d) Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población.



	e) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento. f) Plan de contingencias. g) Plan de emergencia. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Proponente presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°335, de fecha 15 de marzo de 2024, de la SEREMI de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.2.4. Permiso para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA.

Tabla 10.2.4. Permiso para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Modificación de cauce en acequias presentes en el emplazamiento del Proyecto.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.
Antecedentes Técnicos y Formales.	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. En el Anexo 10.4 del Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 156, a saber: a) Descripción del sitio de almacenamiento. b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. c) Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento. d) Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población. e) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento. f) Plan de contingencias. g) Plan de emergencia. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto el Proponente presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°204, de fecha 14 de marzo de 2024, de la Dirección Regional de la DGA de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

11 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

11.1. Compromiso ambiental voluntario

El Titular del Proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

11.1.1. Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo arqueológico

Tabla 11.1.1. Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo arqueológico	
Impacto no significativo asociado	Posible hallazgo de un material arqueológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción

Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Mantener vigilancia sostenida a las actividades del Proyecto, a modo de implementar de manera adecuada medidas de preservación del patrimonio cultural, y así evitar su destrucción o deterioro por las actividades inherentes a las obras de excavaciones y movimiento de tierra. <u>Descripción:</u> Se realizará una prospección en forma previa al inicio de obras y posteriormente se desarrollará un monitoreo semanal durante la ejecución de las acciones de excavación y escarpe. <u>Justificación:</u> Se llevará a cabo el monitoreo arqueológico con el fin de que no se altere el patrimonio arqueológico en caso de ocurrir un hallazgo mientras se realizan las actividades de movimiento de tierras.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Obras de limpieza, escarpe de terreno y en todas las actividades que consideren remoción de superficie y/o excavación en el área del Proyecto. <u>Forma:</u> Implementación de un monitoreo arqueológico permanente en actividades de la Fase de Construcción que impliquen obras de limpieza, escarpe de terreno y en todas las actividades que consideren remoción de superficie y/o excavación en el área del Proyecto. Este monitoreo deberá ser desarrollado por un/a(s) arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología. En caso de evidenciarse restos arqueológicos, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Art. 26 de la Ley 17.288. <u>Oportunidad:</u> Se realizará en todas las actividades que impliquen limpieza, escarpe de terreno y en todas las actividades que consideren remoción de superficie y/o excavación en el área del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe mensual de monitoreo mientras duren las actividades de limpieza, escarpe de terreno y en todas las actividades que consideren remoción de superficie y/o excavación en el área del Proyecto. El informe será remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente, elaborado por el arqueólogo y enviado en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, que deberá incluir los siguientes antecedentes: a) Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha. b) Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. c) Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el arqueólogo. d) Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances. e) Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajadora. f) De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: • Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución). • Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del Proyecto. • Medidas de protección y/o conservación implementadas. • Constancia de aviso del hallazgo al CMN, de acuerdo a lo establecido en el art. 26° de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. Se deberá efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar si corresponden (cercado, señaléticas, etc.). Entrega de un informe final de monitoreo que dé cuenta de las actividades realizadas y rescate correspondiente, de acuerdo al Art. 7 de la Ley 17.288, de los cuales se deberá incluir una revisión bibliográfica de la zona. Junto con un análisis y conservación de los materiales correspondientes. En caso de rescates de hallazgos no previstos, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Art. 7 del Reglamento de Excavación, establecido en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.



	De recuperarse materiales arqueológicos, la destinación se indicará al momento de entregar este informe final para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora.
Forma de control y seguimiento	Informe de monitoreo presente en oficinas de instalación de faenas ante posibles fiscalizaciones y remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente, elaborado por un/a(s) arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, y será enviado en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes.

11.1.2. Compromiso Ambiental Voluntario: Charlas de inducción arqueológica

Tabla 11.1.2. Compromiso Ambiental Voluntario: Charlas de inducción arqueológica	
Impacto no significativo asociado	Posible alteración del patrimonio cultural.
Fase del Proyecto a la que aplica	Previo a la Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El presente busca velar por la protección del patrimonio cultural que se pudiese encontrar en el área del Proyecto. <u>Descripción:</u> Se llevará a cabo charlas de inducción arqueológico por parte de un arqueólogo(a) y/o licenciado(a) en arqueología a los trabajadores encargados de las actividades de movimiento de tierras. <u>Justificación:</u> A través de las charlas arqueológicas, se busca evitar alteración al patrimonio cultural.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Instalación de faenas del Proyecto. <u>Forma:</u> charlas de inducción por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo- a los/as trabajadores/as del Proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área, y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. <u>Oportunidad:</u> Antes del inicio de cada obra que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación subsuperficial en el área del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	-Informe de registro de las charlas arqueológicas, mediante listado firmado por los asistentes y contenidos de la charla. -Informe remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente un informe elaborado por el/la arqueólogo en un plazo máximo de 15 días hábiles luego haber terminado el mes, cuando corresponda.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá la información de las actividades realizadas para consulta en las oficinas de la instalación de faenas.

11.1.3. Compromiso Ambiental Voluntario: Canales de comunicación con la comunidad.

Tabla 11.1.3. Compromiso Ambiental Voluntario: Canales de comunicación con la comunidad.	
Impacto asociado	Posible riesgo para la salud de la población, debido a la generación de vibraciones, emisiones entre otros en las actividades a realizar en la obra.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Mantener una comunicación y relación fluida con la comunidad colindante al Proyecto. <u>Descripción:</u>



	Se mantendrán distintos canales para que la comunidad pueda comunicarse de manera oportuna con el Proyecto y donde puedan realizar reclamos, dudas y comentarios. <u>Justificación:</u> Se mantendrán distintos canales de información para generar una comunicación fluida con las comunidades colindantes al Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> En la instalación de faenas. <u>Forma:</u> Se mantendrá una pizarra informativa a la entrada de la instalación de faenas, donde se identifique datos de la obra, nombre de la obra, cantidad de viviendas, duración, jefe de obra, mail de contacto, entre otros datos. Adicionalmente se mantendrá un libro de reclamos que estará a disposición de la comunidad y que se mantendrá en la entrada de la obra. Se mantendrá un correo electrónico exclusivo para dudas, reclamos, consultas y solicitudes de reuniones de la comunidad. En caso, que la comunidad lo solicite, se realizarán reuniones para aclarar temas y dudas que puedan tener. <u>Oportunidad:</u> Se mantendrán estas medidas durante toda la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Verificación en terreno del libro de reclamos y pizarra informativa. Copia de correos electrónicos enviados por los pobladores de comunidades colindantes al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Todos los registros se mantendrán disponibles en oficina de la instalación de faenas para consulta de las autoridades competentes.

11.1.4. Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta

Tabla 11.1.4. Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta.	
Impacto asociado	Impactos varios
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Iniciar la Fase constructiva del Lote W-3 con el permiso de edificación aprobado. <u>Descripción:</u> El Titular deberá obtener el permiso de edificación previo al inicio de la Fase constructiva 2, obras correspondientes al Lote W-3. <u>Justificación:</u> Dar cumplimiento a las condiciones de desarrollo del Proyecto que imparte la Dirección de Obras Municipales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Instalación de faenas. <u>Forma:</u> Se gestionará el permiso de edificación oportunamente, a lo menos con 3 meses de anticipación al inicio de la Fase constructiva 2 del presente Proyecto. <u>Oportunidad:</u> Previo al inicio de la Fase constructiva 2.
Indicador que acredite su cumplimiento	Obtención del Permiso de edificación del Lote W-3.
Forma de control y seguimiento	Documento disponible en instalación de faenas. Adicionalmente, se dará previo aviso a la DOM del inicio de la Fase constructiva 2.

11.1.5. Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta

Tabla 11.1.5. Compromiso Ambiental Voluntario: Tránsito de vehículos y maquinaria en hora punta.	
Impacto asociado	Posible impacto en la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento



Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la obstrucción vial que se pueda generar por el ingreso y salida de vehículos y maquinarias en horario punta. Descripción: Se evitará el ingreso y salida de vehículos y maquinaria durante el horario punta de mañana y tarde, que tengan relación con las actividades de Construcción del Proyecto. Justificación: Debido a que en las horas punta, se encuentra la mayor concentración de vehículos de residentes aledaños al Proyecto, se evitará generar un aumento en los tiempos de desplazamiento y/u obstrucción vial al no permitir el tránsito de vehículos y maquinarias.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma: Se implementará un registro de ingreso, el cual se mantendrá en instalación de faenas, con el objetivo de garantizar que el ingreso y salida de vehículos y maquinarias se permita hasta 15 minutos antes y desde 15 minutos después de los horarios punta de mañana y tarde. Adicionalmente, se privilegiará el horario fuera de horas punta para las faenas de carga y descarga de camiones. Oportunidad: Durante ambas Fases constructivas del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Implementación de registro de ingreso y salida de vehículos y maquinaria del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Registro en instalación de faenas del ingreso de vehículos y maquinarias disponible ante fiscalización.

11.1.6. Compromiso Ambiental Voluntario: Plan de seguimiento de fauna íctica asociado a la modificación de cauce del Proyecto.

Tabla 11.1.6. Compromiso Ambiental Voluntario: Plan de seguimiento de fauna íctica asociado a la modificación de cauce del Proyecto.	
Impacto asociado	Posible impacto negativo sobre la potencial íctiofauna nativa presente.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar que el Proyecto no genere un impacto negativo significativo sobre la íctiofauna nativa. Descripción: Se realizará pesca eléctrica en estaciones de monitoreo. Justificación: Realizar un muestreo previo a las actividades generará una muestra de control el cual servirá de parámetro para corroborar que la calidad del agua no se ha visto afectada.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Monitoreo de calidad de agua en cuerpos de agua. Forma: El monitoreo considerará dos campañas de muestreo anuales, una durante el período estival y la segunda durante el invierno. El seguimiento considerará medición de indicadores de la calidad del agua, dentro de los cuales se incluirán parámetros biológicos, físicos y químicos. Junto con lo anterior, con finalidad de complementar



	la información sobre el estado del cauce, se llevarán a cabo campañas de monitoreo de fauna íctica. La frecuencia y duración del seguimiento de las poblaciones de peces en las estaciones analizadas será en función de la duración de la etapa de Construcción. Adicionalmente, en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria, se adjunta el PAS 119 a implementar necesario para realizar extracción de organismos hidrobiológicos en el marco de la realización del plan de seguimiento de un Proyecto, en caso de que los hubiere. <u>Oportunidad:</u> La toma de muestra de control se debe ejecutar previo al inicio de las actividades de Construcción del Proyecto. Luego se deben ejecutar muestreos durante la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Finalizados los muestreos, su resultado y análisis será materializado en un informe que incluya registro de las actividades realizadas en terreno.
Forma de control y seguimiento	El informe con los resultados de las campañas será remitido una vez terminadas las actividades por el encargado Ambiental-Territorial. Estos informes serán remitidos a la Superintendencia de Medio Ambiente a través de la plataforma virtual, para ser remitidos a SERNAPESCA y SUBPESCA.

11.1.7. Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo bimensual de niveles de ruido y vibraciones en Fase constructiva.

Tabla 11.1.7. Compromiso Ambiental Voluntario: Monitoreo bimensual de niveles de ruido y vibraciones en Fase constructiva.	
Impacto asociado	Posible alteración del nivel basal de ruido por aumento de los niveles de presión sonora y afectación a la salud de las personas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Dar cumplimiento al D.S. 38/2011 del MMA y a la FTA-VA-90-1003-06 “TRANSIT NOISE AND VIBRATION ASSESSMENT” por medio de la implementación de un monitoreo bimensual de emisiones Acústicas y vibración en los receptores críticos. <u>Descripción:</u> El monitoreo de los niveles de ruido y vibración consistirá en el seguimiento de los niveles de emisión generados por las diferentes actividades del Proyecto en los puntos considerados como receptores críticos, los cuales se encuentran definidos en el Estudio de Ruido del presente Proyecto. Se entenderá para el presente plan de monitoreo bimensual, como receptores críticos, aquellos que se prevé un incumplimiento de los límites establecidos por el D.S. 38/2011 del MMA, sin la implementación de medidas de mitigación a implementarse, descritas en la línea de base (receptores P3, P4 y PA para la Fase constructiva 1 y receptor PB para la Fase constructiva 2) y aquellos que se prevé un incumplimiento de los límites establecidos por el FTA-VA-90-1003-06 “TRANSIT NOISE AND VIBRATION ASSESSMENT” (Receptores P3 y P4). <u>Justificación:</u> Verificar in situ el cumplimiento de los niveles máximos permisibles establecidos por el D.S. 38/2011 del MMA y de la FTA-VA-90-1003-06 “TRANSIT NOISE AND VIBRATION ASSESSMENT”.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> En los receptores identificados como críticos de acuerdo con la Línea de Base de Ruido y Vibraciones del Proyecto. <u>Forma:</u> Durante la Fase de Construcción, se realizará un monitoreo bimensual en el escenario de peor condición, el cual se entenderá cuando exista un traslape de las actividades de movimientos de tierra y preparación del terreno, obra gruesa y terminaciones, de acuerdo con los cronogramas de ambas Fases constructivas definidos en el Estudio



	de línea base del componente ruido y vibraciones del presente Proyecto. En cada uno de estos monitoreos se realizará una inspección en todos los receptores críticos definidos y, posteriormente, se generará un informe, el cual incluirá la metodología de medición, y los niveles de ruido y vibraciones medidos en terreno. <u>Oportunidad:</u> Durante el período que comprenden las Fases constructivas del Proyecto, cuando ocurra la peor condición de emisiones Acústicas y vibraciones definida en la línea de base de ruido y vibraciones.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes bimensuales del monitoreo realizado.
Forma de control y seguimiento	Informes mencionados disponibles en la instalación de faenas ante fiscalizaciones. Se remitirá toda la documentación asociada a los monitoreos a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de un mes posterior a la ejecución del monitoreo.

11.1.8. Compromiso Ambiental Voluntario: Construcción de Casas anideras

Tabla 11.1.8. Compromiso Ambiental Voluntario: Construcción de Casas anideras.	
Impacto asociado	Posible pérdida de hábitat de especies de aves.
Fase del Proyecto a la que aplica	Durante la Fase de Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El presente compromiso busca proporcionar refugio en las áreas verdes del Proyecto para aves. <u>Descripción:</u> Se construirán e instalarán casas anideras en las áreas verdes del Proyecto, cuya función será proporcionar refugio y/o hábitat para las aves del lugar, de manera de poder asegurar su permanencia en el sitio. <u>Justificación:</u> A través de esta medida se buscar mantener la permanencia de las especies de aves en el lugar.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área verdes del Proyecto correspondientes a las del Lote W-1 y Lote W-2. <u>Forma:</u> Se procederá a construir casas anideras para su posterior instalación en las áreas verdes del Proyecto. Estas se instalarán en las formaciones arbóreas consolidadas, por ende, se implementarán en las áreas verdes del Proyecto Existente (Lote W-1) y Fase constructiva 1 (Lote W-2). <u>Oportunidad:</u> Al momento de que la vegetación arbórea del Proyecto Existente y Fase constructiva 1 del Proyecto en evaluación, se encuentre desarrollada para la instalación de la casa anidadora. Por consiguiente, su implementación se estima a realizar durante los últimos 3 meses de la Fase constructiva 2 (Lote W-3).
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro en las oficinas administrativas de la instalación de faenas y de la inmobiliaria con el número de casas anideras instaladas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán disponibles los siguientes antecedentes en caso de que la autoridad lo requiera en oficinas administrativas de la instalación de faenas y de la inmobiliaria: • Lista y registro de la ubicación de las casas anideras. • Registro fotográfico de las casas anideras. Se enviarán informes de seguimiento de las medidas a las autoridades competentes con los avances y resultados obtenidos.



11.1.9. Compromiso Ambiental Voluntario: Plantación de especies vegetales nativas en áreas verdes del Proyecto.

Tabla 11.1.9. Compromiso Ambiental Voluntario: Plantación de especies vegetales nativas en áreas verdes del Proyecto.	
Impacto asociado	Posible disminución de las especies vegetales nativas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Durante la Fase de Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> El presente compromiso busca potenciar el uso de especies vegetales nativas en las áreas verdes del Proyecto. <u>Descripción:</u> Se plantarán especies de <i>Peumus boldus</i> y <i>Schinnus molle</i> en los sitios de áreas verdes del Proyecto. <u>Justificación:</u> A través de esta medida se buscar aumentar las especies vegetales idóneas, de gran valor ornamental y belleza escénica en el área del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área verdes del Proyecto. <u>Forma:</u> Se procederá a plantar individuos de las especies vegetales <i>Peumus boldus</i> y <i>Schinnus molle</i> de acuerdo con las distancias señaladas en el Manual de Plantaciones de árboles en áreas urbanas, donde se señala que especies mayores a 15 metros de altura, deben tener una distancia entre 8 a 12 metros (CONAF, 2014). Cabe destacar que al colocar ejemplares jóvenes las distancias podrían parecer excesivas, pero hay que considerar que con el paso del tiempo irán ocupando el espacio hasta adquirir su tamaño pleno. Las plantas al crecer más distanciadas entre sí crecerán más vigorosas, alcanzando rápidamente su tamaño adulto. Por otra parte, para preservar el pool genético de la población, entre finales de verano e inicios de otoño del próximo año se recolectarán semillas de las áreas verdes, los cuales serán entregados a viveristas locales para su germinación. <u>Oportunidad:</u> Mantener la riqueza de especies vegetales nativas en áreas verdes del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro en las oficinas administrativas de la instalación de faenas y de la inmobiliaria del inicio de la plantación de especies vegetales.
Forma de control y seguimiento	• Se mantendrán disponibles los siguientes antecedentes en caso de que la autoridad lo requiera en oficinas administrativas de la instalación de faenas y de la inmobiliaria: • Lista y registro de la ubicación de las especies vegetales. • Registro fotográfico de la plantación de especies vegetales. Se enviarán informes de seguimiento de las medidas a las autoridades competentes con los avances y resultados obtenidos.

11.1.10. Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie *Liolaemus gravenhorstii*

Tabla 11.1.10. Compromiso Ambiental Voluntario: Perturbación Controlada de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i>	
Impacto asociado	Posible afectación de la especie <i>Liolaemus gravenhorstii</i> .
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de la especie <i>Liolaemus cyanogaster</i>, desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), en forma previa a su intervención por parte del Proyecto. <u>Descripción:</u>



	Previo al comienzo de la ejecución de cada Fase constructiva del Proyecto, se deberán desarrollar acciones de perturbación controlada. <u>Justificación:</u> De acuerdo con el Anexo 7 de la DIA – Estudio de fauna silvestre y su actualización en el Anexo 5 de la presente Adenda; se registró una especie de reptil del género <i>Liolaemus cyanogaster</i>, especie en estado de conservación vulnerable.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Toda el área de emplazamiento del Proyecto. <u>Forma:</u> Un grupo especializado se desplazará por el área del Proyecto interviniendo por zonas probables de presencia de la especie con el fin de generar el desplazamiento de los individuos fuera del área del Proyecto previo al comienzo de la ejecución de cada Fase constructiva del Proyecto, se deberá realizar la perturbación controlada. <u>Oportunidad:</u> Previo al inicio de actividades de cada Fase de Construcción (excavaciones y escarpe).
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de perturbación controlada.
Forma de control y seguimiento	Informe técnico presentado ante la SMA y el SAG. Adicionalmente se contará con el informe en instalación de faenas ante posibles fiscalizaciones.

11.1.11. Compromiso Ambiental Voluntario: Aplicación Supresor de Polvo.

Tabla 11.1.11. Compromiso Ambiental Voluntario: Aplicación Supresor de Polvo.	
Impacto asociado	Aumento del material particulado resuspendido por circulación en camino de acceso no pavimentado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Abatir la resuspensión de material particulado debido al tránsito de vehículos y camiones por caminos internos no pavimentados. <u>Descripción:</u> Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se contempla la aplicación y mantención de supresor de polvo en los caminos no pavimentados. Dicho supresor tendrá una efectividad correspondiente al 98%, lo cual significa que disminuirá la resuspensión de polvo casi en su totalidad. <u>Plan de Monitoreo:</u> a. Línea Base: Para establecer la proporción de material particulado resuspendido a causa del tránsito de vehículos y maquinaria por los caminos internos y evaluar la eficacia del supresor de polvo, se realizará una medición de material particulado fino (MP₁₀, MP_{2.5} y MP₁₀) previo a la aplicación del producto (se proyecta 1 aplicación cada 3 meses durante 1 año). Para esto se utilizará un equipo monitor de material particulado fino de tipo <i>Dustmate</i>. b. Seguimiento: Para evaluar el abatimiento de la resuspensión de polvo en los caminos internos, se realizarán mediciones del material particulado después de la primera aplicación del supresor de polvo, y luego cada 3 meses desde la última aplicación durante el primer año de Operación, para evaluar persistencia del supresor de polvo y necesidad de realizar mantención previa al término del semestre. La eficacia del supresor de polvo se estimará mediante el siguiente indicador, esperando cumplir con un porcentaje de abatimiento del 80%. $Eficacia = \frac{MP \text{ sin supresor} - MP \text{ con supresor}}{MP \text{ sin supresor}} \times 100\% \geq 80\%$ <u>Justificación:</u>



	Considerando que se estima un flujo constante de vehículos y maquinaria por los caminos internos del Proyecto en Fase constructiva, el presente Proyecto propone la utilización de un supresor de polvo como medida de abatimiento del material particulado resuspendido. Se contempla esta medida para evitar un aumento en la concentración de material particulado en el aire que pueda afectar a la población, o bien, a la vegetación presente en el área de influencia del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Vialidad interna mientras no se comprendan las obras de pavimentación. <u>Forma:</u> • Se contratará el servicio externo para la aplicación del supresor de polvo. • La aplicación del supresor de polvo se realizará trimestralmente mediante el uso de camión aljibes y aspersores durante un año. • Se realizará una medición de condición base de la resuspensión de polvo por tránsito de camiones en el camino de acceso no pavimentación, utilizando un monitor de polvo (Dustmate), para luego evaluar efectividad del uso del supresor y duración del producto (monitoreo). <u>Oportunidad:</u> Aplicación durante la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Generación de informe trimestral de los resultados obtenidos del monitoreo. Registro de la aplicación del supresor de polvo en el camino de acceso al Proyecto no pavimentados (Nombre chofer, patente, recorrido, frecuencia y facturas).
Forma de control y seguimiento	Reporte del informe trimestral de los resultados del plan de monitoreo a la SMA.

12 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Este Capítulo forma parte del documento denominado Anexo 1 de PAC con 8 subdivisión de documentos, del presente ICE.

13 RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental VI Región del Libertador General Bernardo O Higgins recomienda rechazar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Lote W-2 y W-3 basándose en que:

El proyecto no cumple con la normativa de carácter ambiental vigente, en particular se observa que existiría una superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional, en el caso del Receptor R1 con un valor de 130,255 ug/m3, configurándose de esa manera, una superación del límite de la norma, establecido en el D.S. N°12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10, conforme se expresó y fundamentó en el numeral 4,,5 y 6 de este Informe; de los antecedentes revisados se genera o presenta el riesgo a que se refiere el artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300, desarrollado en el artículo 5 letra a) del Reglamento del SEIA, dado que se estaría configurando la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes; y el titular, adicionalmente, no ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el/los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones, particularmente lo solicitado en el numeral 4.5 del ICSARA Complementario, sobre la justificación fundada de la no generación de los efectos, características o circunstancias de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA. c) Aumento del riesgo preexistente. d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión.

14 FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Tablas del ICE
a) Los antecedentes generales del Proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus Fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del Proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente,	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 2 “Antecedentes generales del Proyecto” – Tabla 4.4 “Cronología de las Fases del Proyecto o actividad”



a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un Proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el Proyecto o actividad en evaluación;	
f) Los antecedentes que justifiquen que el Proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 0 “Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos” – Tabla ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire” – Tabla 0 “Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” – Tabla 0 “Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar” – Tabla 0 “Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona” – Tabla 0 “Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”
g) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas indicadas en el Capítulo 8 del presente informe.
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas del Capítulo 9 y 10 del presente informe.
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas del Capítulo 11 del presente informe.

EGP/LSP



Firmado por: Pedro
Pablo Miranda Acevedo
Fecha: 21/03/2024
21:35:44 CLST

Pedro Pablo Miranda Acevedo
Secretario Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental VI Región del Libertador General Bernardo O Higgins



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2161676810>