

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**OBSERVACIONES AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO
CENTRAL NUEVA ERA EN EVALUACIÓN AMBIENTAL CORRESPONDIENTE A
LA MUNICIPALIDAD DE QUILLOTA**

Trabajo de Titulación para optar al Título
de Técnico Universitario en CONTROL
DEL MEDIO AMBIENTE

Alumno:

Sebastián Ignacio Hernández González

Profesor guía:

Ing. Evelyn Alfaro Carrasco

RESUMEN

Keywords: SEIA, SEA, EIA.

El presente proyecto se ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental bajo la modalidad de estudio de impacto ambiental, con fecha 28 de diciembre de 2015 de acuerdo con lo indicado en la ley N° 19.300 y al reglamento del servicio de evaluación de impacto ambiental del año 1994, como parte del proceso los organismos del estado con competencia ambiental deben revisar y pronunciarse en sus áreas de competencia. Observaciones que son compiladas por el servicio de evaluación ambiental en un documento conocido como ICSARA (informe consolidado de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones).

La ilustre municipalidad de Quillota es un organismo del Estado con competencia ambiental, dado que este proyecto tiene un área de influencia que interviene en esta comuna, esta debe pronunciarse y realizar observaciones en relación con la normativa de carácter ambiental y de compatibilidad territorial. Es por esto por lo que el objetivo de este trabajo es realizar las observaciones, revisando minuciosamente el estudio de impacto ambiental presentado de manera que este organismo del estado con competencia ambiental, la Ilustre Municipalidad de Quillota, realice todas las observaciones pertinentes en su área de competencia para que estas posteriormente sean respondidas por el titular del proyecto.

De acuerdo con lo anteriormente indicado, el objetivo de este trabajo es realizar observaciones dentro del proceso de evaluación ambiental como Ilustre Municipalidad de Quillota, con respecto al estudio de impacto ambiental del proyecto Central Nueva Era para la elaboración del ICSARA.

Luego que el titular recibe el ICSARA lo responderá posteriormente en una ADENDA el cual tiene 120 días para ser respondido.

Posteriormente este organismo con competencia ambiental debe revisar la ADENDA para darse por satisfecha con relación a las respuestas del titular del proyecto.

La importancia de este procedimiento de gestión ambiental por parte de la Ilustre Municipalidad de Quillota radica en que es obligatorio dentro del proceso de evaluación ambiental. Sin estas observaciones, el proyecto de ser aprobado ingresa al sistema de ventanilla única y se le entregarán los permisos sectoriales ambientales sin posterior revocación.

A partir de esta caracterización y la descripción del Proyecto, se identificaron los siguientes impactos ambientales negativos significativos: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación; Pérdida de individuos de especies de baja

movilidad listada en categorías de conservación. Estos impactos se prevén para la fase de construcción del Proyecto.

En el EIA se presentan las medidas propuestas por el Titular, para mitigar y compensar los efectos adversos del Proyecto, las cuales se extractan a continuación:

- Rescate y trasplante de ejemplares de Puya Berteroniana y Trichocereus chiloensis.
- Rescate y plantación de ejemplares de Geófito con bulbo macizo (Tuber) (Calydorea xiphioides).
- Perturbación controlada a la especie Spalacopus cyanus (Cururos).

Asimismo, el Titular presenta un plan de seguimiento ambiental de las actividades propias del avance de la obra para corroborar el cumplimiento y la efectividad de las medidas propuestas, con el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa respectiva y prever la ocurrencia de efectos ambientales no deseados.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	5
1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	6
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.1.1. Emisiones, efluentes y residuos generados durante la fase de construcción	8
1.1.2. Emisiones, efluentes y residuos generados durante la fase de operación	9
1.2. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	10
1.2.1. Medio físico.....	10
1.2.2. Ecosistemas terrestres	12
1.2.3. Ecosistemas marinos.....	12
1.2.4. Patrimonio cultural.....	12
1.2.5. Paisaje	13
1.2.6. Áreas protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	13
1.2.7. Uso del territorio	13
1.2.8. Atractivos naturales y culturales	13
1.2.9. Medio humano	13
1.2.10. Proyectos con RCA aprobada.....	14
1.3. ESTUDIO DE BASE.....	14
1.3.1. Medio físico.....	14
1.3.2. Ecosistemas terrestres	18
1.3.3. Ecosistemas marinos.....	20
1.3.4. Patrimonio cultural.....	20
1.3.5. Paisaje	21
1.3.6. Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación.....	21
1.3.7. Uso del territorio	21
1.3.8. Atractivos naturales y culturales	21

1.3.9.	Medio humano	22
1.4.	LOCALIZACION DEL PROYECTO	23
1.5.	FUNDAMENTO TEÓRICO	23
CAPÍTULO 2: PARTE PRÁCTICA.....		26
2.	PARTE PRÁCTICA.....	27
2.1.	Capítulo 1.....	32
2.2.	Capítulo 2.....	34
2.3.	Capítulo 3.....	35
2.4.	Capítulo 4.....	37
2.5.	Capítulo 5.....	37
2.6.	Capítulo 6.....	38
2.7.	Capítulo 7.....	38
2.8.	Capítulo 8.....	38
2.9.	Capítulo 9.....	38
2.10.	Capítulo 10.....	38
2.11.	Capítulo 11.....	39
2.12.	Capítulo 12.....	39
2.13.	Capítulo 13.....	39
2.14.	Capítulo 14.....	39
2.15.	Proceso sistema de evaluación de impacto ambiental	40
2.16.	Proceso de organismos con competencia ambiental	41
DISCUSIÓN.....		42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		43
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN		44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Ubicación geográfica del proyecto.....	23
Figura 2-1 Visita a terreno A	27
Figura 2-2 Visita a terreno B	28
Figura 2-3 Visita a terreno C	28
Figura 2-4 Visita a terreno D	29
Figura 2-5 Visita a terreno E	29
Figura 2-6 Visita a terreno F.....	30
Figura 2-7 Visita a terreno G	30
Figura 2-8 Visita a terreno H	31
Figura 2-9 Visita a terreno I	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Residuos fase de construcción	8
Tabla 1-2 Residuos fase de operación.....	10
Tabla 2-1 Promedio trianual para MP10	35
Tabla 2-2 Resultados y Análisis: Material Particulado Respirable Fino (MP2.5)	36
Tabla 2-3 Promedio anual MP2.5.....	37

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 2-1 Proceso evaluación ambiental	40
Diagrama 2-2 Proceso Ilustre Municipalidad De Quillota.....	41

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

SIGLAS

CONAMA	:	Comisión Nacional del Medio Ambiente.
Csbn	:	Clima templado lluvioso con influencia mediterránea.
DIA	:	Declaración de Impacto Ambiental.
D.S.	:	Decreto Supremo.
EIA	:	Estudio de Impacto Ambiental.
ENAP	:	Empresa Nacional del Petróleo.
GNL	:	Gas Natural Licuado.
HA	:	Hectárea
ICNIRP	:	Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante.
ICSARA	:	Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.
IPT	:	Instrumentos planificación territorial
IPT	:	Instrumentos Planificación Territorial.
JJ.VV.	:	Juntas de Vecinos.
LAT	:	Línea Alta tensión
MINSEGPRES	:	Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
NCH	:	Norma Chilena.
OECCA	:	Órgano de la administración del Estado Con Competencia Ambiental.
PAS	:	Permisos Ambientales Sectoriales.
RCA	:	Resolución de calificación ambiental
R.E.	:	Resolución exenta
RILES	:	Residuos Industriales Líquidos.
S.A	:	Sociedad Anónima.
SEA	:	Servicio Evaluación Ambiental
SEIA	:	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
SIC	:	Sistema Interconectado Central.
SMA	:	Superintendencia del Medio Ambiente.
SNASPE	:	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.
SP	:	Sector Planta.
SST	:	Sector Sistema de Transmisión.
Suelo capacidad de uso III	:	suelo con potencial agrícola
Suelo capacidad de uso VII	:	suelos apropiados generalmente para la explotación forestal.

SIMBOLOGÍAS

$\mu\text{g}/\text{Nm}_3$:	Microgramo por cada Newton por Metro cubico.
dB(A)	:	Decibel Ajustados.
CO	:	Monóxido de Carbono.
km	:	kilómetros.
kg/h	:	kilogramo por hora.
kV	:	kilovoltio.
KW	:	kilowatts
mm	:	Milímetro.
m.s.n.m.	:	Metros Sobre el Nivel del Mar.
MP10	:	Partículas en suspensión de menos de 10 micras
MP2.5	:	Partículas en suspensión de menos de 2,5 micras
m.s.n.m	:	Metros Sobre el Nivel del Mar.
MW	:	megawatts
Nº	:	Numero.
NO ₂	:	Dióxido de Nitrógeno.
O ₃	:	Ozono.
SO ₂	:	Dióxido de Azufre.

INTRODUCCIÓN

La creciente importancia que han adquiridos los temas ambientales en el país motiva una serie de medidas y modificaciones, partiendo en el año 1990 con la secretaria técnica de la comisión de medio ambiente para posteriormente ser transformada en el año 1994 en la comisión nacional de medio ambiente (CONAMA) mediante la ley de bases generales del medio ambiente (Ley N° 19.300), fue un organismo del estado descentralizado con comisiones a nivel regional. Este organismo del estado era el encargado de promover, cuidar, vigilar y patrocinar el cuidado y cumplimiento de las políticas medio ambientales, así como administrar el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En enero del año 2010 la comisión nacional de medio ambiente (CONAMA) fue reemplazada por el ministerio de medio ambiente, ministerio que se encarga de colaborar con la presidenta de la república en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental. En ese mismo año fue promulgada por la presidencia del momento la ley N° 20.417 que crea el ministerio de medio ambiente basado en la anterior CONAMA, y que además crea el servicio de evaluación ambiental (SEA), y la super intendencia de medio ambiente (SMA). Esta última le corresponde de forma exclusiva ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.

Dentro de este marco normativo Todo proyecto o actividad susceptible de causar impacto ambiental, incluidas sus modificaciones, sólo se puede ejecutar o modificar previa evaluación de su impacto ambiental, mediante la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) según el artículo 11 de la ley N° 19300. Con el fin de acreditar el cumplimiento de la normativa y obtener las autorizaciones ambientales respectivas.

En el marco de este proceso se encuentra la etapa de participación ciudadana instancias de diálogo para que la ciudadanía se informe y pueda realizar sus observaciones al Proyecto o Actividad en evaluación ambiental, las municipalidades que se ven afectadas por el área de influencia del proyecto forman parte de este proceso en el cual estas solicitan aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones a las observaciones encontradas en el proyecto, estas tienen un plazo de ciento veinte días en el caso de estudio de impacto ambiental y sesenta días en caso de declaración de impacto ambiental.

En este proceso de evaluación ambiental la ilustre municipalidad de Quillota realizó el levantamiento de observaciones para luego conjunto al resto de

municipalidades en un plazo de sesenta días, posterior a la publicación de un extracto del proyecto en un Diario Oficial y en un periódico de circulación regional o nacional, remitirlas al SEA y este elaborar un primer icsara. El icsara será respondido por el titular del proyecto en una primera adenda, la cual, de no responder correctamente las observaciones solicitadas llevará a solicitar nuevamente aclaraciones en una segunda Adenda. Continuando con el proceso, la adenda es evaluada por los servicios, y cada consultante confirma si quedó conforme con la respuesta o si requiere más aclaraciones. En este último caso, las nuevas observaciones serán consolidadas por él SEA en un nuevo ICSARA.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar observaciones dentro del proceso de evaluación ambiental como Ilustre Municipalidad de Quillota con respecto al estudio de impacto ambiental del proyecto central Nueva Era para la elaboración del ICSARA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Leer y revisar estudio de impacto ambiental proyecto central nueva ERA.
- Seleccionar los instrumentos de gestión ambiental que competen a este estudio.
- Comprobar si el proyecto o actividad en cuestión cumple con la normativa de carácter ambiental.
- Verificar si las medidas propuestas en el EIA se hacen cargo adecuadamente de los efectos características o circunstancias establecidas en el artículo 11° ley N° 19.300.
- Realizar búsqueda de información complementaria, revisar normativa de carácter ambiental, normativa de emisiones y normativa sectorial específica en relación con los impactos ambientales del proyecto.
- Comprobar si el proyecto o actividad en relación con el uso de suelo (PAS) cumple desde el punto de vista ambiental con planes de desarrollo comunal.

JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo se realizan observaciones dentro del proceso de evaluación ambiental generadas en base al proyecto de ENAP que tienen por objetivo ser emitidas en la redacción del primer icsara. Estas serán enviadas por parte del gobierno regional y las municipalidades Concón, Quintero y Quillota involucradas en el proyecto. Las partes emitirán todas las observaciones referidas al proyecto con un plazo estipulado y serán respondidas en la adenda por el titular del proyecto. Esto como parte del proceso de evaluación de impacto ambiental referido a la ley N° 19.300 bases generales del medio ambiente.

ALCANCE

En el presente trabajo se realizan observaciones dentro del proceso de evaluación ambiental del proyecto central nueva era de ENAP, para estas ser registradas y enviadas al SEA, en área de competencia ambiental de la Ilustre Municipalidad de Quillota para la posterior elaboración del primer ICSARA generadas por los organismos con competencia medioambiental que revisaron el estudio. El alcance del trabajo se enmarca estrictamente dentro de esta etapa del proceso de evaluación, la que culmina con la recepción de la adenda primera del proyecto central nueva era.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

El presente capítulo describe los antecedentes generales del proyecto central Nueva Era impulsado por ENAP Refinerías S.A. en la cual se sustenta el presente Trabajo de Título. Se da a conocer la descripción del proyecto, el área de influencia en el cual se justifica y finalmente se indica aspectos significativos como a su vez necesarios en relación con el estudio base de este trabajo de título.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Central Nueva ERA", impulsado por ENAP Refinerías S.A, tiene como objetivo fortalecer la matriz energética del país mediante el aporte seguro de abastecimiento de energía eléctrica, de costo acotado y acorde con el cuidado del medio ambiente. Lo anterior mediante el desarrollo de una central de generación eléctrica de tipo ciclo combinado de 510 MW de potencia que se localizará en la Comuna de Concón, y que utilizará como combustible solamente gas natural, el cual será suministrado desde el terminal regasificador de Gas Natural Licuado (GNL) localizado en la comuna de Quintero.

Esta central de tipo ciclo combinado utiliza el gas natural como combustible para generar electricidad y se caracteriza por utilizar la combinación de 2 tipos de turbinas una de gas que gira con los gases de la combustión del gas natural y otra de vapor que gira con el vapor que generamos aprovechando el calor de los gases originados en la combustión del gas natural, gas que es el más limpio de los combustibles fósiles. El gas natural que se utiliza como combustible para generar energía llega a la central y es filtrado y acondicionado a las necesidades específicas de presión y temperatura para el correcto funcionamiento de la turbina de gas, a continuación, entra en las cámaras de combustión de la turbina de gas donde se combustiona junto con el aire que ha sido comprimido en el compresor. La reacción de combustión libera una gran cantidad de energía térmica que hace que los gases obtenidos se expandan por el cuerpo de la turbina, en la turbina hay un eje recubierto de alabes o palas que al recibir el impacto de los gases gira a una gran velocidad 3000 rpm, esta energía mecánica del eje es transformada en energía eléctrica en el generador el cual consta de dos partes un rotor lleno de electroimanes y un estator cubierto de bobinas de material conductor, el movimiento de los imanes genera un campo magnético variable que induce electricidad en el bobinado, los gases de la combustión salen de la turbina de gas y se dirigen a la caldera de recuperación de

calor ahí seden calor al agua que circula por los serpentines y es transformada en vapor de agua que será la fuente de calor que hace girar la turbina de vapor. esta agua ha sido tratada y se le han eliminado las sales disueltas para que no dañen las tuberías del circuito así pues la combustión del gas tiene dos fines, mover la turbina de gas y ser la fuente de calor para el agua que mueve la turbina de vapor.

La turbina de vapor es la encargada de transformar la energía térmica del vapor en energía mecánica haciendo girar su propio generador, dicha turbina está constituida por tres cuerpos de alta presión, media presión y baja presión. Desde la caldera de recuperación el vapor generado es conducido hasta la turbina. El vapor de alta presión se expande por el cuerpo de alta presión haciendo girar el eje de la turbina con la ayuda de los alabes, al salir es dirigido nuevamente a la caldera donde recupera temperatura y vuelve a la turbina esta vez en el cuerpo de media presión donde se expande moviendo el eje a continuación se dirige al cuerpo de baja presión donde repetirá el proceso de expansión y movimiento del eje finalmente el vapor sale hacia el condensador donde se enfría y vuelve a su estado líquido. Luego de que el vapor se ha condensado se dirige a la caldera donde se vuelve a convertir en vapor para cerrar el circuito agua-vapor. cuando los generadores han transformado la energía mecánica en eléctrica esta tiene que salir de la central por lo cual la electricidad que se genera en media tensión debe llevarse a alta tensión los cual se realiza mediante un transformador.

Adicionalmente, el Proyecto contempla una línea de transmisión de doble circuito en 500 kV con una longitud aproximada de 16 kilómetros, atravesando las comunas de Concón, Quintero y Quillota, y permitiendo la transmisión de la energía eléctrica desde la central de ciclo combinado hasta el Sistema Interconectado Central (SIC). La conexión con el SIC se realizará mediante la implementación de una subestación seccionadora denominada Manzanar Alto, la cual seccionará la línea 2*500 kV Cardones - Polpaico de propiedad de Interchile S.A, aprobada mediante R.E. N° 1608/2015. Para la descripción de las obras del Proyecto, éstas se han agrupado en dos sectores, a saber:

- Sector Planta (SP): Incluye las obras asociadas a la central y su correspondiente subestación elevadora. Adicionalmente contempla una instalación de faenas, la cual será temporal y permanecerá sólo durante la fase de construcción.
- Sector Sistema de Transmisión (SST): Incluye las obras asociadas a la línea de transmisión 2*500 kV, cuyas coordenadas UTMWGS84, 19H (m) de inicio corresponden a: 6.353.885N -267.263E; y de término: 6.358.746N-275.890E (lado norte) y 6.358.666N-275.898E (lado sur). Este sector también considera en su extremo noreste, un área donde se construirá la subestación seccionadora Manzanar Alto. Adicionalmente, contempla los caminos de acceso y mantenimiento, además de una instalación de faenas donde se

atenderá la construcción de las obras de este sector, la cual será temporal y permanecerá sólo durante la fase de construcción.

1.1.1. Emisiones, efluentes y residuos generados durante la fase de construcción

1.1.1.1 Emisiones Atmosféricas

Las emisiones están constituidas principalmente por los gases que se generarán en los motores de combustión de los vehículos y equipos electrógenos; y por material particulado producto del movimiento de tierra. Se estima una generación de 88,5 t de MP10; 10,3 t de MP2.5; 17,64 t de NO_x; 4,21 t de CO y 0,03 t de SO₂ durante toda la fase de construcción.

1.1.1.2 Ruido

El Proyecto generará emisiones de ruido, las cuales se encontrarán dentro de los rangos establecidos en la normativa aplicable. Los principales aportes se asocian al funcionamiento de la maquinaria: Retroexcavadoras, cargador frontal, camión tolva, rodillo compactador, camión mixer, entre otros.

1.1.1.3 Residuos Líquidos y Sólidos

Durante la fase de construcción se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las obras, actividades y acciones necesarias para el desarrollo de esta fase. El resumen de la cantidad y tipo de residuos se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1-1 Residuos fase de construcción

Tipo de Residuo	Características	Cantidad estimada
Residuos Líquidos	Domésticos	152,16m ³ /día
	Industriales	3.350 m ³ /mes; Adicionalmente, se generarán 2.500 m ³ de RILes provenientes de las pruebas hidrostáticas.
Residuos Sólidos	Domésticos y asimilables	27,9 t/mes
	Industriales no peligrosos	51,1 t/mes
Residuos Peligrosos		1,25 t/mes
Lodos		0,5 t/mes

Fuente: Resumen ejecutivo proyecto nueva era

1.1.2. Emisiones, efluentes y residuos generados durante la fase de operación

1.1.2.1 Emisiones Atmosféricas

Producto de la combustión del gas natural, se emitirá mediante la chimenea principal o de bypass de la central de ciclo combinado, un flujo gaseoso que contiene material particulado fino y respirable (9,2 kg/h), óxidos de nitrógeno (98,9 kg/h) y monóxido de carbono (115,0 kg/h).

Se prevé que las concentraciones de estos contaminantes serán menores, debido a que se utilizará tecnología de última generación en los quemadores de la turbina de combustión (Dry Low NOX). Por otro lado, Dada la naturaleza del Proyecto en el sector Sistema de Transmisión, no se Prevén emisiones atmosféricas significativas de material particulado o gases.

1.1.2.2 Ruido

Las emisiones sonoras de la central tienen su origen en los principales equipos rotatorios del proceso, tales como la turbina de combustión, generadores eléctricos, las bombas de alimentación y los equipos auxiliares. Los equipos que presenten mayores niveles de presión sonora contarán con cubiertas para atenuar el nivel de ruido. Todos los equipos emitirán un ruido inferior a 85 dBA medido a 1 metro del equipo.

Por otro lado, las emisiones sonoras asociadas al sector Sistema de Transmisión tienen su origen en la Subestación Seccionadora Adicionalmente, el nivel de ruido perceptible de la línea de transmisión corresponde al efecto corona. En ambos sectores, las emisiones de ruido se encontrarán dentro de los rangos establecidos en la normativa aplicable.

El proyecto generará emisiones de ruido, las cuales se encontrarán dentro de los rangos establecidos en la normativa aplicable. Los principales aportes se asocian al funcionamiento de la maquinaria: Retroexcavadoras, cargador frontal, camión tolva, rodillo compactador, camión mixer, entre otros.

1.1.2.3 Campos Electromagnéticos

Los valores de campos electromagnéticos obtenidos por cálculos teóricos son menores que los límites de exposición señalados en la norma vigente de referencia (ICNIRP), por tanto, los campos electromagnéticos generados por el proyecto no constituyen un peligro para la salud humana.

1.1.2.4 Residuos Líquidos y Sólidos

Durante la fase de construcción se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las obras, actividades y acciones necesarias para el desarrollo de esta fase. El resumen de la cantidad y tipo de residuos se presenta en la siguiente figura.

Tabla 1-2 Residuos fase de operación

Tipo de Residuo	Características	Cantidad estimada
Residuos Líquidos	Domésticos	152,16m ³ /día
	Industriales	3.350 m ³ /mes; Adicionalmente, se generarán 2.500 m ³ de RILes provenientes de las pruebas hidrostáticas.
Residuos Sólidos	Domésticos y asimilables	27,9 t/mes
	Industriales no peligrosos	51,1 t/mes
Residuos Peligrosos		1,25 t/mes
Lodos		0,5 t/mes

Fuente: Resumen ejecutivo proyecto nueva era

1.2. **DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

1.2.1. Medio físico

A continuación, se desarrollarán los siguientes puntos, clima y metodología, calidad del aire, ruido, campos electromagnéticos, vibraciones y suelo.

1.2.1.1 Clima y Meteorología

El área de estudio para clima corresponde a los límites regionales. En tanto para la meteorología, la delimitación del área de análisis se realizó a partir de la sistematización y análisis de los registros meteorológicos del año 2014, disponibles para las estaciones meteorológicas ubicadas cercanas al sitio de emplazamiento del proyecto.

1.2.1.2 Calidad del Aire

El área de influencia considera las comunas de: Concón, Puchuncaví, Quintero y Quillota. Se aclara que el Área de Influencia, es distinta al área de afectación. Los aportes del Proyecto en cuanto al material particulado y gases, durante todas sus fases, se definen conforme a la modelación que se presenta en el

estudio de impacto en la calidad del aire. Fuente: Resumen ejecutivo proyecto nueva era.

1.2.1.3 Ruido

El área de influencia de ruido ha sido delimitada considerando las características de los usos de suelo existente y las emisiones de ruido probables que generará el proyecto en sus distintas fases, estableciendo un radio de 1.200 metros alrededor de la Planta (SP) y de 600 m de radio en la línea y S/E (SST).

1.2.1.4 Campos electromagnéticos

El área de influencia se ha delimitado en 50 metros alrededor de la central de ciclo combinado, la línea de transmisión y las subestaciones. Para el caso en que la línea de transmisión se intercepta con otras LAT., se ha considerado una distancia de 75 metros de estas obras del proyecto.

1.2.1.5 Vibraciones

El área de influencia de vibraciones ha sido delimitada considerando las características de las vibraciones que generará el proyecto en sus distintas fases, estableciendo un radio de 70 metros alrededor de sus obras.

1.2.1.6 Suelo, Geología, Geomorfología, Riesgos Naturales, Hidrología e Hidrogeología

El área de influencia ha sido definida por aquella comprendida dentro de una faja de 50 metros a cada lado de la línea, 50 metros alrededor de la subestación, y la superficie directa que utilizan los caminos y la central de ciclo combinado con su área de instalación de faenas y tuberías para la descarga de riles y suministro de agua y de gas natural (escenario conservador).

1.2.2. Ecosistemas terrestres

En los siguientes ítems se mencionan los puntos mas importantes en relación con los ecosistemas terrestres.

1.2.2.1 Flora y Vegetación, Briófitas, Líquenes y Hongos

El área de influencia ha sido definida por aquella comprendida dentro de una faja de 50 metros a cada lado de la línea, 50 metros alrededor de la subestación, y la superficie directa que utilizan los caminos y la central de ciclo combinado con su área de instalación de faenas y tuberías para la descarga de riles y suministro de gas natural (escenario conservador).

1.2.2.2 Fauna

El área de influencia ha sido definida por aquella comprendida dentro de una faja de 700 metros alrededor de las obras que abarcarían el área máxima de eventual afectación por ruidos sobre la componente.

1.2.3. Ecosistemas marinos

El área de influencia contempla una superficie alrededor del emisario, aprobado a través de RCA N° 009/2005, de 1.350 ha con un radio (buffer) de 2.750 metros (tomado desde el punto de descarga).

1.2.4. Patrimonio cultural

Arqueología y Paleontología. El área de influencia abarca la superficie ocupada por las obras e instalaciones terrestres proyectadas e Involucra aquella comprendida dentro de una faja de 50 metros cada lado de la línea, 50 metros alrededor de la subestación, y la superficie directa que utilizan los caminos y la central de ciclo combinado con su área de instalación de faenas y tuberías para la descarga de riles y suministro de agua y de gas natural (escenario conservador).

1.2.5. Paisaje

El área de influencia se definió mediante las restricciones de acceso visual que proporciona el relieve y considerando la máxima distancia desde la cual un observador común puede tener acceso al área del proyecto dentro del umbral de visión de carácter lejano, lo que implica que el observador pierde un importante nivel de detalle ubicándose por sobre los 2.000 metros.

1.2.6. Áreas protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación

El área de influencia, no obstante, es acotada y se relaciona con los territorios de instalación de las obras y/o actividades del proyecto.

1.2.7. Uso del territorio

El área de influencia establecida considera; primero, los instrumentos de planificación territorial (IPT), segundo, los usos de suelo, y terceras actividades económicas, infraestructura, equipamiento o construcciones relevantes presentes en o cercano a las obras del proyecto. En decir, el área de influencia se circunscribe y analiza en función del emplazamiento de las instalaciones a desarrollar por el Proyecto y sus actividades.

1.2.8. Atractivos naturales y culturales

La definición del área de influencia ha sido determinada en función de la localización de las obras y actividades del proyecto (temporales y permanentes) hasta donde son perceptibles por observadores.

1.2.9. Medio humano

En la comuna de Concón, el Área de Influencia comprende el Distrito Censal Refinería, donde se consideró como Área de Influencia toda la zona urbana y parte de la zona rural, de ésta última, específicamente los sectores Bitumix, Lajarillas, Cantera Independencia, Independencia, Fuerte Aguayo, Centro Ecuestre, Villa Independencia y Colmito Alto.

Para el Distrito Censal Concón, se consideró parte de la zona urbana, específicamente las unidades vecinales N° 4, 10, 3, 13, 5,12, 8 y 6. Todas éstas, son las más cercanas al Proyecto e históricamente, se han relacionado con ENAP Refinerías. Cabe mencionar, que los grupos humanos que comprenden el Área de Influencia del Distrito Censal Refinería rural fueron considerados por su cercanía al Proyecto–aproximadamente a 2 km lineales.

Para la comuna de Quintero, el Área de Influencia comprende el Distrito Censal Dumuño; es decir, las localidades de Las Gaviotas, El Mirador, Santa Adela y Mantagua.

En la comuna de Quillota, el Área de Influencia considera la población rural de Santa Rosa de Colmo, Fundo Mauco, Santa Elisa, Mauco (caserío) y Manzanar (parcelas de agrado y caserío).

1.2.10. Proyectos con RCA aprobada

Como área de influencia se ha considerado un radio de 20 km de distancia respecto de la ubicación de las obras o instalaciones del Proyecto.

1.3. ESTUDIO DE BASE

1.3.1. Medio físico

Se describe lo más relevante en el medio físico respecto al estudio base.

1.3.1.1 Clima y Meteorología

El área se caracteriza por un clima templado cálido con estación seca (Csb), con temperaturas promedio de 14,93 °C en la estación Concón y de 12,2 °C en la estación Principal; el nivel de precipitaciones alcanza los 184,5 mm de agua caída en la estación Principal; la humedad relativa promedio anual es de 83,02% y 81,44% en las estaciones Principal y Concón, respectivamente. Los ciclos diarios de velocidad y dirección de viento se ven afectados principalmente por las variables meteorológicas como la temperatura y radiación. Como el lugar de emplazamiento del Proyecto se encuentra en el sector costero, la dirección de viento durante el día proviene desde el mar al valle y en las horas, en donde se presenta menor radiación y temperatura, proviene desde el valle hacia el mar.

1.3.1.2 Calidad del Aire:

A partir de los registros de monitoreo en el periodo 2012-2014, se observa que las concentraciones trianuales de MP10 las estaciones registraron un promedio trianual menor al límite de saturación y latencia establecido por el D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES, exceptuando las estaciones Concón, La Greda, Quintero y Ventanas en donde, si bien no se alcanzó el nivel de saturación, se sobrepasó el nivel de latencia de la mencionada norma. Por su parte, los percentiles 98 de concentraciones en 24 horas registraron valores bajo los límites de latencia y saturación de la normativa aplicable. La tendencia presentada en los registros indica que los niveles de concentración de MP10 han ido descendiendo durante el último periodo trianual 2012-2014, así se aprecia al analizar la evaluación de los promedios anuales en las estaciones Colmo, Concón, Junta de Vecinos, Las Gaviotas, La Greda, Los Maitenes, Quintero, Sur y Ventanas.

Con respecto a la norma trianual de MP2.5, la estación Concón superó el nivel de saturación registrando un promedio trianual de 20,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}_3$, lo cual constituye un incremento de 0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}_3$ respecto al nivel de saturación. Por su parte, las estaciones Quintero, La Greda y Ventanas registraron niveles de latencia. El percentil 98 de concentraciones en 24 Horas de MP2.5 no sobrepasó el límite de saturación y latencia establecido por el D.S. N° 12/11 en las estaciones del AI, exceptuando la estación Quintero, donde se registraron valores por sobre el nivel de latencia establecido por la mencionada norma.

Para el caso del SO_2 , NO_2 , CO y O_3 , no se registraron valores sobre los límites de saturación y latencia establecidos por la normativa ambiental aplicable. Lo anterior considerando las normas primarias y secundarias (en el caso del SO_2).

1.3.1.3 Ruido

Se identificaron 18 receptores de Asentamientos Humanos, los que se ubican próximos a las obras y actividades del Proyecto. Adicionalmente, se identificaron 4 puntos receptores de fauna. Se efectuaron mediciones de ruido basal en cada punto receptor humano, obteniéndose niveles equivalentes de ruido diurnos que oscilaron entre 30 y 72 dBA; mientras que, en el periodo nocturno, los niveles de ruido oscilaron entre 29 y 61 dBA, siendo en promedio los diurnos superiores a los nocturnos en 8 dBA. Por su parte, los niveles equivalentes de ruido en los puntos receptores de fauna oscilaron entre 54 y 72 dBA para período diurno, y entre 50 y 65 dBA para período nocturno.

1.3.1.4 Campos Electromagnéticos

Las fuentes existentes corresponden a líneas de distribución y líneas de alta tensión que cruzan el Sector ST. Las máximas magnitudes de campo medidas, son: Campo eléctrico 967 [Volt/m] y Campo magnético 9,43 [mili Gauss]. Ninguno de los valores medidos supera los máximos tolerables para las personas, definidos por la ICNIRP, que corresponden a 5.000 [Volts/m] para el campo eléctrico y 1.000 [mili Gauss] para el campo magnético.

1.3.1.5 Vibraciones

Los receptores identificados corresponden principalmente a viviendas de uno y dos pisos y centros industriales de distribución, ubicados en sectores cercanos al área del Proyecto. Las mediciones basales de vibraciones expresadas en VdB fluctuaron entre 51,3 y 52,6 en horario diurno y entre 52,2 y 53,2 en horario nocturno, en los puntos evaluados. Los valores medidos se encuentran por debajo del umbral de percepción humano siendo coherentes con lo señalado en el documento de la FTA, en el sentido en que dan cuenta solamente de valores atribuibles a la vibración natural del terreno, no registrándose estímulos vibratorios específicos.

1.3.1.6 Suelo

El Sector Planta se emplaza mayoritariamente en suelos con capacidad de uso III, los cuales tienen potencial agrícola; no obstante, el sector de emplazamiento corresponde a un área industrial, altamente intervenida. Por su parte, el sector Sistema de Transmisión se emplaza mayoritariamente en suelos con capacidad de uso VII. Estos presentan severas limitaciones para su cultivo, restringiéndolos para usos ganaderos y forestales. No obstante 42,45 ha se emplazan en suelos con capacidad de uso IV, los cuales presentan potencial de uso agrícolas, aun cuando presentan severas limitaciones de uso. Cabe señalar que 13,26 ha del área de influencia se emplazan sobre suelos con capacidad de uso III.

1.3.1.7 Geología

El Proyecto se emplaza sobre 4 unidades geológicas que varían en función del tramo y sector. El Sector Planta se emplaza sobre sedimentos aluviales cuaternarios, formados por acumulaciones de gravas y ripios, de regular a mal estratificados, y por arenas y limos con buena estratificación. El Sector Sistema de Transmisión se

emplaza, sobre depósitos sedimentarios del Cenozoico, formados por conglomerados, areniscas, brechas y limonitas poco consolidadas, de carácter continental, para pasar de nuevo a los sedimentos aluviales cuaternarios, en su cruce por el cauce del río Aconcagua. Una vez que la línea de transmisión toma dirección noreste, intercepta los materiales intrusivos (Jmi3), compuestos por sienogranitos de grano fino y color gris, y volcánicos (Ja(a)) jurásicos, formados por lavas y tobas con intercalaciones sedimentarias.

1.3.1.8 Geomorfología

El Proyecto se inserta en la cuenca del río Aconcagua, el cual es el límite divisorio de la Segunda y Tercera Agrupación Regional definida por Börgel denominadas "Región de las Planicies Litorales y Cuencas del Sistema Montañoso Andino Costero" y "Región Central de las Cuencas y del Llano Fluvio-Glacio-Volcánico". El sector Planta se localiza al interior de una terraza fluvio-marina de baja altitud, donde se realizan actividades agrícolas e industriales; mientras que en el sector Sistema de Transmisión, la línea transitará por varias unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia y la subestación seccionadora se localizará en la terraza superior, a una altitud de 147 m.s.n.m. aproximadamente.

1.3.1.9 Riesgos Naturales

Los principales riesgos identificados son: remoción en masa, inundaciones, anegamientos y desborde de cauces, riesgo sísmico y tsunami. Cada uno de los riesgos analizados tiene manifestaciones territoriales diversas debido a las causas que los originan.

1.3.1.10 Hidrología

Las precipitaciones en el Área de Influencia se concentran durante los meses de invierno, y alcanzan un promedio en torno a los 450 mm anuales; mientras que la precipitación máxima en 24 horas asociada a un período de retorno de 100 años se determinó en 178,5 mm. En el sector Planta no existen cuerpos de agua superficiales de ningún tipo, ni permanentes ni eventuales; mientras que en el sector Sistema de Transmisión se verificó la existencia de diversos cursos de agua, en su gran mayoría de naturaleza intermitentes, los que no presentaban escurrimiento al momento de la visita. El cuerpo de agua permanente más importante corresponde al río Aconcagua, el cual es cruzado en forma aérea por la línea eléctrica proyectada.

1.3.1.11 Hidrogeología

El Proyecto se emplaza sobre las unidades hidrogeológicas que varían en función del tramo y sector. El Sector Planta se emplaza sobre una unidad de alto potencial hidrogeológico, la cual conforma un acuífero relevante. La profundidad del agua en este punto es actualmente de unos 21 m. El sector Sistema de Transmisión se encuentra sobre todas las unidades identificadas, con un tramo inicial que discurre por las unidades hidrogeológicas de mayor potencial a nivel de almacenamiento y transmisión de agua subterránea presentes en área de influencia del Proyecto. En todos los pozos observados, la tendencia general es a la profundización del nivel de agua, con descensos históricos (2006-2015) que alcanzan máximos aproximados de 10 m.

1.3.2. Ecosistemas terrestres

1.3.2.1 Flora y Vegetación

La vegetación que destaca en el área de influencia del Sector Planta es el matorral de *Baccharis linearis*, junto con el matorral de *Rubus ulmifolius*. La riqueza de la flora en el Sector Planta da cuenta de 30 taxa, que se distribuyen en 17 familias y 26 géneros. Del total de especies, el mayor número corresponde a taxa nativos (43,3%). Los taxa introducidos representan el 36,7%, los endémicos el 13,3% y los indeterminados el 6,7%. En el Sector Transmisión el tipo vegetación al más abundante es el bosque de *Acacia caven*. Igualmente destaca la presencia del bosque de *Cryptocarya alba*. La riqueza de la Flora está compuesta por 145 taxa, de los cuales 118 especies fueron identificadas a nivel específico y 27 a nivel genérico; distribuyéndose en 60 familias y 108 géneros. Dentro del área de influencia del sector ST, se detectó la presencia de especies de flora en alguna categoría de conservación, a saber: *Adiantum chilense*: Preocupación Menor (D.S. 19/2012); *Alstroemeria pulchra*: Preocupación Menor (ssp. *pulchra* y var. *máxima*) (D.S. 13/2013); *Calydorea xiphioides*: Vulnerable y Rara (D.S. 50/2008); *Conanthera campanulata*: Preocupación Menor (D.S. 13/2013); *Puya berteroniana*: Vulnerable (Hoffmann y Flores, 1989); *Puya chilensis*: Preocupación Menor (D.S. 42/2011); *Trichocereus chilensis*: Casi Amenazada (D.S. 41/2011). Por su parte en la campaña de otoño del 2015 se detectó la presencia de la especie *Beilschmiedia miersii*, catalogada como Vulnerable (D.S. 50/2008). Como consecuencia de lo anterior, se modificó el trazado de manera de no afectar la especie y su hábitat, no afectando el bosque de preservación.

1.3.2.2 Briófitas

En el sector Planta se registraron especies de amplia distribución geográfica (cosmopolita), con la excepción del musgo endémico *Syn trichia flagellaris* (Schimp.), mientras que en el sector Sistema de Transmisión se identificó la presencia de 8 especies endémicas de Chile. Entre estas, la especie rara de hepática, *Gongylanthus dusenii* Steph.

1.3.2.3 Fauna

En el sector Planta se registró un total de 43 especies, tres reptiles, 36 aves (21 passeriformes) y cuatro mamíferos, siendo 38 de esos taxa nativos, 4 endémicos del país y 6 introducidas. Las especies endémicas corresponden a dos reptiles, un ave y un mamífero. En el sector Sistema de Transmisión se registraron 95 especies, dos anfibios, cinco reptiles, 75 aves y 13 mamíferos; 1 anfibio, 4 aves y 3 mamíferos, son introducidas; 10 taxa, 1 anfibio, 2 reptiles, 5 aves y 2 mamíferos son endémicos del país. En el sector Planta se identificó la presencia de especies listadas en categoría de conservación como *Philodryas chamissonis* (Culebra cola larga) catalogada como Vulnerable y *Spalacopus cyanus* (Cururo) catalogada como En Peligro. Por su parte, en el sector Sistema de Transmisión también se identificaron especies en estado de conservación como *Philodryas chamissonis*, *Tachymenis chilensis* (Culebra de cola corta) Vulnerable y *Spalacopus cyanus*.

1.3.2.4 Hongos

Tanto en el Sector Planta como en el Sector Sistema de Transmisión, no se detectaron especies que se encuentren preliminarmente clasificadas en el marco del 11º Proceso de Clasificación de especies.

1.3.2.5 Líquenes

En La zona de estudio se identificaron 16 especies de líquenes, todos ellos nativos. Ninguna de las especies determinadas se encuentra listada en categorías de conservación

1.3.3. Ecosistemas marinos

Desde el punto de vista oceanográfico, el área de estudio mantiene las características de la zona central de Chile. Respecto de los hidrocarburos totales y sulfuros no fueron detectados en la cubierta sedimentaria, mientras que el mercurio solo fue detectable en la campaña otoñal. La materia orgánica registró variaciones dentro de niveles considerados como normales para ambas campañas. Si bien la mayoría de los metales registraron una disminución en sus niveles de concentración, solamente el vanadio registró un aumento para la campaña de primavera, superando incluso su criterio de calidad ambiental en algunas estaciones. De todos los metales analizados, solamente el cobre se ha mantenido persistentemente sobre el límite TEL y PEL (otoño) o sobre el límite TEL (primavera), revelando señales de intervención antrópica. Para ambas campañas, no se detectaron condiciones reductoras en los sedimentos submareales del área de estudio, indicativo que los procesos de degradación orgánica disponen de suficiente oxígeno para mineralizar la materia orgánica aeróbicamente. De las comunidades macrobentónicas, específicamente la macrofauna submareal de fondos blandos estuvo caracterizada por presentar altos índices de diversidad específica y de uniformidad específica, tanto en la campaña de otoño como en primavera. La macrofauna intermareal encontrada en el área de estudio reveló el típico patrón dominante en las playas de la zona central de Chile, es decir, bajos índices de riqueza, estrechos márgenes de diversidad específica y especies que se encuentran dominando el ensamble comunitario de forma transversal, en todas las estaciones y con altas abundancias (*Emerita analogay Excirolanasp.*). La estructura comunitaria de la macrofauna intermareal de fondos blandos también refleja la influencia de la intervención antrópica en este sector litoral.

1.3.4. Patrimonio cultural

1.3.4.1 Arqueología Terrestre

En el área de intervención del Proyecto no se registraron hallazgos arqueológicos o patrimoniales. Paleontología: En el sector Planta los antecedentes geológicos señalan la presencia de las unidades Formación Confluencia y Sedimentos aluviales y coluviales antiguos, no obstante, ninguna de las dos unidades cuenta con antecedentes de hallazgos fósiles. Para el sector Sistema de Transmisión, el potencial según las unidades sedimentarias que son interceptadas por el trazado no poseen antecedentes paleontológicos.

1.3.5. Paisaje

El proyecto se emplaza en cinco unidades de paisaje (UP) definidas por la geografía. La UP 5 "Faldeos Cerro Mauco" presenta una condición de alta sensibilidad paisajística, mientras que las otras cuatro unidades de paisaje tienen la capacidad de acogida de nuevos elementos sin generar mayor alteración que la integración de este a la lectura visual del paisaje. La anterior afirmación se puede sustentar en que existen restricciones de acceso visual desde las unidades de paisaje adyacentes y se presentan fuertes intervenciones antrópicas.

1.3.6. Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación

Los sectores que comprenden las obras a desarrollar por el Proyecto (sector Planta y Sistema de Transmisión) se emplazarán fuera de aquellas áreas protegidas que forman parte del SNASPE en la región de Valparaíso y, en general, de aquellas áreas bajo protección oficial. Parte de las obras harán ocupación de una porción de superficie del área definida como sitio prioritario "Humedal Río Aconcagua", por la Estrategia Regional de Biodiversidad de Valparaíso del año 2005, donde una parte del área se encuentra intervenida, dada la actividad industrial que se registra en la zona

1.3.7. Uso del territorio

De acuerdo con la revisión de antecedentes y al análisis efectuado en relación con el emplazamiento de las instalaciones del proyecto,

Éste no presenta incompatibilidad territorial con los instrumentos de ordenamiento territorial vigente y el uso del territorio.

1.3.8. Atractivos naturales y culturales

Las actividades turísticas que se realizan en las comunas estudiadas son diversas y responden principalmente a actividades asociadas al Turismo de sol y playa, así como también actividades asociadas al Turismo de Intereses Especiales como: Ecoturismo, Turismo de Naturaleza, Turismo Deportivo, Agroturismo entre otros. Referente a ello, se identificaron ciertas actividades turísticas que se desarrollan en el área de influencia del Proyecto como cabalgatas y arriendo de kayaks.

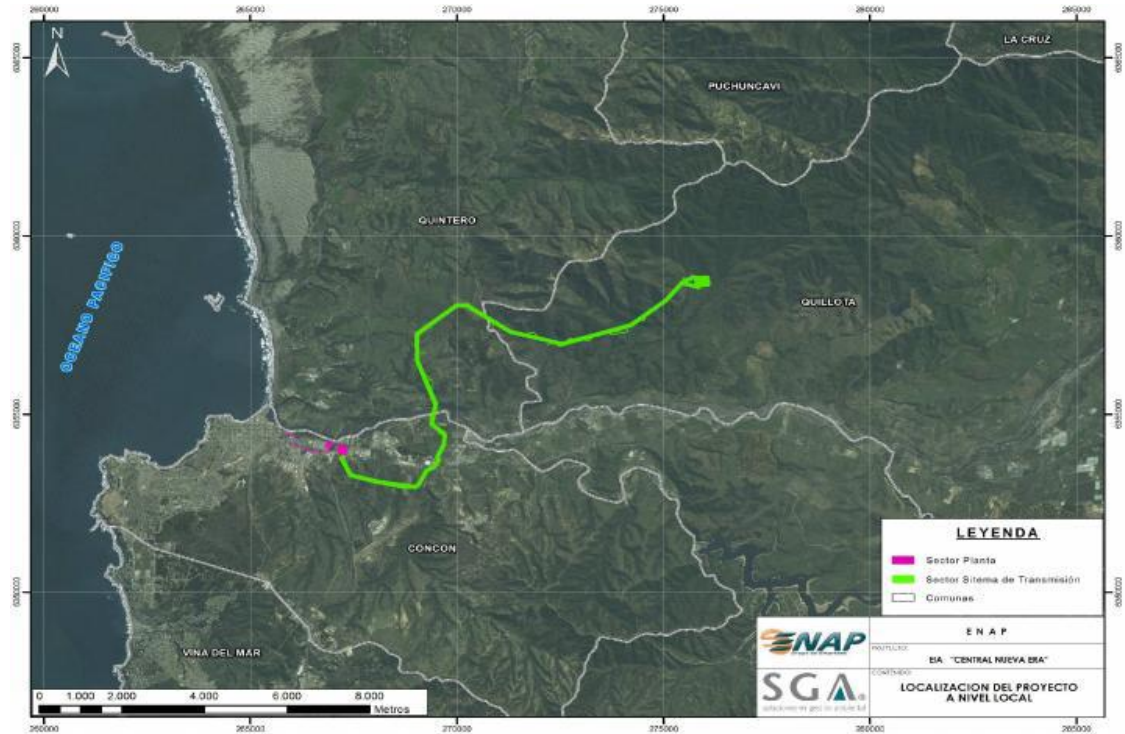
1.3.9. Medio humano

En la comuna de Quintero, los orígenes de la ocupación del territorio están ligados al proceso de reforma agraria que se desarrolló en todo Chile, durante las décadas de los años 60 y 70. La mayoría de los sectores eran parte de un fundo que fue parcelado, para ser entregado a los trabajadores agrícolas. Con el paso de los años estos terrenos se han vendido y subdividido. Respecto de las manifestaciones culturales cabe mencionar que sólo se realizan aquellas asociadas a las JJ.VV., no contando con festividades propias o identitarias.

La comuna de Concón se asocia a familias de relevancia histórica del país, dueños de gran parte estos terrenos, de esta forma comienzan a poblarse los sectores costeros, asentándose las primeras caletas de pescadores. De igual manera, un segmento de estas tierras es parte del proceso de poblamiento de la reforma agraria, donde las tierras parceladas son entregadas a los trabajadores agrícolas. En relación a las manifestaciones culturales, en el área se observa una gran presencia de festividades religiosas y conmemoraciones históricas, que se realizan principalmente en áreas súburbanas de costa.

La comuna de Quillota responde a un origen de ocupación del territorio asociado a la reforma agraria, no obstante, este sector ha existido una menor venta y subdivisión de los predios, permitiendo un uso de suelo agrícola de grandes paños de superficies, manteniendo así las características campesinas del área. En relación a las manifestaciones culturales se identificaron celebraciones asociadas a las JJ.VV. como también al deporte y los ritos tradicionales de rodeo.

1.4. LOCALIZACION DEL PROYECTO



Fuente: <http://www.enap.cl/pag/564/1638/documentos>

Figura 1-1 Ubicación geográfica del proyecto

1.5. FUNDAMENTO TEÓRICO

El SEIA es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos. Comprende las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que generen implicancias ambientales significativas, así como los proyectos de inversión pública o de capital mixto que podrían causar impactos ambientales negativos significativos.

Ley N° 19.300 Bases generales del medio ambiente: Esta ley crea el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), siendo este un importante instrumento de gestión al cual deben someterse los proyectos de inversión y/o actividades productivas, con el fin de determinar los efectos reales que tendrán sobre el medio ambiente. De este modo, se intenta evitar daños ecológicos y establecer los responsables cuando se produzca un perjuicio al ambiente.

A partir del año 2010, al promulgarse la Ley 20.417: CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, en el país, es el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) el organismo coordinador que se preocupa de organizar a los servicios públicos con competencias ambientales, para evaluar cada tipo de proyecto que ingresa a su institución, lo que permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y ejecución de las actividades que se pretenden desarrollar en nuestro territorio.

Para entender cómo se relaciona la institucionalidad ambiental con los proyectos o actividades que se desarrollan en el territorio, se realizará una breve descripción del camino que recorre un proyecto cuando ingresa al SEA.

No todos los proyectos requieren de evaluación ambiental. Ingresan sólo aquellos que están incluidos en el Artículo N° 10 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente y el Artículo N° 3 de su reglamento.

Si el proyecto está incluido en lo descrito en los artículos antes mencionados, el siguiente paso es verificar si genera o presenta algún efecto, característica o circunstancia en lo contemplado en el Artículo N°11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Desde acá los escenarios posibles son dos:

- El proyecto NO genera o presenta algún efecto, característica o circunstancia en lo contemplado en el Artículo N°11 de la ley. En este caso, debe ingresar al SEA presentando una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), lo que significa que el titular del proyecto debe realizar un informe descriptivo de los procesos y manifestar en el mismo que no existirán impactos negativos al ambiente.
- El proyecto SÍ genera o presenta algún efecto, característica o circunstancia en lo contemplado en el Artículo N°11 de la ley, por lo que debe ingresar al SEA presentando un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En este caso, el titular del proyecto acepta que existirán impactos negativos al ambiente, y en el documento debe incluir las medidas de mitigación y compensación en virtud de los impactos identificados.

Con la legislación actual, en ambos casos es obligación incluir la participación ciudadana.

Los proyectos cuando son admitidos en el SEA, bajo la figura de DIA o EIA, deben someterse a la revisión y observaciones de los servicios que tengan relación con la actividad, el gobierno regional y las municipalidades.

Estos pronunciamientos son recibidos por el SEA y consolidados en un informe llamado ICSARA informe consolidado de solicitud de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones), el cual debe ser respondido por el titular del proyecto en un documento

llamado ADENDA. Las ADENDAS también son revisadas por los servicios, para asegurar la conformidad a las observaciones planteadas.

Cuando el SEA considera que el titular ha respondido todas las observaciones, se manifiesta conforme al proyecto, otorgando la resolución de calificación ambiental (RCA), que corresponde al permiso para desarrollar la actividad.

Órgano de la administración del Estado con competencia ambiental (OECCA) es un comité técnico de evaluación compuesto por los municipios pertenecientes al área de influencia del proyecto.

Su función es realizar observaciones dentro del proceso de evaluación ambiental, las cuales son posteriormente enviadas al SEA para la elaboración de un ICSARA.

Estas observaciones participan en el proceso de revisión de las Declaraciones de Impacto Ambiental y de calificación de los Estudios de Impacto Ambiental.

Se considerará la opinión fundada de los organismos con competencia ambiental, en las materias relativas al respectivo proyecto o actividad, para lo cual la Comisión de Evaluación o el Director Ejecutivo del Servicio, en su caso, Requerirá los informes correspondientes.

Los pronunciamientos de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental deberán ser fundados y formulados dentro de las esferas de sus respectivas competencias teniendo un plazo de 45 días las municipalidades para enviar sus observaciones al SEA.

CAPÍTULO 2: PARTE PRÁCTICA

2. PARTE PRÁCTICA

La parte práctica de este trabajo consiste en el levantamiento de observaciones que serán incorporadas en el ICSARA desde el estudio de impacto ambiental, mediante la revisión capítulo por capítulo del estudio de impacto ambiental presentado, así como la realización de visitas a terreno dentro del área de influencia de proyecto. Estas se detallarán a continuación:



Fuente: Elaboración propia, tomadas en dependencias de la refinería ENAP

Figura 2-1 Visita a terreno A



Fuente: Elaboración propia, tomadas en dependencias de la refinería ENAP

Figura 2-2 Visita a terreno B



Fuente: Elaboración propia, tomadas en dependencias de la refinería ENAP

Figura 2-3 Visita a terreno C



Fuente: Elaboración propia, tomadas en dependencias de la refinera ENAP

Figura 2-4 Visita a terreno D



Fuente: Elaboración propia, tomadas en dependencias de la refinera ENAP

Figura 2-5 Visita a terreno E



Fuente: Elaboración propia, tomadas en el emplazamiento de la subestación concón

Figura 2-6 Visita a terreno F



Fuente: Elaboración propia, tomadas en el emplazamiento de la subestación concón

Figura 2-7 Visita a terreno G



Fuente: Elaboración propia, tomadas en el emplazamiento de la subestación concón

Figura 2-8 Visita a terreno H



Fuente: Elaboración propia, tomadas en lugar exacto (Manzanar) donde se ubicará la subestación eléctrica

Figura 2-9 Visita a terreno I

2.1. CAPÍTULO 1

En el numeral 1.4.1.2.1: se expone que en el proceso de separación agua/aceite y almacenamiento de lodos (agua/grasa) y posterior conducción del agua clarificada al flujo de la central falta información sobre posibles olores producidos por estos procesos, se deben verificar olores que éstos podrían emanar.

En el numeral 1.4.2.2:2: Dentro del proceso de la implementación de la planta de tratamiento, las aguas hervidas tratadas serán recolectadas en un sistema de alcantarillado interno y enviadas hasta una cámara de descarga de ENAP donde serán conducidas al mar mediante el emisario submarino de la refinería, falta información de la ubicación de esta y posibles olores producidos.

Los conductores mantendrán una distancia horizontal mínima a las construcciones y cumplirán con lo establecido por la SEC y la normativa chilena existente, falta especificación de esta.

En el numeral 1.5.1.2.3: respecto a la habilitación de caminos de acceso y mantención de caminos existentes no se entrega información de mecanismos como la humectación de forma de reducir las concentraciones del polvo en el aire.

En el numeral 1.5.1.2.5: En el despeje de la franja de servidumbre: para las cortinas vegetales que se encuentran en forma perpendicular a la línea, se procederá a podar, en el ancho de la faja, todo árbol que supere los 4 metros de altura falta información sobre la disposición final del residuo, pues de lo contrario estos generaran diversos focos de microbasurales en el sector.

En el numeral 1.5.5.5: Una vez habilitadas las instalaciones de faena, los baños químicos serán reemplazados por plantas de tratamiento de agua servidas que operaran durante la fase de construcción del proyecto, no se entrega información de donde, y si se construirá una nueva planta para estas.

En el numeral 1.5.7: sobre emisión del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control, se establece que "el agua empleada para el riego de caminos corresponderá a los efluentes tratados de las plantas de tratamiento de aguas servidas y cumplirá con los límites establecidos por la NCH 1.333/78". Pero, en el proyecto se hace referencia que las aguas tratadas serán dispuestas por medio de la tubería existente en la refinería (RILES) para su descarga (numeral 1.6.1.1.3). Por lo tanto, se necesita aclarar el procedimiento y el sistema operativo que tendría la planta de tratamiento, como se conectará esta con la tubería existente de la refinería para la descarga de RILES. Además, si ésta es utilizada en la humectación de los caminos se requiere la descripción del mecanismo y del procedimiento, indicando como será recolectada desde la planta de tratamiento hacia los camiones encargados de la humectación.

En el numeral 1.5.8.1.2: sobre los residuos líquidos domésticos este indica que “en la etapa de sedimentación se producirá la retención de las partículas en suspensión por la acción de la gravedad. De esta forma, se producirá la decantación de las bacterias que podrían escapar del sistema, generando un efluente cristalino y sin olor”. Por consiguiente, se presentan las siguientes inquietudes:

- ¿Cómo se verificará que el sistema no emitirá olor?
- ¿Cuál será el mecanismo de medición para constatar esto?
- ¿se implementará alguna maquinaria o proceso para manejar el tema de los olores? Y, si es afirmativo lo anterior, ¿Cómo se operaría (procedimiento y horas/día trabajo)?
- Por su parte, en el sector transmisión también se generarán aguas servidas las que serán recolectadas por un sistema de alcantarillado provisorio, el cual las conducirá a una planta de tratamiento de aguas servidas modular, por lo cual ¿Ésta contempla etapas de tratamientos? ¿Dónde se encontrará ubicada? ¿dónde se dispondrán las aguas tratadas? ¿emitirá olor?

En el numeral 1.6.1.1.2: sobre generación eléctrica se indica que “cabe mencionar que como toda central de generación dispuesta para el despacho eléctrico al sistema interconectado central (SIC) su operación será coordinada por el organismo encargado de regular todas las empresas generadoras y que opera el sistema de generación-transmisión”. Por lo cual, se hace hincapié en lo expuesto por el señor alcalde al director del servicio de evaluación ambiental sobre la importancia de poseer un estudio de la cuenca del Aconcagua previo ingreso del proyecto, pues es absolutamente necesario conocer la real situación en la cual se encuentra este territorio, tanto en el tema hídrico, geográfico, calidad del aire, suelo, biodiversidad, entre otros.

En lo expuesto en la Figura 1-19 del diagrama esquemático de flujo de gases, vapor y agua central ciclo combinado. Esta figura demuestra como la refinería se hará cargo del Coker; por lo tanto, se necesita clarificar:

- ¿Este subproducto se dispondrá para venta?
- ¿Se utilizará dentro de la misma refinería o en alguna otra instalación? Y si es así, se necesita la especificación del proceso y flow sheet asociado.

En el numeral 1.6.1.1.3 Los efluentes de los diferentes rechazos que no son recirculados dentro de la planta serán enviados a estanques de neutralización y no a la planta de tratamiento de riles para luego ser descargados al mar mediante el emisario submarino de la refinería ENAP, pero no se indica las características de los elementos eliminados por medio del tratamiento de riles al mar.

2.2. CAPÍTULO 2

En el numeral 2.3.2: respecto a la descripción de los impactos ambientales potencialmente significativos del proyecto: se menciona componentes con efectos significativos como la calidad del aire y potencial afectación sobre la salud de la población y/o recursos naturales, por el aumento de la concentración de material particulado según estudio del año 2012 apunta que, por otra parte, se observa también que existen zonas con concentración de O₃, cercano a la latencia. Tal es el caso de la zona de La Calera y Quillota, hay observaciones a corto plazo que indican una superación a la norma en Llay-Llay o Casa Blanca, y Concón ya se encuentra como zona saturada. Igual colocarán esta planta.

También se menciona el material particulado 2.5 que depende en gran parte a la fotoquímica, por lo que en ese sentido falta información respecto a validación de vientos y efectos que tendría la termoeléctrica en Quillota.

En el numeral 2.4.2: Respecto a la calidad del aire se define por el nivel de concentración de contaminantes establecidos por la normativa vigente. En el caso particular de este proyecto corresponderá: MP10, MP2.5, NO₂, SO₂, CO y O₃, tomando en consideración que en la región de Valparaíso existen zonas saturadas por SO₂ y MP10 en las comunas de Puchuncaví y Quintero declarada por el D.S. N° 346/93 de Ministerio de Agricultura, zona saturada por MP2.5 y MP10 en comunas como concón, Quintero y Puchuncaví (D.S. N° 10/2015 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia). Y por otra parte zonas con concentraciones de O₃ cercanas a la latencia como el caso de Quillota y Calera.

Se estima que el proyecto aportará emisiones de material particulado y gases en su fase de construcción en ambos sectores (planta y sistema de transmisión) debido al movimiento de tierra, circulación de vehículos y funcionamiento de maquinaria motorizada, por otra parte en el sector planta, producto de la combustión de gas natural en la fase de operación, se emitirá a la atmosfera un flujo gaseoso que contendrá NO_x, CO, MP10, MP2.5; algunos de los cuales son precursores de O₃ de igual forma se contempla la generación de material particulado y gases en las fases de cierre (planta/sistema de transmisión).

Finalmente se aclaran los aportes del proyecto en cuanto a material particulado y gases durante todas sus fases en el capítulo 4 del presente EIA. Con todo, en el anexo 2-13 de dicho informe de EIA, donde se presenta el área de influencia del componente calidad del aire, anexo que no se adjuntó al presente EIA.

2.3. CAPÍTULO 3

Numeral 3.2.2.4 Resultados y Análisis: Material Particulado Respirable (MP10).

En la tabla 2-1 se presenta el promedio trianual para el material particulado respirable. Como se observa, si bien para el período estudiado ninguna estación presenta niveles de saturación, las estaciones Concón, La Greda, Quintero y Ventanas registraron un promedio trianual mayor a 40 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$), lo que representa un nivel de latencia según la normativa vigente. Cabe señalar que del análisis de los niveles de concentración registrados en las estaciones de monitoreos existe un claro descenso en el promedio anual para el periodo 2012-2014 en las estaciones Colmo, Concón, Junta de Vecinos, Las Gaviotas, La Greda, Los Maitenes, Quintero, Sur y Ventanas.

Tabla 2-1 Promedio trianual para MP10

Estación	Promedio MP10 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Promedio Trianual ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Estado	Valor Norma ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) D.S. N° 59/98 MINSEGPRES
	2012	2013	2014			
Colmo	43	39	36	39	Cumple	50
Concón	46	43	41	43	Latencia	
Junta de Vecinos	38	39	37	38	Cumple	
Las Gaviotas	37	35	33	35	Cumple	
La Greda	44	42	39	42	Latencia	
Los Maitenes	30	30	27	29	Cumple	
Puchuncaví	38	37	38	38	Cumple	
Quintero	44	42	40	42	Latencia	
Sur	30	28	27	28	Cumple	
Valle Alegre	31	28	29	29	Cumple	
Ventanas*	-	44	40	42	Latencia	

**Para el caso de la estación Ventanas solo se cuenta con registros desde abril de 2013.*

Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de monitoreo consultados

Por su parte, la tabla 2-2 presenta los resultados del percentil 98 de concentraciones en 24 horas registrado por las estaciones en estudio durante los años 2012, 2013 y 2014. En la tabla se observa que el percentil 98 de concentraciones en 24 horas no supera el límite de saturación ni de latencia en ninguna de las estaciones, siendo la estación La Greda la que presenta el mayor valor, alcanzando el 46% (año 2014) del nivel de saturación establecido por el D.S. N° 59/1998 del MINSEGPRES.

Tabla 2-2 Resultados y Análisis: Material Particulado Respirable Fino (MP2.5)

Estación	Promedio MP10 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Estado	Valor Norma ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) D.S. N° 59/98 MINSEGPRES
	2012	2013	2014		
Colmo	81	78	67	Cumple	150
Concón	71	72	67	Cumple	
Junta de Vecinos	62	69	60	Cumple	
Las Gaviotas	63	71	59	Cumple	
La Greda	78	77	69	Cumple	
Los Maitenes	56	54	47	Cumple	
Puchuncaví	71	61	67	Cumple	
Quintero	82	72	66	Cumple	
Sur	61	52	49	Cumple	
Valle Alegre	54	49	58	Cumple	
Ventanas	-	80	68	Cumple	

**Para el caso de la estación Ventanas solo se cuenta con registros desde abril de 2013.*

Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de monitoreo consultados

Respecto al promedio trianual para material particulado MP1.0 presentado en la figura 2-11 falta información en la comuna de Quillota, ya que se está a un paso de ser declarada zona latente.

Numeral 3.2.2.4 Resultados y Análisis: Material Particulado Respirable Fino (MP2.5)

En la tabla 2-3 se presenta el promedio trianual para el material particulado respirable fino para el periodo 2012-2014. Como se observa, la estación Concón alcanzó niveles de saturación registrando un promedio trianual de $20 \mu\text{g}/\text{Nm}_3$; mientras que las estaciones Quintero, La Greda y Ventanas registraron niveles de latencia para el mismo estadístico, esto es, sobre el 80% del nivel de saturación establecido por el D.S. N° 12/2011.

Tabla 2-3 Promedio anual MP2.5

Estación	Promedio MP2.5 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Promedio Trianual ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Estado	Valor Norma ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) D.S. N° 12/11
	2012	2013	2014			
Colmo	s.i.	s.i.	s.i.	-	-	20
Concón	20	21	20	20**	Saturado	
Junta de Vecinos	s.i.	s.i.	s.i.	-	-	
Las Gaviotas	s.i.	s.i.	s.i.	-	-	
La Greda	17	17	15	16	Latencia	
Los Maitenes	14	14	12	13	Cumple	
Puchuncaví	16	16	14	15	Cumple	
Quintero	17	17	17	17	Latencia	
Sur(marzo)	13	13	12	13	Cumple	
Valle Alegre	13	13	12	13	Cumple	
Ventanas*	-	20	16	18	Latencia	

s.i.: Sin información, no se cuenta con registros en la estación para dicho parámetro.

**Para el caso de la estación Ventanas solo se cuenta con registros desde abril de 2013*

***La concentración promedio trianual corresponde a 20,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.*

Fuente: Elaboración propia a partir de los registros de monitoreo consultados

Con relación al material particulado 2.5 falta información hacia nuestra comuna por lo cual no se vislumbra como afecta este parámetro en nuestro territorio.

2.4. CAPÍTULO 4

No se encontraron observaciones.

2.5. CAPÍTULO 5

No se encontraron observaciones.

2.6. CAPÍTULO 6

No se encontraron observaciones.

2.7. CAPÍTULO 7

No se encontraron observaciones.

2.8. CAPÍTULO 8

No se encontraron observaciones.

2.9. CAPÍTULO 9

No se encontraron observaciones.

2.10. CAPÍTULO 10

No se encontraron observaciones.

2.11. CAPÍTULO 11

No se encontraron observaciones.

2.12. CAPÍTULO 12

No se encontraron observaciones.

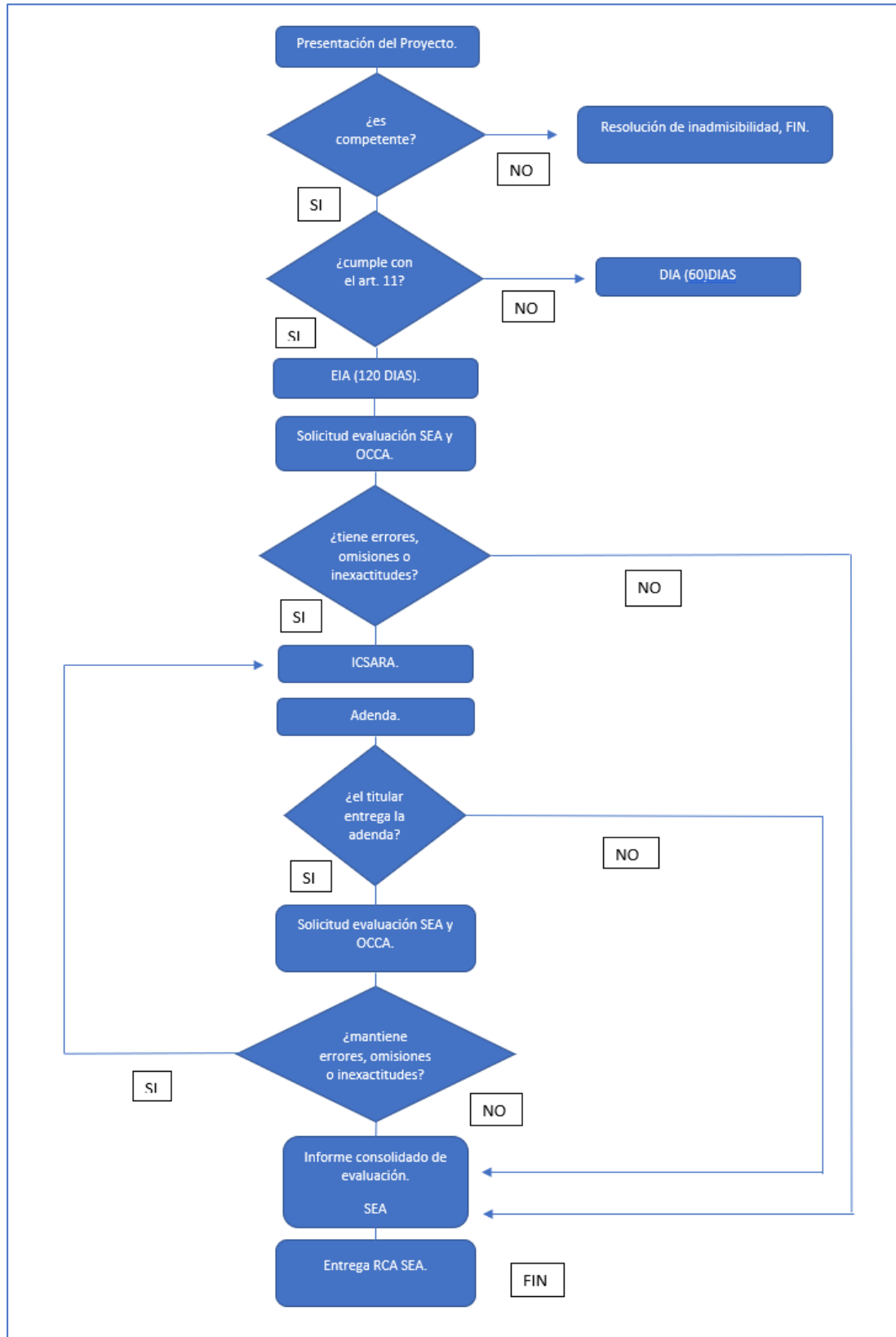
2.13. CAPÍTULO 13

No se encontraron observaciones.

2.14. CAPÍTULO 14

No se encontraron observaciones.

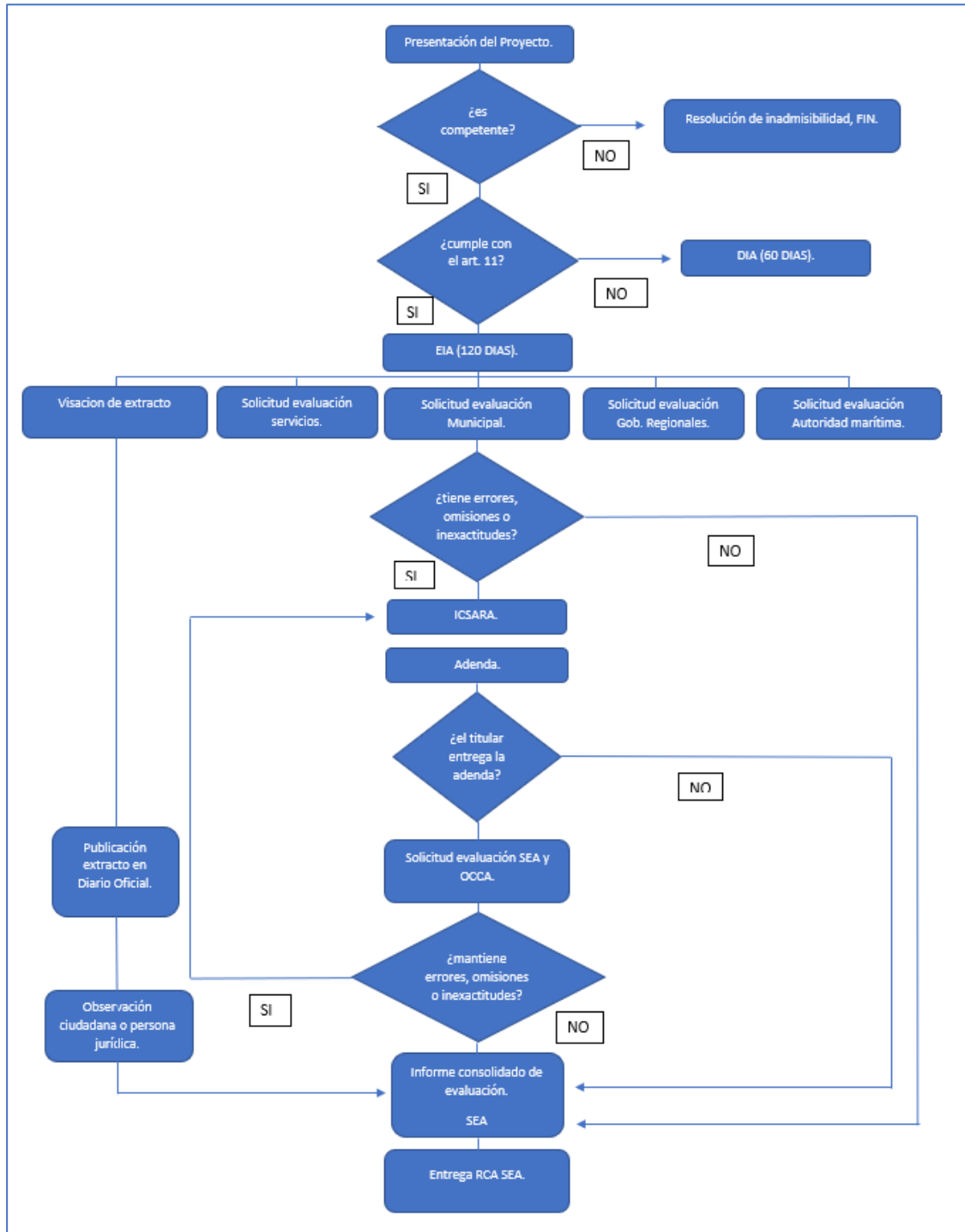
2.15. PROCESO SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Fuente: Elaboración propia en programa Microsoft Word.

Diagrama 2-1 Proceso evaluación ambiental

2.16. PROCESO DE ORGANISMOS CON COMPETENCIA AMBIENTAL



Fuente: Elaboración propia en programa Microsoft Word.

Diagrama 2-2 Proceso Ilustre Municipalidad De Quillota

DISCUSIÓN

En la presente tesis se revisó el estudio de impacto ambiental del proyecto central nueva ERA, en el cual se encontró en los capítulos 1, 2 y 3 la totalidad de las observaciones referentes a la provincia de Quillota ya que en estos se encontraban documentos como el resumen ejecutivo, descripciones del proyecto y determinaciones de su área de influencia, si bien no afecta directamente a la comuna de Quillota sí lo hace su área de influencia a ciertas comunas de esta provincia como lo es Manzanar. Los capítulos desde el 4 al capítulo 16 no fueron influyentes en este proceso ya que trataban temas más específicos del proyecto los cuales no hacen inferencia a la provincia como planes de prevención de contingencia, resúmenes de cada fase del proyecto y algunos antecedentes legales los cuales afectaban a otras comunas principalmente. Recordemos que en este proceso participaron además de la comuna de Quillota, Con-Con y Puchuncaví. Comunas que ya cuentan con un plan de descontaminación desde 1992 y que el 20 de diciembre del 2016 fue renovado junto con una nueva normativa de SO₂, nuevo plan que permitirá regular emisiones de partículas contaminantes en la zona aledaña a la bahía de Quintero, que provienen principalmente de la actividad industrial.

En general el titular del proyecto adolece falta de información específica en relación con el flujo de vientos, material particulado fino 10, material particulado fino 2.5 y ozono hacia la comuna.

La mayor parte de las observaciones al proyecto son producto de omisiones del titular del proyecto y falta de información entregada por este, las cuales son subsanables y son posibles de responder dentro de los plazos estipulados.

Se hace hincapié en poseer un estudio de la cuenca del Aconcagua, previo ingreso del proyecto, pues es absolutamente necesario la real situación en la cual se encuentra este territorio, tanto en el tema hídrico, geográfico, calidad de suelo y aire entre otros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En atención al proceso de evaluación ambiental se revisó el estudio de impacto ambiental del proyecto "Central Nueva Era" presentado por ENAP refineras.

De la revisión del documento citado anteriormente, se seleccionaron los instrumentos de gestión competentes a este órgano de administración del estado, el cual planteó las respectivas consultas y observaciones al titular, relativas a la presentación del referido EIA. En relación con lo antepuesto se realizaron consultas y observaciones, las cuales serán posteriormente adjuntas junto con la del resto en este caso Municipalidades para la confección del primer ICSARA.

Se pudo comprobar que el proyecto no cumple con la normativa de carácter ambiental debido al levantamiento de observaciones realizado por el equipo del departamento de medio ambiente de la ilustre municipalidad de Quillota, se concluye que el proyecto tal como está planteado, no evidencia un cumplimiento ambiental debido a la falta de información y aclaraciones de los temas citados.

Aparentemente hay medidas sobre las cuales se pusieron observaciones que no permiten la verificación de que se hagan cargo de los efectos generados, se sugiere la aclaración de estos.

En el caso del plan de desarrollo comunal, en el área de instalación de la subestación seccionadora, según los datos que se manejan como Ilustre municipalidad de Quillota el titular del predio en cuestión mantiene vigentes acciones judiciales en contra de proyectos similares que de igual forma se encuentran emplazados en su propiedad como lo es el por ejemplo el tendido eléctrico Cardones – Polpaico.

Se recomienda tener en cuenta la información contenida y registrada en las 6 estaciones de monitoreo de calidad del aire de las centrales San Isidro I y II (Manzanar, Nehuenco, San Pedro, Bomberos, La Palma y La Cruz).

Actualmente el proyecto se encuentra aún en proceso de calificación ambiental.

En lo que respecta a la comuna de Quillota falta mayor información de los efectos que tendría este proyecto en cuanto a validación y flujos de vientos que son la principal afectación que el presente tendría sobre la comuna ya que tanto Quillota como Calera tienen concentraciones de ozono (O₃) cercanos a la latencia.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN

ESTACIONES MONITOREO SERPRAM. Estación de Monitoreo serpram. Estaciones menú (Bomberos, La Palma, San Pedro y Nehuenco). [en línea] <<http://estaciones.monitoreosserpram.cl/sanisidro/publico>> [consulta 15 octubre 2016].

LEY CHILE. Ley N° 19.300: Bases Generales Del Medio Ambiente. [en línea] <<https://www.leychile.cl/Consulta/listaresultadosimple?cadena=19300>> [consulta: 26 abril 2017].

LEY CHILE. Ley N° 20.417: Bases Generales Del Medio Ambiente. [en línea] <<https://www.leychile.cl/Consulta/listaresultadosimple?cadena=20417>> [consulta 17 mayo 2017].

LEY CHILE. NORMA DE CALIDAD DE AIRE PARA ANHÍDRIDO SULFUROSO (SO₂). [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1012498>> [Consulta 19 abril 2017].

LEY CHILE. NORMA DE CALIDAD DE AIRE PARA DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂). [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=208185>> [Consulta 12 marzo 2017].

LEY CHILE. NORMA DE CALIDAD DE AIRE PARA MONÓXIDO DE CARBONO (CO). [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=202437>> [Consulta 22 abril 2017].

LEY CHILE. NORMA DE CALIDAD DE AIRE PARA OZONO (O₃). [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=208198>> [Consulta 16 marzo 2017].

LEY CHILE. NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP2.5. [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1025202>> [consulta 19 abril 2017].

LEY CHILE. NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP10. [en línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1057140>> [consulta 19 abril 2017].

SEA GOB. Búsqueda de proyectos: central nueva era [en línea] <<http://www.sea.gob.cl>> [consulta :27 marzo 2017].