CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S.A.
MODERNIZACIÓN AMPLIACIÓN PLANTA ARAUCO

DECIMOSÉPTIMO INFORME DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Periodo abril, mayo y junio de 2019
SEGUNDO TRIMESTRE DE 2019

Índice

1.	**Introducción General sobre los contenidos del Presente Informe**	**6**
2.	**Resultados del Plan de Seguimiento Ambiental**	**22**
2.1	Campaña de monitoreo de ruido Ampliación de la Planta	22
2.1.1	Campaña de monitoreo de ruido LTE	37
2.2	Plan de monitoreo generado por el Rescate y Relocalización de Fauna	49
2.3	Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados	52
2.4	Calidad del Aire	56
2.5	Programa de Seguimiento Medidas Socio-ambientales	92
2.6	Monitoreo de prendimiento de reforestación por PMOCs	124
2.6.1	Microruteo de flora y vegetación de las obras de construcción “Línea de Transmisión Eléctrica 220 Kv”.	134
3.	**Reporte del avance de otras medidas**	**144**
3.1	Resultados del Plan de Monitoreo de Monitoreo de Medio Marino y Fluvial, iniciado anticipadamente en forma voluntaria:	144
3.1.1	Monitoreo en medio marino y fluvial	144
3.1.2	Análisis Ecotoxicológico para la matriz de sedimento marino submareal	167
3.2	Avance de medidas obligatorias ejecutadas previo al inicio de la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):	167
3.2.1	Aviso de inicio del proyecto a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA):	167
3.2.2	Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) para Estudio de Salud:	168
3.2.3	Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales	171
3.3	Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, iniciaron su ejecución durante la etapa de construcción, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución:	172
3.3.1	Programas de capacitación y de inserción laboral	172
3.3.2	Control de emisiones atmosféricas	173
3.3.3	Manejo de residuos sólidos	175
3.3.4	Medidas Ambientales: compra de Áridos	176
3.4	Avance de otras medidas cuya ejecución se inició durante la etapa de construcción	177
3.4.1	Antiguo Camino Público	177
3.4.2	Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:	180
3.4.3	Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169:	197
3.4.4	Arqueología	205
3.4.5	Definición del Plan de seguimiento y monitoreo ambiental componente fauna terrestre para la etapa operación	211
3.4.6	Permisos Ambientales Sectoriales	211

Resumen Ejecutivo

El Proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” (MAPA) fue calificado favorablemente, desde el punto de vista ambiental, mediante Resolución Exenta N°37/2014, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (RCA37). Cabe precisar que, en virtud de lo establecido en la página 131 de la RCA37, la primera obra que contempla el Proyecto MAPA es la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE). En tal sentido, el inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA contempló, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual, se contó con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles), para posteriormente proceder con los trabajos de movimiento de tierra y obras civiles de la PTE. El inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales.

Durante el periodo a informar, respecto del avance de las obras, es posible verificar en síntesis lo siguiente:

- Respecto a la PTE, se encuentran terminados los trabajos de reforzamiento de los bioreactores 1, 2 y 3, habiéndose realizado los trabajos de comisionamiento, pruebas de equipos y conexiones finales para proceder con las actividades de funcionamiento del nuevo sistema de tratamiento. Al cierre del período informado, la PTE se encontraba en funcionamiento, dando el debido tratamiento a los efluentes generados en L1 y L2.

- Se encuentran completamente construidas las obras del denominado Antiguo Camino Público.

- Se mantienen en ejecución las actividades relacionadas con la habilitación de la Línea 3 de producción de celulosa (L3), las cuales corresponden a: movimiento de tierra y construcción de fundaciones relativas a la Bodega de Productos Terminados (BPT), construcción de las oficinas del Proyecto y movimiento de tierra asociado al terreno donde se emplazará la L3 de MAPA. Cabe precisar que el inicio de la construcción de las fundaciones de la BPT, se verificó con fecha 06 de mayo de 2019 y corresponde al inicio de las obras civiles de L3.

- Respecto a las obras relativas a la construcción de la LTE, se informa que se ha procedido con las actividades de desbroce y despeje de la franja de seguridad en algunos tramos de su trazado.

El presente informe contiene los resultados de los planes de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre del año 2019 correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del año 2019, para el Proyecto MAPA. Los Planes de Seguimiento Ambiental se encuentran establecidos en la RCA37.

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados de cada una de las variables ambientales relevantes que forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental y que corresponde sean informadas para este trimestre:

- Respecto a las campañas de monitoreo de ruido, asociadas a la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) y la construcción de la ampliación de la Planta, se da cuenta que, en el trimestre a informar, todos los puntos de monitoreo se encuentran bajo los límites máximos establecidos en la norma correspondiente.

- Durante el período a informar mediante el presente informe, no fue necesario aplicar la medida asociada al "Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre, puesto que no se intervinieron nuevas áreas. Respecto a lo anterior, y en virtud a las obligaciones establecidas en la RCA37, se pudo verificar que, a la fecha, se encuentran terminadas todas las actividades de rescate de fauna asociadas al "Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre" aplicado para las obras de habilitación del Antiguo Camino Público, de la L3, PTE y LTE.

- Respecto de la verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados, cabe indicar que en este período (meses de abril, mayo y junio 2019) fueron realizados satisfactoriamente todos los procesos de humectación.

- Respecto de la calidad del aire, a modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2019, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5, que presenta un comportamiento similar al que se puede observar en la situación "sin Proyecto".

  Con respecto de las mediciones efectuadas para contaminantes atmosféricos, en el período de monitoreo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de junio de 2019, se puede concluir que no se superan los límites máximos permisibles fijados por la legislación chilena para sustancias gaseosas, Decretos Supremos N°104 de 2018[1] y N°22 (SO_2), N°112 (O_3), N°115 (CO) y N°114 (NO_2). En el mismo sentido, todos los valores registrados de TRS, en ambas estaciones (Carampangue y Laraquete), presentan niveles por debajo de los limites considerados.

- Respecto del monitoreo de prendimiento de reforestación, se informa sobre la efectividad de dicho prendimiento en el predio Chacay, rol 221-10, (de una superficie reforestada de 4,7 ha) y en el predio Sara de las Cruces lote A, rol 151-253, (en el cual se reforestó una superficie de 29,5 ha).

  En cuanto al prendimiento de reforestación en los predios Palhuén de la Montaña y Santa Catalina, se observó un porcentaje de prendimiento correspondiente a 73,8% y 84,4%, respectivamente. Cabe señalar que, en ambos casos, el año de reforestación corresponde al año 2018, por lo que a la fecha, ha sido realizado el primer monitoreo anual.

- Respecto del programa de seguimiento de medidas socioambientales, se verificó el desarrollo de las siguientes medidas, aplicables para esta etapa del Proyecto:

  - Empleo local: Al 30 de junio de 2019, se cuenta con una dotación de Mano de Obra de origen local de 1.161 personas; 351 de ellas, es decir un 30,2%, son de origen local.

    Durante el último mes del periodo a informar (junio 2019), un total de 351 personas contratadas son de procedencia local.

[1] El DS 104 de 2018 del Ministerio de Medio Ambiente entro en vigencia el día en que fue publicado en el DO; esto es, el 16 de mayo de 2019, dejándose sin efecto, en lo que corresponda al DS 113 del año 2002.

Respecto del resto de las medidas socio-ambientales que corresponde implementar, ellas se han ejecutado según la programación prevista y de acuerdo a los detalles que se presentan en este informe.

- De los resultados de la aplicación del Plan de Monitoreo en medio marino y fluvial, monitoreo iniciado anticipadamente en forma voluntaria, se ejecutaron todas las mediciones definidas según las estaciones de muestreo indicadas y para todos los parámetros correspondientes.

- Respecto del avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde hayan iniciado su implementación previa al inicio de la etapa de construcción de la PTE, se tiene que, oportunamente, se cumplió con lo siguiente:

    - Aviso de inicio de la ejecución del proyecto (construcción de PTE) a la Superintendencia del Medio Ambiente.
    - Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) y posterior desarrollo del Estudio de Salud.
    - Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales.

- Se informa el avance de medidas que, de acuerdo con la RCA37, iniciaron su ejecución durante la etapa de construcción, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución; a saber:

    - Programas de capacitación y de inserción laboral.
    - Control de emisiones atmosféricas.
    - Manejo de residuos sólidos.
    - Compra de áridos.

- Se informa el avance de otras medidas cuya ejecución se inició durante la etapa de construcción; a saber:

    - Antiguo Camino Público.
    - Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios.
    - Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169.
    - Monitoreo Arqueológico.
    - Definición del Plan de seguimiento y monitoreo ambiental componente fauna terrestre para la etapa de operación.
    - Permisos Ambientales Sectoriales: A la fecha se han solicitado y obtenido todos los permisos que resultan aplicables según el avance del Proyecto.

A modo de conclusión general del Informe, se observa que los resultados de las variables ambientales medidas, monitoreadas y/o registradas, durante el período que comprende este trimestre, se encuentran dentro de los límites o disposiciones establecidas en la normativa aplicable y/o en la RCA37.

1. Introducción General sobre los contenidos del Presente Informe

El Proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco" (MAPA) fue calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N° 37/2014 del 7 de febrero de 2014 de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (en adelante, RCA37). Cabe precisar que, en virtud de lo establecido en la página 131 de la RCA37, la primera obra que contempla el Proyecto MAPA es la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE). En tal sentido, el inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA contempló, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual se contó con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles).

Durante el periodo a informar, respecto del avance de las obras, es posible verificar, en síntesis, lo siguiente:

- Respecto a la PTE, se encuentran terminados los trabajos de reforzamiento de los bioreactores 1, 2 y 3, habiéndose realizado los trabajos de comisionamiento, pruebas de equipos y conexiones finales para proceder con las actividades de funcionamiento del nuevo sistema de tratamiento. Al cierre del período informado, la PTE se encontraba en funcionamiento, dando el debido tratamiento a los efluentes generados en L1 y L2.

- Se encuentran completamente construidas las obras del denominado Antiguo Camino Público.

- Se mantienen en ejecución las actividades relacionadas con la habilitación de la Línea 3 de producción de celulosa (L3), las cuales corresponden a: movimiento de tierra y construcción de fundaciones relativas a la Bodega de Productos Terminados (BPT), construcción de las oficinas del Proyecto y movimiento de tierra asociado al terreno donde se emplazará la L3 de MAPA. Cabe precisar que el inicio de la construcción de las fundaciones de la BPT, se verificó con fecha 06 de mayo de 2019 y corresponde al inicio de las obras civiles de L3.

- Respecto a las obras relativas a la construcción de la LTE, se informa que se ha procedido con las actividades de desbroce y despeje de la franja de seguridad en algunos tramos de su trazado.

Los detalles de las obras mencionadas se presentan a continuación:

i) Planta de Tratamiento de Efluentes:

La PTE se encuentra ubicada adyacente a la actual Planta de Tratamiento de Efluentes de Arauco, al norte de la laguna de aireación, la cual permite tratar, en una primera instancia, los efluentes generados en las dos líneas de producción de celulosa existentes (línea 1 y línea 2).

La implementación de la nueva PTE se realizará en dos fases:

- Fase I: Implementación de la nueva PTE, la cual incluye principalmente Tratamiento Primario, Neutralización, Torre de Enfriamiento, Tratamiento Secundario y Desaguado de Lodos. En esta fase serán tratados los efluentes de las líneas 1 y 2 de Planta Arauco.
- Fase II: Considera la modificación de la laguna de aireación incorporando dos nuevas lagunas de derrames, una laguna de aguas de lluvia y, finalmente, una laguna de homogenización de los efluentes previo a su descarga al mar. Esta fase será

implementada una vez iniciada la construcción de la Línea 3 del proyecto MAPA y se tratarán los efluentes de las líneas 2 (existente) y línea 3 (nueva línea proyecto MAPA).

La nueva PTE considera dos sectores de tratamiento: el sector 1, de tratamiento primario convencional, y el sector 2, de tratamiento secundario basado en un sistema biológico.

En el Sector 1 de Tratamiento Primario convencional se encuentra la Cámara de Rejas, Clarificador Primario, Neutralización, Edificio de Lodos, Estanque de Filtrado, Estanque de Lodos, Estanque de almacenamiento de Ácido Sulfúrico y Soda Cáustica, Estanque de Agua industrial y Potable, Sala Eléctrica N°17, Compresores y Acumuladores de Aire.

El Sector 2 corresponde al Tratamiento Secundario basado en un sistema biológico y en el cual se encuentran los Clarificadores Secundarios, Torre de Enfriamiento, Edificio de Sopladores, Área de Químicos y Sala Eléctrica N°18.

Las obras estuvieron a cargo de la empresa contratista Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. (EIMISA).

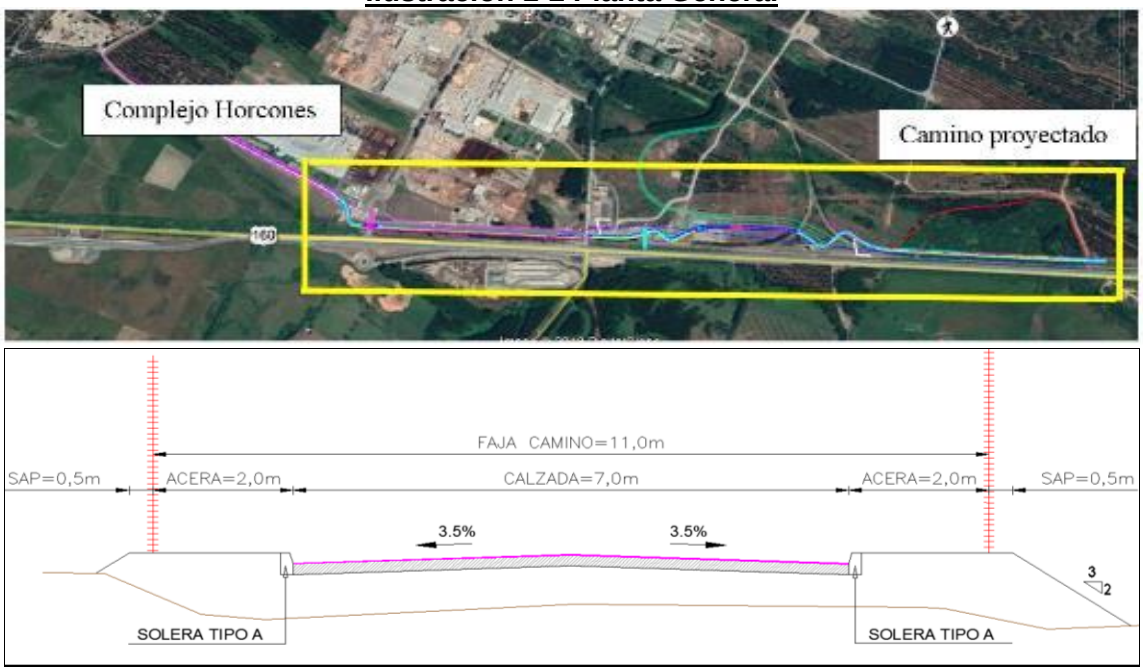
Se encuentran terminados los trabajos de reforzamiento de los bioreactores 1, 2 y 3, habiéndose realizado los trabajos de comisionamiento, pruebas de equipos y conexiones finales para proceder con las actividades de funcionamiento del nuevo sistema de tratamiento. Al cierre del período informado, la PTE se encontraba en funcionamiento, dando el debido tratamiento a los efluentes generados en L1 y L2.

Ilustración 1-1 Planta tratamiento de Efluentes

ii) Habilitación de Antiguo Camino Público:

Las obras se realizaron con la empresa de Maquinarias y Transportes Aninat Ltda. Para una mejor descripción de la obra, la totalidad del camino se ha dividido en 5 tramos, cuya extensión alcanza a 3,5 km de extensión:

Ilustración 1-2 Planta General



A la fecha, se han concluido los trabajos relativos a la construcción de las obras del Antiguo Camino Público, cuya construcción se extendió por nueve meses y contempló una faja de camino de 11 metros aproximadamente, calzada de 7 metros de ancho, aceras, soleras y cercos incluidos.

Como resumen a lo informado en los Informes Trimestrales anteriores, las obras asociadas al Antiguo Camino Publico se dividieron en 5 tramos para su construcción:

Tramo 1 desde el límite sur del Complejo Horcones hasta el acceso sur, “Acceso Paneles” (km 0.0 al km 0.8).

El camino estaba conformado por una calzada en tierra de 5,5 a 6,5 metros de ancho. Los trabajos realizados fueron:

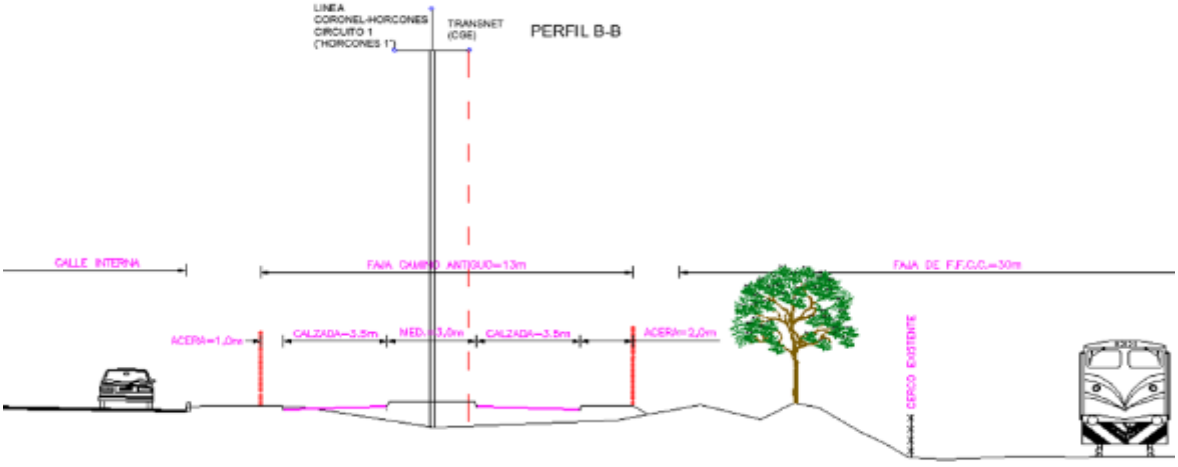
- Conformación de carpeta granular según sección tipo.
- Construcción de cercos para conformar la faja pública.
- Apertura de faja vial entre el km 0,65 y el km 0,80.
- Pavimentación de 20 m antes de la intersección con el acceso sur al complejo Horcones.
- Ejecución obras de Saneamiento y Seguridad Vial.

Tramo 2 desde acceso sur hasta el actual acceso norte al Complejo Horcones (km 0,8 al km 1,6).

Se consideró separación de las pistas de circulación, generando una mediana que contuviera la postación de alta tensión existente, con un ancho de 3 metros conformada con soleras. Desde el punto de vista de la definición geométrica de la vía, se generan 2 ejes que replantearon por separado cada una de las calzadas. Este tramo culmina en la intersección con el actual acceso norte al Complejo Horcones, en donde, se contempló la ejecución de las siguientes tareas:

- Apertura de faja vial entre el km 0,80 y km 1,60.
- Conformación de carpeta granular con doble tratamiento superficial (DTS) según sección tipo.
- Construcción de cercos para conformar la faja pública.
- Construcción de la intersección con el acceso norte al Complejo Horcones.
- Modificación calle interior. Incluye construcción de aceras, sumidero y pavimentación con carpeta asfáltica.
- Ejecución obras de Saneamiento y Seguridad Vial.

El perfil transversal tipo de la situación con proyecto en el Tramo 2 se representa en la siguiente figura:



Tramo 3: desde el acceso norte al Complejo Industrial hasta el paso bajo el futuro acceso a MAPA (km 1.6 al km 2.1).

Este tramo se desarrolla a lo largo de las antiguas canchas de acopio EFA, finalizando en el paso bajo nivel del futuro acceso MAPA. Se contempló en este tramo la ejecución de las siguientes tareas.

- Apertura de faja vial entre el km 1,60 y km 2,10.
- Conformación de carpeta granular según sección tipo.
- Construcción de cercos para conformar la faja pública.
- Ejecución obras de Saneamiento y Seguridad Vial.
- Conformación y pavimentación del lado norte a la intersección con el acceso al Complejo en 20 m.

Tramo 4: desde el paso inferior del acceso MAPA hasta el límite sur del área boscosa (km 2,1 al km 2,7).

Este tramo pasa por terrenos que actualmente ocupa la cancha de acopio EFA (parte final de la cancha), cruzando la línea férrea en 2 sectores (aún sin modificar). En este caso, se contempló las siguientes tareas:

- Apertura de faja vial entre el km 2,10 y el km 2,70.
- Conformación de carpeta granular según sección tipo.
- Construcción de cercos para conformar la faja pública.
- Ejecución obras de Saneamiento y Seguridad Vial según proyecto.

Tramo 5: desde el límite sur del área boscosa hasta la intersección con la huella existente del camino hacia la localidad de Laraquete (km 2,7 al km 3,5)

Para este tramo, se consideró la ejecución de terraplenes sobre estos terrenos, por lo que fue necesario mejorar el terreno existente. En este caso, se contempló las siguientes tareas:

- Apertura de faja vial entre el km 2,70 y el km 3,50.
- Conformación de carpeta granular según sección tipo.
- Construcción de cercos para conformar la faja pública.
- Ejecución obras de Saneamiento y Seguridad Vial.

Asimismo, la construcción del Antiguo Camino Publico, generó algunas obras complementarias que se detallan a continuación:

- En acceso sur del Complejo industrial, se reubicó la postación eléctrica y las luminarias existentes, se modificó el sistema de cámaras que controlan el ingreso y salida de camiones.
- En el acceso norte se modificó alimentación eléctrica existente, el sistema de cámaras de vigilancia instaladas y el cambio de ubicación de los portones de acceso incluyendo su modificación.
- Se ha considerado señalización vial en todo el camino usando como criterio el manual de carreteras V7.
- Se han considerado obras de saneamiento a lo largo de todo el camino, en especial en el tramo 5, en el que se construyó un cajón de hormigón de 2 x 2m, con sus correspondientes alas según lo indicaba el diseño.

Finalmente, se debe tener presente que durante la construcción de la Línea 3 (L3), pueda ser necesario intervenir algunos tramos del Antiguo Camino Público, principalmente para efectos de la habilitación de los nuevos accesos vial y ferroviario que se contemplan en la RCA.

Registro Fotográfico

Ilustración 1-3 Bajadas de Agua Saneamiento

Ilustración 1-4 Cajón Simple de 2 x 2 Metros

Ilustración 1-5 Tramo 2 del Camino Entre Acceso Sur y Norte

Ilustración 1-6 Tramo 5 final del Camino

Ilustración 1-7 Cruce de Líneas Férreas:

Ilustración 1-8 Imágenes Panorámicas

Ilustración 1-9 Camino Público terminado

Ilustración 1-10 Panorámica de camino terminado

iii) Construcción de obras relativas a la Línea 3 (L3)

- Se encuentra en desarrollo actividades de movimiento de tierra y construcción de fundaciones para la construcción de la bodega de productos terminados, con un 8 % de avance, siendo adjudicada su construcción a la empresa BESALCO MD MONTAJES S.A.

- Se avanza en la construcción de las oficinas del proyecto en terreno, con la empresa SOCOMAR LTDA. A la fecha del inicio del presente informe, la construcción de las oficinas del proyecto alcanza un avance de 98%.

Ilustración 1-11 Construcción de oficinas de proyecto

- Se continua con las actividades de movimiento de tierra en el terreno en el que emplazará la L3 de MAPA, con la empresa ICAFAL S.A, alcanzando un avance de 45% a fines de junio de 2019.

Ilustración 1-12 movimiento de tierras

iv) Construcción Bodega De Productos Terminados (BPT)

Durante el período a informar, se avanza en la construcción de las fundaciones de la Bodega de Productos Terminados, con la empresa BESALCO MD MONTAJES S.A., alcanzando un avance a fines de junio de un 8%.

Ilustración 1-13 construcción fundaciones BPT

Por su parte, durante el mes de mayo de 2019, fueron adjudicados los siguientes contratos principales de construcción:

- Contrato 904, cuyo alcance es:

  - Planta Tratamiento de Agua; Torres de Enfriamiento; Turbogeneradores; Evaporadores.
  - Empresa adjudicada: VIAL Y VIVES – DSD

- Contrato 905, cuyo alcance es:

  - Caldera Recuperadora; Caldera de Poder; Planta de Agua Desmineralizada; Compresores de Aire; Caustificación; Hornos de Cal.
  - Empresa adjudicada: ECHEVERRÍA IZQUIERDO MONTAJES INDUSTRIALES S.A.

- Contrato 906, cuyo alcance es:

  - Digestor; Lavado; Blanqueo; Máquina; Línea Final
  - Empresa adjudicada: INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SIGDO KOPPERS S.A.

- Contrato 907, cuyo alcance es:

  - Patio de Madera; Preparación Madera; Área Química; Planta ClO_2.
  - Empresa Adjudicada: CONSORCIO BESALCO MAPA S.A.

- En el período se adjudicaron además los siguientes contratos:

- Subestación Principal, al Consorcio SIEMENS S.A. - ABENGOA
- Línea Eléctrica Alta Tensión a Lagunillas, a la empresa ABENGOA S.A.
- Emisario Submarino, a la empresa BELFI S.A.

- Se encuentran en proceso de licitación los contratos asociados a:

  - Nuevo Enlace Vial
  - Edificio de Administración Principal
  - Modificación Laguna de Regulación
  - Líneas Férreas

Como se indicó, el inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales relacionadas con el nuevo sistema de tratamiento de efluentes.

Previo a lo anterior, con fecha 29 de mayo 2015, se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sobre el inicio de la etapa de construcción del proyecto MAPA (específicamente la PTE).

El presente informe contiene los resultados de los planes de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre del año 2019, correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del año 2019, para el Proyecto MAPA. Cabe señalar que el Plan de Seguimiento Ambiental se encuentra establecido en el Considerando 8 de la RCA37.

A modo de resumen, la siguiente tabla detalla las Variables Ambientales incluidas en el Plan de Seguimiento Ambiental, según etapa de desarrollo del Proyecto, según consta en la Tabla 8-1 de la RCA37.

Tabla 1-1 Resumen Plan de Seguimiento o Monitoreo Ambiental del Proyecto

			Etapa del Proyecto			
Componente	**Elemento o Variable**	**Acción**	**C**	**PM**	**O**	**CL1**
Emisiones atmosféricas y calidad del aire	Emisiones atmosféricas	Monitoreo de emisiones atmosféricas (muestreos isocinéticos de todas las chimeneas)		X	X	
	Emisiones atmosféricas	Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados	X			
	Calidad del aire	Monitoreo de calidad del aire	X	X	X	X
	Emisión de olores	Monitoreo de olores		X	X	
Ruido	Niveles de Ruido	Programa de monitoreo de ruido	X	X	X	X
Vibraciones	Niveles de Vibraciones	Monitoreo del nivel máximo de aceleración del evento generador de vibraciones	X			

Edafología	Erodabilidad	Monitoreo del éxito de las medidas de control		X	X	
Geomorfología	Topografía	Seguimiento a estabilización de dunas en L3		X	X	
Flora terrestre y vegetación	Prendimiento de PMF	Determinación del nivel de prendimiento de reforestación	X	X	X	
Fauna terrestre	Rescate de fauna en L3 y LTE	Determinación del nivel de éxito de los programas de perturbación controlada y rescate y relocalización de fauna	X			
Aguas Superficiales (río Carampangue)	Calidad del agua	Monitoreo de las características fisicoquímicas de la columna de agua	X	X	X	
	Vegetación ribereña	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
	Ictiofauna e Ictioplancton	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
Aguas Subterráneas	Calidad de aguas subterráneas	Monitoreo de las características fisicoquímicas del agua subterránea			X	
Medio Marino y estuario	Calidad del Agua	Monitoreo de las características fisicoquímicas de la columna de agua	X	X	X	
	Calidad del Sedimento	Monitoreo de las características fisicoquímicas	X	X	X	
	Ecología Bentónica Submareal	Monitoreo de los parámetros comunitarios	X	X	X	
	Ecología Bentónica intermareal	Monitoreo de los parámetros comunitarios	X	X	X	
	Ecotoxicología: Bioensayos submareales e intermareales	Bioensayos agudos y crónicos	X	X	X	
	Ecotoxicología: Biomarcadores (bioindicadores)	Monitoreo de parámetros: histología, razón oxígeno-Nitrógeno, Actividad GST, EROD, ensayos cometa	X	X	X	
	Calidad de Organismos	Monitoreo de las características químicas	X	X	X	
	Hidrografía	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	

	Avifauna	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
	Plancton	Monitoreo de la dinámica poblacional	X	X	X	
Medio Marino	Estudios adicionales en el medio receptor	Estudios de Rodamina u otro equivalente			X	
		Monitoreo y rescate de fauna marina protegida	X			
		Extracción, rescate o traslado de recurso hidrobiológicos de interés económico	X			
		Parada Programada de Planta			X	
		Estudio cuatrianual sobre Fitoesteroles en fauna marina		X	X	
Efluente	Calidad del Efluente	Monitoreo de parámetros físico-químicos		X	X	

* C Construcción; PM = Puesta en Marcha o Comisionamiento; O = Operación y CL 1 = Cierre Línea l.

Por su parte, y en virtud de la etapa en que se encuentra el Proyecto (término de trabajos relativos a la PTE e inicio de su funcionamiento, término de la habilitación de Antiguo Camino Público, inicio de movimiento de tierra y construcción de fundaciones de la BPT en sector L3 y despeje de franja de seguridad para LTE), de acuerdo con la RCA37, las variables ambientales que corresponden sean monitoreadas y reportadas para el presente periodo son las que se especifican en el punto 2 siguiente. Se debe tener presente que no todas las variables que se especifican como a ser monitoreadas durante la etapa de construcción, deben implementarse en este período, por cuanto ellas están asociadas a otras obras o hitos específicos que aún no se presentan (por ejemplo, obras en el medio marino, obras de la subestación eléctrica, etc.).

Los resultados de la medición de las variables antes indicadas son reportados en el presente Informe de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 223 del 22 de marzo de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que "*Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambienta*l".

Finalmente, cabe señalar que, con posterioridad a la dictación de la RCA 37, entró en vigencia el Plan Regulador Comunal de Arauco, Área Urbana Horcones, aprobado mediante la Resolución N°110/2014, del Gobierno Regional de la Región del Bío-Bio, en cuya área se insertan las obras de la PTE y de la L3 de MAPA, entre otras. En tal circunstancia, el permiso a que se refiere el artículo 96 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES (actual permiso a que se refiere el artículo 160 del D.S. 40/2012, MMA) ya no resulta aplicable a las obras del Proyecto y, por ello, dicho permiso no corresponde sea solicitado a las autoridades competentes. Con todo, el Proyecto ha gestionado los respectivos permisos de obras municipales, en los casos que corresponda.

2. Resultados del Plan de Seguimiento Ambiental

2.1 Campaña de monitoreo de ruido Ampliación de la Planta

Conforme con las obligaciones establecidas en la Resolución Exenta N° 37/2014 de la Comisión de Evaluación, Región del Biobío, que aprueba el Proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco" (MAPA), este informe entrega los resultados de las campañas de monitoreo de ruido, con motivo de la ejecución de obras asociadas al proyecto MAPA.

La evaluación normativa de los niveles de ruido obtenidos del Proyecto se muestra en la siguiente tabla:

a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados de la campaña de monitoreo de variable ambiental ruido, la que forma parte del Plan de Seguimiento Ambiental en el punto 8.4 de la RCA37 y que corresponde sea informada para este trimestre.

La evaluación normativa de los niveles de ruido obtenidos del Proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.1-1 Resultados de mediciones de nivel de presión sonora

Punto Receptor	Horario	Nivel de presión sonora corregido (NPC) dB (A)	Zona	Nivel máx. permisible D.S N°38 dB (A)	Cumplimiento
AC-1	Día	48	Zona III	65	Sí
AC-8	Día	45	Zona IV	70	Sí
AM-1	Día	50	Zona III	65	Sí
AM-3	Día	53		65	Sí
A	Día	54		65	Sí
B	Día	51		65	Sí
C	Día	47		63	Sí
D	Día	49		58	Sí

A modo de conclusión, es posible apreciar que la totalidad de los puntos establecidos como puntos de monitoreo se encuentran bajo los máximos permitidos para jornada diurna, que corresponden a los horarios de ejecución de las obras.

b) Introducción

Esta sección presenta los resultados del Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción del Proyecto respecto del componente ruido, según se indica en el punto 8.4 de la RCA37. Las actividades de medición fueron realizadas el 20 de junio de 2019.

A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta exigencia: *"Los resultados de las campañas de monitoreo de ruido y vibraciones se reportarán en informes que se mantendrán en Planta Arauco pudiendo ser solicitados por la autoridad pertinente en cualquier momento a partir de primer mes de realizadas las mediciones. La metodología de medición de ruido a aplicar será aquella contemplada en el D.S. 38/2012 MMA.*

El Proyecto contempla monitorear el nivel de presión sonora, realizando mediciones en los puntos en que actualmente se realiza monitoreo de ruido, de modo de mantener la serie histórica de mediciones. Dichos puntos son los indicados en la Tabla siguiente:

Tabla 2.1-2 Puntos de monitoreo actual de ruido planta.

Punto	*COORDENADAS UTM Datum: WGS 84 18S*		*Descripción*
	Este	*Norte*	
A	*656.887*	*5.878.759*	*Sector Horcones. Vivienda ubicada al Sur-Oeste de la Planta.*
B	*656.856*	*5.878.860*	*Sector Horcones. Vivienda ubicada un costado de estero aproximadamente a 370 m del punto A.*
C	*660.398*	*5.883.610*	*Sector Los Pinos. Frente a escuela F-736 Los Pinos. Sector residencial.*
D	*660.742*	*5.883.217*	*Viviendas ubicadas al final del camino de acceso a Los Pinos, aproximadamente a 640 m de la ruta F160*

Todos los informes de seguimiento que se realicen para este componente contarán como mínimo con los siguientes contenidos:

- ✓ *Fecha, hora e identificación del receptor con coordenada UTM en Datum WGS-84 o equivalente;*
- ✓ *Identificación del tipo de ruido en el momento de la medición, tanto perteneciente a la faena a evaluar o ajenas a ella;*
- ✓ *Croquis de lugar en donde se realizó la medición, distancia a superficies y distancia a otros puntos de evaluación;*
- ✓ *Valores de NPSeq, NPSmín y NPSmáx de acuerdo a la normativa aplicada;*
- ✓ *Certificado de calibración de instrumental utilizado;*
- ✓ *Identificación de persona que realiza la medición.*

Para la etapa de construcción (ampliación de planta -incluido el cierre de la línea 1-, construcción de emisario, construcción de LTE y sus caminos de acceso, tránsito vehicular en construcción de LTE y tronaduras), las fuentes de emisión se consideran de carácter temporal, por lo cual en esta instancia el plan de monitoreo tendrá como objetivo verificar la aplicación de las medidas de control definidas para el proyecto (uso de barreras acústicas)

Aspectos Específicos

En la Tabla siguiente, se presenta el Programa de Monitoreo propuesto tanto para ruido como para vibraciones:

Tabla 2.1-3 Programa Monitoreo Ruido y Vibraciones

Descripción del Seguimiento	***Componente Ambiental***	***Impacto Potencial***	***Frecuencia y Duración***	***Lugares de Control***	***Frecuencia Entrega Informes***	***Autoridad que Recibe Reporte***
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías delos puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.*	*Puntos LTE-6, LTE-14, LTE-18, LTE-19, y LTE-20*	*Informe que corresponda.*	*SMA.*
Programa de monitoreo durante la construcción de caminos de acceso a la Línea de Transmisión Eléctrica	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías de los puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.*	*Puntos LTE-12, LTE-16, LTE-17, LTE-19, LTE-20, LTE-22 y LTE-26*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la ampliación Planta	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora.*	*Puntos AC-1 AC-8, AM-1 y AM-3.*	*Informe trimestral.*	*SMA*
Descripción del Seguimiento	***Componente Ambiental***	***Impacto Potencial***	***Frecuencia y Duración***	***Lugares de Control***	***Frecuencia Entrega Informes***	***Autoridad que Recibe Reporte***

Programa de monitoreo de ruido durante la construcción del Emisario	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora.*	*Puntos AC-8 AC-10 AC-11, y AC-12.*	*Informe trimestral.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora*	*Puntos AC-08, AM-01, AM-02 y AM-03 y AM-05*	*Informe trimestral.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación Planta — Soplado de Caldera.	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en los periodos que se realice el soplado de caldera*	*Puntos AC-10 y AC-11*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica — Tronaduras.	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura*	*Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras.*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica — Tronaduras.	*Vibraciones*	*Aumento del nivel de vibraciones*	*Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura*	*Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras*	*Informe que corresponda.*	*SMA*

NOTA: El detalle y ubicación de los puntos de muestreo descritos en la columna "Lugares de Control" de la tabla anterior, se presentan en la Tabla 4-1, Tabla 4-2 y Tabla 4-3 del Anexo 3.3.1 de la Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Modernización y Ampliación Planta Arauco".

Según se desprende de la Tabla anterior, extraída del punto 8.4 de la RCA037, según el avance del Proyecto informado en este Reporte, corresponde el monitoreo consignado como "*Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la ampliación Planta*".

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes a la campaña de medición de ruido realizada y establecido en el considerando 8.4 de la mencionada Resolución, la cual especifica las condiciones de evaluación.

Cabe indicar que las mediciones fueron efectuadas por la empresa Cesmec, cuyo Informe se acompaña en el Anexo 1 del presente Informe.

c) Objetivos

El plan de monitoreo tiene como objetivo verificar la aplicación de las medidas de control definidas para el Proyecto tal que se dé cumplimiento a la normativa aplicable; esto es, el D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora.

d) Materiales y métodos

Identificación de la fuente emisora:

Tabla 2.1-4 Antecedentes Generales

<table>
<tr><td colspan="2">Identificación de la actividad, proyecto o fuente:
Modernización Ampliación Planta Arauco</td></tr>
<tr><td>Fecha de medición:
20 de junio de 2019</td><td rowspan="3">Ubicación de la actividad, proyecto o fuente:
Los Horcones s/n, Carampangue</td></tr>
<tr><td>Comuna:
Arauco</td></tr>
<tr><td>Región:
VIII Región del Biobío</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase de la actividad, proyecto o fuente:
Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de fuente:
Planta industrial Celulosa</td></tr>
</table>

Ilustración 2.1-1 Identificación del entorno y puntos de evaluación.

Metodología de Medición

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo Nº 38/11, del Ministerio del Medio Ambiente, las mediciones del nivel de presión sonora continua equivalente (NPSeq) se realizaron con un sonómetro integrador con filtro de ponderación “A”, respuesta “Lenta”.

Para la medición de ruido de fondo se debe considerar una diferencia menor o igual de 2 [dB(A)] entre los valores registrados a cada 5 minutos durante un intervalo no mayor a 30 minutos, de acuerdo al procedimiento establecido en el citado Decreto Supremo Nº38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se deben efectuar en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Estas mediciones se realizan de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Para el caso de mediciones externas, se ubica un punto de medición entre 1,2 y 1,5 metros sobre el nivel de piso y, en caso de ser posible, a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Las mediciones se realizan en las condiciones habituales de funcionamiento de la planta.

Se realizan, en el lugar de medición, 3 mediciones de 1 minuto para cada punto de medición, registrando en cada una el NPSeq, NPSmín y NPSmáx.

Deben descartarse aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales.

Los niveles de presión sonora corregidos (NPC) para los puntos de medición, se determinan utilizando correcciones por ruido de fondo, de acuerdo lo establecido en el Decreto Supremo N°38.

Tabla 2.1-5 Correcciones por ruido de fondo

Diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora obtenido de la emisión de la fuente fija y el nivel de presión del ruido de fondo	Corrección
10 o más dB(A)	0 dB(A)
de 6 a 9 dB(A)	-1 dB(A)
de 4 a 5 dB(A)	-2 dB(A)
3 dB(A)	-3 dB(A)
menos de 3 dB(A)	medición nula

En el caso de ‘‘medición nula’’, es necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo. No obstante, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considera que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula.

Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición considerados fueron los siguientes:

- Sonómetro marca Larson Davis modelo LXT, Tipo 1, establecido en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) según las exigencias del D.S. 38/11.
- Calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200 1000 Hz 114dB.
- Accesorios: pantalla antiviento, trípode y cámara fotográfica.

Puntos de medición

A continuación, se presenta una descripción de los puntos receptores evaluados, incluyendo coordenadas UTM (Datum WGS84, HUSO 18H), y posteriormente fotografías.

Tabla 2.1-6 Receptores Sensibles

Punto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18H		Descripción
	Este	Norte	
AC-1	658915	5879153	Vivero Mª Las Cruces, en camino a Chillancito, Los Horcones.
AC-8	659037	5880718	Ex Vivienda de un piso ubicada en Fundo Las Cruces.
AM-1	659969	5883019	Vivienda de un piso destinada a oficinas al costado de la ruta 160.
AM-3	659578	5882179	Vivienda de dos pisos, restaurant "Nolycar", costado ruta 160.

A	656887	5878759	Vivienda Residencial al Suroeste de la Planta
B	656856	5878860	Vivienda Residencial al Suroeste de la Planta
C	660398	5883610	Escuela F-736, Los Pinos
D	660742	5883217	Vivienda residencial en el acceso Sureste a Los Pinos

Ilustración 2.1-2 Identificación del entorno y puntos de evaluación.

Punto AC-1	

Ilustración 2.1-3 Identificación del entorno y puntos de evaluación

Punto AC-8

Ilustración 2.1-4 Identificación del entorno y puntos de evaluación

Punto AM-1

Ilustración 2.1-5 Identificación del entorno y puntos de evaluación

Punto AM-3	

Ilustración 2.1-6 Identificación del entorno y puntos de evaluación

Punto A	Punto B

Ilustración 2.1-7 Identificación del entorno y puntos de evaluación

Punto C	Punto D

Instrumentos de gestión ambiental

D.S. N°38/11 del MMA

Para evaluar los niveles de ruido se aplican las disposiciones del Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente: “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica”, el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruido hacia la comunidad, en actividades tales como las industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

De acuerdo con la Zonificación y Límites permisibles, el Decreto Supremo N°38/11 (extracto título III, art 6° y Título IV, art. 7°) indica lo siguiente:

28. Zona I: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

29. Zona II: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.

30. Zona III: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

31. Zona IV: aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

32. Zona Rural: aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

Artículo 7°.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la siguiente Tabla:

Tabla 2.1-7 Límite D.S. N°38/11 del MMA

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

Para Zona Rural se selecciona el menor valor entre nivel de ruido de fondo + 10 dB(A) y los valores límites de Zona III.

Sobre la base de lo anterior, las herramientas de planificación territorial vigentes en el área de estudio, en este caso, corresponden al Plan Regulador Comunal de Arauco.

Según el documento anterior, el punto AC-1 se ubica en zona ZE-4, la que corresponde a Zona de Equipamiento, la que permite infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento de deporte, esparcimiento, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, actividades productivas, infraestructura energética, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, educación, salud excepto cementerio y crematorio, seguridad, por lo que según se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

El punto AC-8 se ubica en zona ZI-2, la que corresponde a Zona Industrial, la que permite usos de actividades productivas de industria, bodegaje y talleres, inofensivo y molesto; infraestructura de transporte, sanitaria excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, energética excepto centrales generadoras de energía termoeléctrica y nucleares; equipamiento científico, comercio, deporte, esparcimiento, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, equipamiento de culto y cultura, educación, salud, por lo que según se homologa a Zona IV según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Los puntos AM-1 y AM-3 se ubica en zona ZE-3, la que corresponde a Zona de Equipamiento, la que permite usos de actividades productivas de industria inofensivo, y bodegaje y talleres inofensivos y molestos; infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento científico, comercio, deporte, esparcimiento, salud excepto cementerio y crematorio, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, infraestructura energética, por lo que según se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

El Punto A y el Punto B se ubican en zona ZH-1, la que corresponde una Zona Habitacional, la que permite los siguientes usos: residencial; actividades productivas de bodegaje y talleres inofensivos; infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, deporte

y educación, esparcimiento excepto zoológico, salud, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social y que prohíbe actividades productivas de industria; infraestructura energética, por lo que se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Los puntos C y D se ubican fuera del límite urbano de la comuna de Arauco, por lo que se homologa a Zona Rural según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

RCA N°37/2014

Según lo establecido en la RCA37, en el Considerando 8.4, se indica lo siguiente:

- "El Proyecto contempla monitorear semestralmente el Nivel de Presión Sonora, realizando mediciones en los puntos que actualmente se realiza monitoreo de ruido, de modo de mantener la serie histórica de las mediciones". Dichos puntos son los siguientes: A, B, C y D.
- Además, indica el monitoreo de ruido trimestral en los puntos AC-1, AC-8, AM-1, AM-3.

Aspectos Relativos a la Ejecución de la Actividad

La siguiente tabla indica la fecha y hora en las cuales se realizó la medición para cada punto:

Tabla 2.1-8 Aspectos Relativos a la Ejecución de la Actividad

Fecha(s) de realización: 20 de junio de 2019		**Grupo Operativo:** Mario Vallejos T
Puntos de medición	**Fecha**	**Hora**
AC-1	20/06/2019	12:26
AC-8	20/06/2019	11:31
AM-1	20/06/2019	11:31
AM-3	20/06/2019	12:39
A	20/06/2019	12:05
B	20/06/2019	11:58
C	20/06/2019	12:29
D	20/06/2019	10:58

e) Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la medición de ruido en receptores:

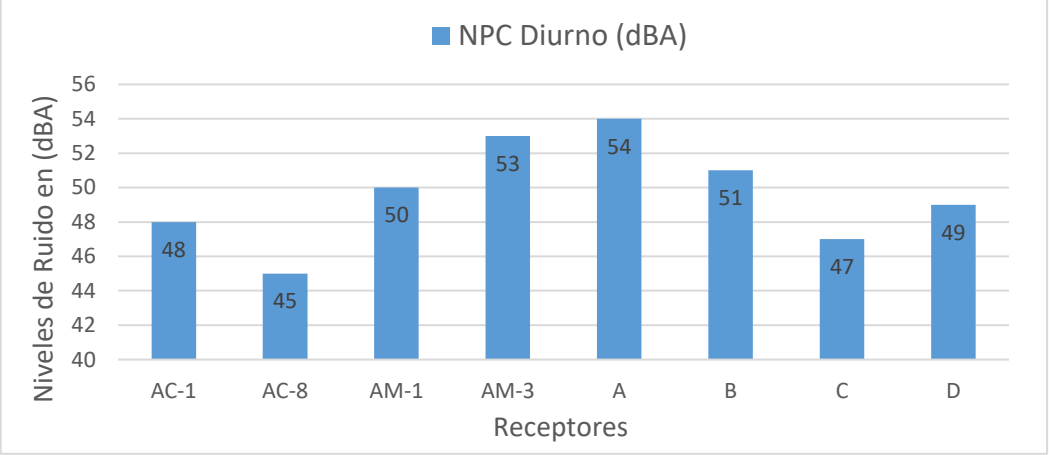
Tabla 2.1-9 Resultados de mediciones de nivel de presión sonora.

Punto Receptor	Horario	Nivel de presión sonora corregido (NPC) dB (A)	Zona	Nivel máx. permisible D.S N°38 dB (A)	Cumplimiento
AC-1	Día	48	Zona III	65	Sí
AC-8	Día	45	Zona IV	70	Sí
AM-1	Día	50	Zona III	65	Sí
AM-3	Día	53		65	Sí
A	Día	54		65	Sí
B	Día	51		65	Sí
C	Día	47		63	Sí
D	Día	49		58	Sí

Tabla 2.1-10 Fuentes emisoras en puntos de medición AC-1, AC-8, AM-1, AM-3, A, B, C y D

Punto de medición	Horario		Zona
AC-1	Día	Fuente Emisora	Planta en operación
		Ruido de fondo	Aves, viento suave, tránsito vehicular
AC-8	Día	Fuente Emisora	Planta en operación se percibe a muy bajo nivel
		Ruido de fondo	Viento suave, aves silvestres
AM-1	Día	Fuente Emisora	Planta imperceptible
		Ruido de fondo	Aves, perros lejanos, viento suave
AM-3	Día	Fuente Emisora	Planta imperceptible
		Ruido de fondo	Aves, tránsito vehicular esporádico
A	Día	Fuente Emisora	Planta en operación
		Ruido de fondo	Aves, perros, viento suave
B	Día	Fuente Emisora	Planta en operación
		Ruido de fondo	Aves, perros esporádicamente, viento suave
C	Día	Fuente Emisora	No se percibe la planta
		Ruido de fondo	Aves, perros, tránsito vehicular por Ruta 160
D	Día	Fuente Emisora	No se percibe la planta
		Ruido de fondo	Aves, perros, tránsito vehicular por By pass|

Ilustración 2.1-8 Identificación del entorno y puntos de evaluación.



f) Discusiones

Para evaluar los niveles de ruido asociados a la etapa de construcción del Proyecto, se requiere conocer el uso de suelo definido por el Plan Regulador Comunal (PRC) correspondiente, para homologarlo con respecto a las zonas establecidas en el D.S. Nº38/11 del MMA.

Según el documento anterior, el punto AC-1 se ubica en zona ZE-4, la que corresponde a Zona de Equipamiento, la que permite infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento de deporte, esparcimiento, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, actividades productivas, infraestructura energética, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, educación, salud excepto cementerio y crematorio, seguridad, por lo que según se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

El punto AC-8 se ubica en zona ZI-2, la que corresponde a Zona Industrial, la que permite usos de actividades productivas de industria, bodegaje y talleres, inofensivo y molesto; infraestructura

de transporte, sanitaria excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, energética excepto centrales generadoras de energía termoeléctrica y nucleares; equipamiento científico, comercio, deporte, esparcimiento, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, equipamiento de culto y cultura, educación, salud, por lo que según se homologa a Zona IV según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Los puntos AM-1 y AM-3 se ubica en zona ZE-3, la que corresponde a Zona de Equipamiento, la que permite usos de actividades productivas de industria inofensivo, y bodegaje y talleres inofensivos y molestos; infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento científico, comercio, deporte, esparcimiento, salud excepto cementerio y crematorio, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social, y que prohíbe uso residencial, infraestructura energética, por lo que según se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

El Punto A y el Punto B se ubican en zona ZH-1, la que corresponde una Zona Habitacional, la que permite los siguientes usos: residencial; actividades productivas de bodegaje y talleres inofensivos; infraestructura de transporte, sanitaria, excepto vertederos, rellenos sanitarios y centros de transferencia de residuos, equipamiento científico, comercio, culto y cultura, deporte y educación, esparcimiento excepto zoológico, salud, seguridad excepto cárcel y centros de detención, servicios, social y que prohíbe actividades productivas de industria; infraestructura energética, por lo que se homologa a Zona III según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Los puntos C y D se ubican fuera del límite urbano de la comuna de Arauco, por lo que se homologa a Zona Rural según Decreto N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Como se puede observar, los niveles medidos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles en horario diurno.

g) Conclusiones

De acuerdo con los valores obtenidos en las mediciones realizadas el día 20 de junio de 2019, todos los puntos de monitoreo para el periodo diurno (período en que, a la fecha, se han ejecutado las obras), se encuentran por debajo de los máximos establecidos por la normativa vigente, Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente. Principalmente, el espectro de ruido está generado por leves aportes de la Planta, aves, viento suave, tránsito vehicular y perros lejanos.

Finalmente, se puede concluir, que los niveles obtenidos producto de la construcción del Proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco presentaron cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/11 del MMA.

h) Referencias

- RCA37
- D.S. N°38/11 del MMA

i) Anexos

- Anexo 1 Informe de Monitoreo de Ruido Proyecto MAPA.

2.1.1 Campaña de monitoreo de ruido LTE

a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados de la campaña de monitoreo de variable ambiental ruido durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) y sus caminos de acceso., la que forma parte del Plan de Seguimiento Ambiental en el punto 8.4 de la RCA37 y que corresponde sea informada para este trimestre.

Cabe destacar que, durante la medición de ruido, la construcción de la LTE se encontraba en etapa de cosecha y despeje de vegetación, por lo que, al momento de medición en los puntos de control, sólo se percibieron sonidos asociados al Ruido de Fondo. En rigor, y de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°38/11, se efectuaron mediciones del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente, L_{EQ}, con filtro de ponderación A y respuesta Lento.

La evaluación normativa de los niveles de Ruido de Fondo obtenidos del Proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.1.1-1 Niveles L_{EQ} medidos en los puntos de medición, conjunto a datos de fecha y hora.

Punto de control	Jornada Diurna				
	Fecha medición	Hora medición		L_{EQ} 5'min	L_{EQ} 10'min
		Inicio	Fin		
LTE-6	21-06-2019	14:24:05	14:37:05	43,5	42,5
LTE-12	25-06-2019	12:25:37	12:35:38	43,8	42,8
LTE-14	21-06-2019	17:56:31	18:06:33	41,7	41,4
LTE-16	21-06-2019	16:43:49	16:55:25	34,7	34,8
LTE-17	21-06-2019	16:43:49	16:55:25	34,7	34,8
LTE-18	25-06-2019	15:37:36	15:49:14	35,2	36,3
LTE-19	25-06-2019	16:06:38	16:16:57	38,2	37,6
LTE-20	25-06-2019	14:02:55	14:13:32	44,9	45,2
LTE-22	21-06-2019	15:03:46	15:16:18	46,2	46,3
LTE-26	25-06-2019	11:58:21	12:13:52	51,6	51,7

Tabla 2.1.1-2 Niveles de Ruido de Fondo obtenidos en los puntos de medición, conjunto a zonificación según el D.S. N°38/11 y máximos permisibles correspondientes.

Punto de control	Jornada	L_{EQ} Promedio 5' dB(A)	L_{EQ} Promedio 10' dB(A)	Ruido de Fondo dB(A)	Homologación D.S. N°38/11 MMA	Máximo permisible dB(A)
LTE-6	Diurna	43,5	42,5	**43**	Zona Rural	53
LTE-12		43,8	42,8	**43**	III	65
LTE-14		41,7	41,4	**41**	Zona Rural	51
LTE-16		34,7	34,8	**35**	Zona Rural	45
LTE-17		34,7	34,8	**35**	Zona Rural	45
LTE-18		35,2	36,3	**36**	Zona Rural	46
LTE-19		38,2	37,6	**38**	Zona Rural	48
LTE-20		44,9	45,2	**45**	Zona Rural	55
LTE-22		46,2	46,3	**46**	Zona Rural	56
LTE-26		51,6	51,7	**52**	III	65

Cabe mencionar que se utilizaron datos obtenidos en el punto de control LTE-17 para homologar al punto LTE-16. Lo anterior, debido a que, en terreno, se detectaron ruidos ocasionales de carácter antrópico, ajenos al proyecto, cerca del punto LTE-16 que hubiesen imposibilitado la actividad de medición en dicho lugar.

A modo de conclusión, en la presente campaña fue posible medir solamente Ruido de Fondo y, en consecuencia, este informe presenta resultados asociados a dicho descriptor acústico, en conjunto a los límites máximos permisibles obtenidos según el procedimiento señalado en el D.S. N°38/11 del MMA.

b) Introducción

Esta sección presenta los resultados del Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción de las obras relativas a la LAT del componente ruido, según se indica en el punto 8.4 de la RCA37, realizadas los días 21 y 25 de junio de 2019.

A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta exigencia: *"Los resultados de las campañas de monitoreo de ruido y vibraciones se reportarán en informes que se mantendrán en Planta Arauco pudiendo ser solicitados por la autoridad pertinente en cualquier momento a partir de primer mes de realizadas las mediciones. La metodología de medición de ruido a aplicar será aquella contemplada en el D.S. 38/2012 MMA.*

Todos los informes de seguimiento que se realicen para este componente contarán como mínimo con los siguientes contenidos:

- ✓ *Fecha, hora e identificación del receptor con coordenada UTM en Datum WGS-84 o equivalente;*
- ✓ *Identificación del tipo de ruido en el momento de la medición, tanto perteneciente a la faena a evaluar o ajenas a ella;*
- ✓ *Croquis de lugar en donde se realizó la medición, distancia a superficies y distancia a otros puntos de evaluación;*
- ✓ *Valores de NPSeq, NPSmín y NPSmáx de acuerdo a la normativa aplicada;*
- ✓ *Certificado de calibración de instrumental utilizado;*
- ✓ *Identificación de persona que realiza la medición.*

Para la etapa de construcción (ampliación de planta -incluido el cierre de la línea 1-, construcción de emisario, construcción de LTE y sus caminos de acceso, tránsito vehicular en construcción de LTE y tronaduras), las fuentes de emisión se consideran de carácter temporal, por lo cual en esta instancia el plan de monitoreo tendrá como objetivo verificar la aplicación de las medidas de control definidas para el proyecto (uso de barreras acústicas).

Aspectos Específicos

En la Tabla siguiente se presenta el Programa de Monitoreo propuesto tanto para ruido como para vibraciones:

Tabla 2.1.1-3 Programa Monitoreo Ruido y Vibraciones

Descripción del Seguimiento	***Componente Ambiental***	***Impacto Potencial***	***Frecuencia y Duración***	***Lugares de Control***	***Frecuencia Entrega Informes***	***Autoridad que Recibe Reporte***
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías delos puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.*	*Puntos LTE-6, LTE-14, LTE-18, LTE-19, y LTE-20*	*Informe que corresponda.*	*SMA.*
Programa de monitoreo durante la construcción de caminos de acceso a la Línea de Transmisión Eléctrica	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en periodos en que las faenas se desarrollen en las cercanías de los puntos de evaluación que presentaron los mayores niveles de ruido en la primera evaluación de presión sonora.*	*Puntos LTE-12, LTE-16, LTE-17, LTE-19, LTE-20, LTE-22 y LTE-26*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la ampliación Planta	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora.*	*Puntos AC-1 AC-8, AM-1 y AM-3.*	*Informe trimestral.*	*SMA*
Descripción del Seguimiento	***Componente Ambiental***	***Impacto Potencial***	***Frecuencia y Duración***	***Lugares de Control***	***Frecuencia Entrega Informes***	***Autoridad que Recibe Reporte***
Programa de monitoreo de ruido durante la construcción del Emisario	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora.*	*Puntos AC-8 AC-10 AC-11, y AC-12.*	*Informe trimestral.*	*SMA*

Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo trimestral de presión sonora*	*Puntos AC-08, AM-01, AM-02 y AM-03 y AM-05*	*Informe trimestral.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la operación de la Ampliación Planta — Soplado de Caldera.	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo en los periodos que se realice el soplado de caldera*	*Puntos AC-10 y AC-11*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica — Tronaduras.	*Ruido*	*Aumento del nivel de presión sonora*	*Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura*	*Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras.*	*Informe que corresponda.*	*SMA*
Programa de monitoreo durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica — Tronaduras.	*Vibraciones*	*Aumento del nivel de vibraciones*	*Monitoreo cuando los receptores se ubiquen a menos de 800 metros del punto de tronadura*	*Receptores ubicados a menos de 800 metros de las posibles tronaduras*	*Informe que corresponda.*	*SMA*

NOTA: El detalle y ubicación de los puntos de muestreo descritos en la columna "Lugares de Control" de la tabla anterior, se presentan en la Tabla 4-1, Tabla 4-2 y Tabla 4-3 del Anexo 3.3.1 de la Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Modernización y Ampliación Planta Arauco".

Según se desprende de la Tabla anterior, extraída del punto 8.4 de la RCA037, según el avance del Proyecto informado en este Informe, corresponde el monitoreo consignado como "*Programa de monitoreo de ruido durante la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica y sus caminos de acceso".*

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes a la campaña de medición de ruido realizada, según lo establecido en el Considerando 8.4 de la mencionada Resolución, la cual especifica las condiciones de evaluación.

Cabe indicar que las mediciones fueron efectuadas por la empresa Giro Consultores Ltda, cuyo informe se acompaña en el Anexo 2 del presente informe.

c) Objetivos

El plan de monitoreo de ruido para las obras constructivas de la LAT tiene como objetivo verificar el cumplimiento del D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora.

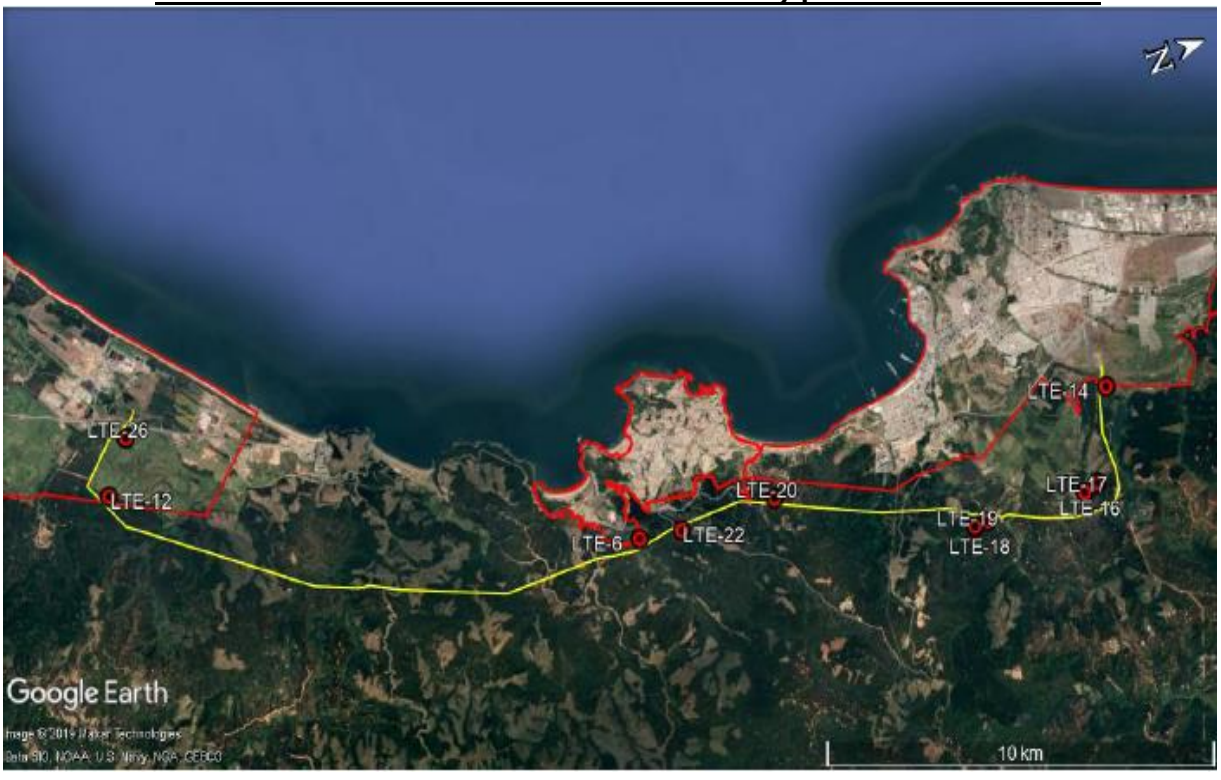
d) Materiales y métodos

A continuación, las siguientes tabla e ilustraciones, indican y muestran los materiales y métodos utilizados:

Tabla 2.1.1-4 Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, proyecto o fuente: Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) del Proyecto MAPA	
Fecha de medición: 21 y 25 de junio de 2019	**Ubicación de la actividad, proyecto o fuente**: Planta Arauco y subestación Lagunillas, en las comunas de Arauco, Lota y Coronel, en las Provincias de Arauco y Concepción. La ubicación del comienzo del tramo de la LTE se expresa en coordenadas WGS 84: Huso 18H, Norte 5.881.074,50; Este 658.485,50.
Comuna: Arauco, Lota y Coronel	
Región: VIII Región del Biobío	
Fase de la actividad, proyecto o fuente: Construcción	

Ilustración 2.1.1-1 Identificación del entorno y puntos de evaluación



Metodología de Medición

Las mediciones se realizaron mediante la metodología establecida en el D.S. N°38/11, del Ministerio del Medio Ambiente y corresponden a mediciones externas. Se utilizó el filtro de ponderación A en respuesta lenta, por lo que los resultados se expresan en dB(A) Lento.

Para la medición de ruido de fondo se debe considerar una diferencia menor o igual de 2 [dB(A)] entre los valores registrados a cada 5 minutos durante un intervalo no mayor a 30 minutos, de acuerdo al procedimiento establecido en el citado Decreto Supremo Nº38/11 del Ministerio del Medio Ambiente.

Adicionalmente a lo estipulado en el D.S. N°38/11 del MMA, en la presente evaluación se consideran los criterios señalados en la Res. Ex. N°867/2016 SMA; especialmente lo indicado en el ejemplo IV, numeral 7.3.3., donde se considera válido el filtrado de datos, explicado en la nota al pie número 8 de la página 15 de dicho documento.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, todos los ruidos ocasionales, tales como ladridos de perros y tránsito de vehículos percibidos de manera considerable, fueron filtrados en todas las mediciones. También se filtraron los periodos donde se percibió canto de aves de manera considerable y la influencia anómala de sonidos antrópicos.

El proceso de filtración consiste básicamente en centrar la evaluación en periodos donde el Ruido de Fondo no enmascare al nivel de Ruido medido en los puntos de medición, o bien consiste en la eliminación de sonidos que no sean parte del ambiente acústico característico del sector. Dicha filtración se realiza pausando el sonómetro integrador al momento de percibir de manera considerable ruidos ocasionales mientras se realiza la medición y reanudando posteriormente la medición una vez que dicho ruido ocasional ya no distorsione la medición a través del efecto de enmascaramiento.

En el caso de ‘‘medición nula’’, es necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo. No obstante, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considera que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula.

Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición considerados fueron los siguientes:

- Sonómetro marca Larson Davis modelo LxT2, establecido en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) según las exigencias del D.S. 38/11.
- Calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200, N° serie 15173

Puntos de medición

A continuación, se presenta una descripción de los puntos receptores evaluados, incluyendo coordenadas UTM (Datum WGS84, HUSO 18H), y posteriormente fotografías.

Tabla 2.1.1-5 Puntos de control asociados a la LTE

Punto	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18H	
	Este	Norte
LTE-6	665782	5892363
LTE-12	660155	5879850
LTE-14	666601	5904858
LTE-16	668625	5903890
LTE-17	668714	5903497
LTE-18	668480	5900920
LTE-19	668488	5900579
LTE-20	666095	5895949
LTE-22	665971	5893450
LTE-26	659037	5880718

Ilustración 2.1.1-2 Identificación del entorno y puntos de evaluación

LTE-6	LTE-12
LTE-14	**LTE-16**

LTE-17	LTE-18
LTE-19	**LTE-20**
LTE-22	**LTE-26**

Instrumentos de gestión ambiental

D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente

Para evaluar los niveles de ruido se aplican las disposiciones del Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente: “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que

Indica", el cual establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruido hacia la comunidad, en actividades tales como las industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

De acuerdo a la Zonificación y Límites permisibles, el Decreto Supremo N°38/11 (extracto título III, art 6° y Título IV, art. 7°) indica lo siguiente:

28. Zona I: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.

29. Zona II: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.

30. Zona III: aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

31. Zona IV: aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

32. Zona Rural: aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

Artículo 7°.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la siguiente Tabla:

Tabla 2.1.1-6 Límite D.S. N°38/11 del MMA

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

Para Zona Rural se selecciona el menor valor entre nivel de ruido de fondo + 10 dB(A) y los valores límites de Zona III.

En particular, de los diez puntos de control inspeccionados, sólo dos, LTE-12 y LTE-26[2] se emplazan dentro de una delimitación urbana, específicamente dentro de la delimitación urbana asociada al sector Horcones; por lo que la zonificación y usos de suelo se pueden determinar a través de los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes asociados a la comuna de Arauco.

[2] Ambos puntos se encuentran al interior del predio Sara de Las Cruces – Lote A, propiedad de Forestal Arauco S.A. A su vez, no presentan habitabilidad luego de la compra del predio por parte de la empresa. En consecuencia, si bien se han considerado como puntos de control o medición, en ellos no existen receptores a los cuales les sea aplicable la norma.

Considerando la Res. Ex. N°44/2014 “Deja sin efecto Resolución N°25 de 2014 y Promulga ‘Modificación del Plan Regulador Comunal de Arauco, Área Urbana Horcones’”, en el resuelvo 3.6 se establecen los usos de suelo para la Zona Industrial ZI-2, donde se ubican los puntos LTE-12 y LTE-26.

Además de lo señalado, para realizar una correcta homologación a las zonificaciones asociadas al D.S. N°38/11, se debe considerar los criterios de la Res. Ex. 491/2016 SMA, la cual señala una tabla de homologaciones en base las definiciones de la O.G.U.C. de los tipos de usos de suelo Residencial (R), Equipamiento (Eq), Actividades Productivas (AP), Infraestructura (Inf), Área Verde (AV) y Espacio Público (EP).

Dado lo anterior, a los parámetros establecidos en el D.S. N°38/2011, la Res. Ex. 491/2016 y los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) vigentes asociados a la comuna de Arauco, se presenta en la siguiente tabla la homologación realizada en todos los puntos de control inspeccionados de la presente campaña de medición.

Tabla 2.1.1-7 Tabla de homologación de los puntos de control inspeccionados asociados a la presente campaña de evaluación de la variable Ruido

Punto de control	Zona según OPRC	Zona según D.S. N°38/11 MMA	Límite Máximo Permisible Diurno [dBA]
LTE-12	Z1-2 (sector Horcones)	III	65
LTE-26			
LTE-6	Fuera límite urbano	Zona Rural	Menor valor entre: - Nivel de Ruido de Fondo + 10 dB(A) - Máximo NPC para Zona III (65 dB(A) horario diurno)
LTE-14			
LTE-16			
LTE-17			
LTE-18			
LTE-19			
LTE-20			
LTE-22			

e) Resultados

Cabe destacar, que la obra se encuentra en etapa de cosecha y despeje de vegetación, por lo tanto, al momento de medición en los puntos de control sólo se percibieron sonidos asociados al Ruido de Fondo. En rigor, y de acuerdo a lo estipulado en el D.S. N°38/11, se efectuaron mediciones del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente, L_{EQ}, con filtro de ponderación A y respuesta Lento, en cada punto de control.

Tabla 2.1.1-8 Niveles L_{EQ} medidos en los puntos de medición, conjunto a datos de fecha y hora.

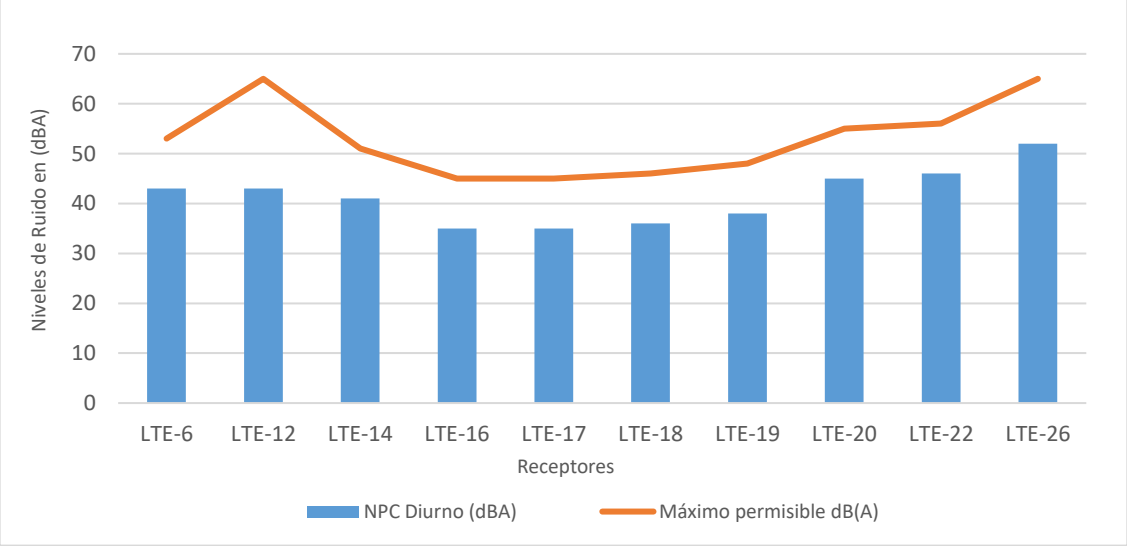
Punto de control	Jornada Diurna				
	Fecha medición	Hora medición		L_{EQ} 5’min	L_{EQ} 10’min
		Inicio	Fin		
LTE-6	21-06-2019	14:24:05	14:37:05	43,5	42,5
LTE-12	25-06-2019	12:25:37	12:35:38	43,8	42,8
LTE-14	21-06-2019	17:56:31	18:06:33	41,7	41,4
LTE-16	21-06-2019	16:43:49	16:55:25	34,7	34,8
LTE-17	21-06-2019	16:43:49	16:55:25	34,7	34,8
LTE-18	25-06-2019	15:37:36	15:49:14	35,2	36,3
LTE-19	25-06-2019	16:06:38	16:16:57	38,2	37,6

LTE-20	25-06-2019	14:02:55	14:13:32	44,9	45,2
LTE-22	21-06-2019	15:03:46	15:16:18	46,2	46,3
LTE-26	25-06-2019	11:58:21	12:13:52	51,6	51,7

Tabla 2.1.1-9 Niveles de Ruido de Fondo obtenidos en los puntos de medición, conjunto a zonificación según el D.S. N°38/11 y máximos permisibles correspondientes.

Punto de control	Jornada	L_{EQ} Promedio 5' dB(A)	L_{EQ} Promedio 10' dB(A)	Ruido de Fondo dB(A)	Homologación D.S. N°38/11 MMA	Máximo permisible dB(A)
LTE-6	Diurna	43,5	42,5	**43**	Zona Rural	53
LTE-12		43,8	42,8	**43**	III	65
LTE-14		41,7	41,4	**41**	Zona Rural	51
LTE-16		34,7	34,8	**35**	Zona Rural	45
LTE-17		34,7	34,8	**35**	Zona Rural	45
LTE-18		35,2	36,3	**36**	Zona Rural	46
LTE-19		38,2	37,6	**38**	Zona Rural	48
LTE-20		44,9	45,2	**45**	Zona Rural	55
LTE-22		46,2	46,3	**46**	Zona Rural	56
LTE-26		51,6	51,7	**52**	III	65

Ilustración 2.1.1-3 Esquema de niveles de Ruido de Fondo obtenidos en los puntos de medición en horario diurno.



f) Discusiones

Se constató en terreno que el proyecto actualmente se encuentra en etapa de cosecha y despeje de vegetación. Dado lo anterior, al momento de las mediciones, las actividades asociadas a dicha etapa no se realizaban cercanas a los puntos de medición o control, siendo percibidos solamente sonidos asociados al Ruido de Fondo. Es por esto que, en la presente campaña fue posible medir solo Ruido de Fondo, cuyos resultados son asociados a dicho descriptor acústico en conjunto a los límites máximos permisibles obtenidos según el procedimiento señalado en el D.S. N°38/11.

Por su parte, los puntos de medición asociados al proyecto se encuentran en sectores rurales, fuera de las delimitaciones urbanas relativas a dichas comunas, con excepción de los puntos de medición LTE-12 y LTE-26, los cuales se encuentran dentro del límite urbano del Plan Regulador

Comunal (PRC) de Arauco, Área Urbana de Horcones, de la comuna de Arauco. No obstante, cabe mencionar que los puntos LTE-12 y LTE-26 se encuentran al interior del predio Sara de Las Cruces – Lote A, propiedad de Forestal Arauco S.A.

g) Conclusiones

De acuerdo a la actividad de medición de la variable Ruido, asociada a la etapa de construcción de la LTE del proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco" correspondiente al mes de junio de 2019, es posible concluir lo siguiente:

- La campaña de monitoreo se planificó para el 21.06.2019, donde las mediciones se realizaron en horario diurno entre las 14:24:05 y las 17:56:31 hrs. No obstante, no se pudo acceder a algunos predios ese día, por tanto, las mediciones pendientes se realizaron el día 25.06.19 en horario diurno, entre las 11:58:21 y las 16:16:57 hrs

- En la presente campaña fue posible medir solamente Ruido de Fondo y, en consecuencia, este informe presenta resultados asociados a dicho descriptor acústico en conjunto a los límites máximos permisibles obtenidos según el procedimiento señalado en el D.S. N°38/11. Dicho escenario, se observó tanto para el día 21/06/19 como para el día 25/06/19

- De los diez puntos de control inspeccionados, sólo dos se emplazan dentro de una delimitación urbana, específicamente dentro de la delimitación urbana asociada al sector Horcones; por lo que la zonificación y usos de suelo se pueden determinar a través de los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes asociados a la comuna de Arauco. Dichos puntos son LTE-12 y LTE-26, que corresponden a lugares deshabitados (no existen receptores humanos), los que además se encuentran al interior de un predio forestal, de propiedad de Forestal Arauco S.A.

- En definitiva, durante la actividad de medición realizada en el mes de junio de 2019, se observó que las actividades de cosecha forestal y despeje de la franja de seguridad de la LTE no se realizaban cercanas a los puntos de control durante el periodo de medición; no obstante a ello, en esta campaña no existe influencia directa de ruidos asociados al proyecto sobre los puntos de control identificados, por lo cual, se concluye que en la presente campaña sólo se puede medir niveles de Ruido de Fondo en los puntos definidos en la RCA.

h) Referencias

- RCA 037/2014
- D.S. N°38/11 del MMA
- Res. Ex. N°497/2016 de la SMA
- Res. Ex. N°867/2016 de la SMA

i) Anexos

- Anexo 2 Informe Monitoreo Ruido, Línea de Transmisión Eléctrica

2.2 Plan de monitoreo generado por el Rescate y Relocalización de Fauna

a) Resumen

En el período a informar mediante el presente informe, no fue necesario realizar esta medida puesto que no se intervinieron nuevas áreas.

Durante el período a informar mediante el presente informe, no fue necesario aplicar la medida asociada al "Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre, puesto que no se intervinieron nuevas áreas. Respecto a lo anterior, y en virtud a las obligaciones establecidas en la RCA37, se pudo verificar que, a la fecha, se encuentran terminadas todas las actividades de rescate de fauna asociadas al "Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre" aplicado para las obras de habilitación del Antiguo Camino Público, de la L3, PTE y LTE.

b) Introducción

Esta sección presenta los resultados de la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental del componente Fauna Terrestre para la etapa de construcción de las obras de MAPA, según se indica en el punto 8.1 de la RCA37.

A continuación se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida: *"En virtud que el Proyecto contempla como medida de manejo ambiental un Plan de Perturbación Controlada y luego, si corresponde un Plan de Rescate para fauna, respecto de esta variable se ejecutará un Plan de Seguimiento y Monitoreo tendiente a verificar la efectividad de dicha(s) medida(s); es decir, pesquisar en terreno si se logró el desplazamiento de las especies hacia sectores aledaños no intervenidos por las obras del proyecto.*

Tabla 2.2-1 Programa de Monitoreo de Fauna

Descripción del seguimiento	***Componente Ambiental***	***Impacto Ambiental***	***Frecuencia y Duración***	***Lugares de Control***	***Parámetros/ Límites Permitidos***	***Metodología***	***Frecuencia Entrega Informes***	***Autoridad que Recibe Reporte***
Verificación de medidas de plan de Perturbación o ahuyentamiento controlado	*Fauna Terrestre*	*Afectación y/o desplazamiento local de especies de fauna, algunas de ellas en categoría de conservación.*	*Se realizarán dentro de dos semanas antes del inicio de obras, por cada uno de los frentes de trabajo.*	*Todos los lugares a intervenir con presencia de fauna sensible identificada en la Línea de Base.*	*Ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos*	*Un especialista de fauna, recorreré cada sector y comprobará la ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos en las áreas a*	*Informes trimestrales de acuerdo al desarrollo del Plan*	*Superintendencia de Medio Ambiente/ SAG*

						intervenir. Además, se comprobará, si corresponde, la presencia de estas especies en los sectores aledaños.		
Verificación de medidas de Plan de Rescate y Relocalización de especies	*Fauna Terrestre*	*Afectación y/o desplazamiento local de especies de fauna, algunas de ellas en categoría de conservación.*	*Una vez realizado el plan de perturbación o ahuyentamiento controlado, si corresponde, se realizará el plan de rescate y relocalización de especies, antes del inicio de obras, por cada frente de trabajo.*	*Todos los lugares a intervenir con presencia de fauna sensible identificada en la Línea de Base.*	*Ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos*	*Un especialista de fauna, recorreré cada sector y comprobará la ausencia de reptiles, anfibios y micromamíferos en las áreas a intervenir. Además, se comprobará, si corresponde, la presencia de estas especies en los sectores aledaños.*	*Informes trimestrales de acuerdo al desarrollo de las liberaciones de áreas*	*Superintendencia de Medio Ambiente/ SAG*

c) Objetivo

El Programa de monitoreo para fauna terrestre tiene como objetivo verificar en terreno si se logró el desplazamiento de las especies hacia sectores aledaños no intervenidos por las obras del Proyecto (en este caso, con motivo de la ejecución de obras asociadas al proyecto MAPA al interior del fundo La Playa, que corresponden principalmente a las obras de la nueva Línea de producción L3 y Línea de Transmisión Eléctrica).

d) Materiales y métodos

Cabe indicar que los trabajos y mediciones no fueron efectuadas en este periodo, por cuanto no se abrieron nuevos frentes de trabajo.

e) Resultados

Cabe indicar que a la fecha, se encuentran terminadas todas las actividades de rescate de fauna, luego de la ejecución de todas las campañas asociadas al “Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre”. Así mismo, se da cuenta de los resultados a lo informado en los Informes Trimestrales anteriores.

f) Discusiones

Durante el período a informar mediante el presente informe, no fue necesario aplicar la medida asociada al “Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre, puesto que no se intervinieron nuevas áreas. Respecto a lo anterior, y en virtud a las obligaciones establecidas en la RCA37, se pudo verificar que, a la fecha, se encuentran terminadas todas las actividades de rescate de fauna asociadas al “Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre” aplicado para las obras de habilitación del Antiguo Camino Público, de la L3, PTE y LTE, ajustándose todo lo anterior a las disposiciones de la RCA37 y del Permiso Sectorial del SAG.

g) Conclusiones

Durante el período a informar mediante el presente informe, no fue necesario aplicar la medida asociada al “Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre, puesto que no se intervinieron nuevas áreas. Respecto a lo anterior, y en virtud a las obligaciones establecidas en la RCA37, se pudo verificar que, a la fecha, se encuentran terminadas todas las actividades de rescate de fauna asociadas al “Plan de Perturbación Controlada y Programa de Rescate, Relocalización y Seguimiento de Fauna Terrestre” aplicado para las obras de habilitación del Antiguo Camino Público, de la L3, PTE y LTE.

h) Referencias

- RCA37

i) Anexos

- No hay

2.3 Verificación y registro del proceso de humectación de caminos no estabilizados

a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de la aplicación de la medida ambiental relacionada con la humectación (a través de camión aljibe) de los caminos de acceso e interiores principales. Lo anterior, como medida pertinente para controlar las emisiones de material particulado. Esta medida se encuentra establecida en el punto 8.5 de la RCA37 y corresponde sea informada en el presente reporte.

Ahora bien, y tal como se verá a continuación, cabe indicar que en este período fueron realizados satisfactoriamente todos los procesos de humectación durante los meses de abril, mayo y junio de 2019.

b) Introducción

Esta sección presenta la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental para el componente Calidad del Aire, según se indica en el punto 8.5 de la RCA37 para el presente periodo a informar.

A continuación, se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta obligación: *"Durante las faenas de construcción del Proyecto, se humectarán los caminos de acceso e interiores principales mediante camiones aljibe, cuando las condiciones ambientales así lo requieran (principalmente en épocas de baja pluviosidad), siempre y cuando se trate de vías no estabilizadas. Como medio de verificación, se mantendrá un registro de humectaciones de caminos en los periodos en que no existan precipitaciones ".*

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados de los registros para humectaciones de caminos en el período de abril, mayo y junio de 2019.

c) Objetivos

Verificar en terreno si se logró minimizar la resuspensión de polvo debido al movimiento de vehículos, durante los periodos en que las condiciones ambientales así lo requieran (principalmente en épocas de baja pluviosidad).

d) Materiales y métodos

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión generadas debido al tránsito de vehículos y maquinarias fueron reducidas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones.

e) Resultados

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión, generadas debido al tránsito de vehículos y maquinarias por caminos con estabilizado, fueron mitigadas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones, no obstante, durante este periodo hubo empresas que utilizaron caminos asfaltados como EIMISA y SOCOMAR, donde este último realizó trabajos de movimiento de tierras y se les solicitó registro de humectación. Por su parte, la empresa ICAFAL y BESALCO, utilizaron permanentemente los caminos con estabilizado, encontrándose registro de humectación por el periodo.

Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con cinco camiones aljibes, los cuales poseen un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la habilitación de las plataformas, todos ubicados al interior del predio La Playa, además se capacitó a todo el personal que ingresa a la obra indicando que la velocidad máxima permitida es de 30 km/h, lo que es complementado con señalización de velocidades en los principales caminos que se transitan a lo largo de la obra.

Ilustración 2.3-1 Camión aljibe, abril 2019

Ilustración 2.3-2 Camión aljibe, mayo 2019

Ilustración 2.3-3 Camión aljibe, junio 2019

Ilustración 2.3-4 Registro humectación, abril 2019

Ilustración 2.3-5 Registro humectación, mayo 2019

Ilustración 2.3-6 Registro humectación, junio 2019

El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo, fotografías de las actividades, plan de humectación y cartas en el caso que no se humectó por condiciones meteorológicas.

f) Discusiones

Durante los meses de abril, mayo y junio de 2019, fue necesario realizar procesos de humectación de caminos, el cual fue realizado satisfactoriamente. Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con cinco camiones aljibes, los cuales poseen un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la habilitación de las plataformas, además se capacitó a todo el personal que ingresa a la obra indicando que la velocidad máxima permitida es de 30 km/h, lo que es complementario a la señalización de velocidad en los principales caminos que se transitan a lo largo de la obra.

g) Conclusiones

Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con cinco camiones aljibes, los cuales poseen un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la habilitación de las plataformas.

Todos estos procesos fueron realizados satisfactoriamente. El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo, fotografías de las actividades, plan de humectación y cartas en el caso que no se humectó por condiciones meteorológicas.

h) Referencias

- RCA37
- D.S. N°61/08 MINSAL

i) Anexos

- Anexo 3 Humectación de caminos

2.4 Calidad del Aire

a) Resumen

A continuación, según parámetro, se presenta una síntesis de los resultados de la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental para la variable Calidad del Aire, el cual se encuentra establecido en el punto 8.5 de la RCA37 y que corresponde sean informados en este trimestre.

- **Meteorología**

Tabla 2.4-1 Valores de variables meteorológicas estación Carampangue período abril, mayo y junio de 2019

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)			
Promedio período	1.8	2.0	1.9
Valor máximo	7.0	6.5	7.8
Valor mínimo	0.0	0.1	0.1
Porcentaje de calma	9.0%	5.1%	6.0%
DIRECCIÓN DEL VIENTO			
Dirección predominante DIURNO	S, SSW, WNW, NW	S, SSW, WNW, NW, NNW, N	S, SSW, NW, NNW, N, NNE
Dirección predominante NOCTURNO	ESE, SE, SSE, S, SSW	SE, SSE, S, N	SE, SSE, S, NNW, ENE
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (º)			
Promedio período	17	18	18
Valor máximo	42	48	49
Valor mínimo	6	4	6

Tabla 2.4-2 Valores de variables meteorológicas estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2019

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)			
Promedio período	1.6	2.3	2.4
Valor máximo	7.7	9.9	9.1
Valor mínimo	0.1	0.2	0.2
Porcentaje de calma	6.1%	4.8%	2.4%
DIRECCIÓN DEL VIENTO			
Dirección predominante DIURNO	SSW, WNW, NW, NNW	N, NNE, NW, NNW	N, WNW, NW, NNW
Dirección predominante NOCTURNO	E, ESE, SE, SSE, S	ESE, SE, SSE, N	SE, SSE, S, N, NNE, NE
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (º)			
Promedio período	14	15	15
Valor máximo	39	45	60
Valor mínimo	5	4	5

- **Mediciones de MP (MP10 y MP2,5)[3]**

Tabla 2.4-3 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Carampangue

Período 2019	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio	Máximo Diario	Promedio	Máximo Diario
Abril	32	58	20	37
Mayo	30	59	22	53
Junio	29	46	21	37
Norma	**50**	**150**	**20**	**50**
Prom. Anual	28	-	16	-
Valor Max	-	118	-	90
Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio**	**Percentil 98**	**Promedio**	**Percentil 98**
2016	27	60	18	53
2017	25	50	16	44
2018	28	51	17	43
Prom. Trianual	**27**	**-**	**17**	**-**

Tabla 2.4-4 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Laraquete

Período 2019	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio	Máximo Diario	Promedio	Máximo Diario
Abril	22	37	15	28
Mayo	27	65	20	53
Junio	26	62	19	55
Norma	**50**	**150**	**20**	**50**
Prom. Anual	24	-	14	-
Valor Max	-	92	-	62
Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio**	**Percentil 98**	**Promedio**	**Percentil 98**
2016	27	52	14	35
2017	22	42	10	25
2018	21	38	12	28
Prom. Trianual	**24**	**-**	**12**	**-**

[3] La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m^{3}N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m^{3}N como concentración promedio anual.
La norma primaria de calidad del aire para MP2.5 (D.S. N°12/2011) establece un límite de 50 µg/m^3 para concentración de 24 horas y un límite de 20 µg/m^3 como concentración promedio anual

Ilustración 2.4-1 Resultados del monitoreo de MP-10 en estación Carampangue y Laraquete

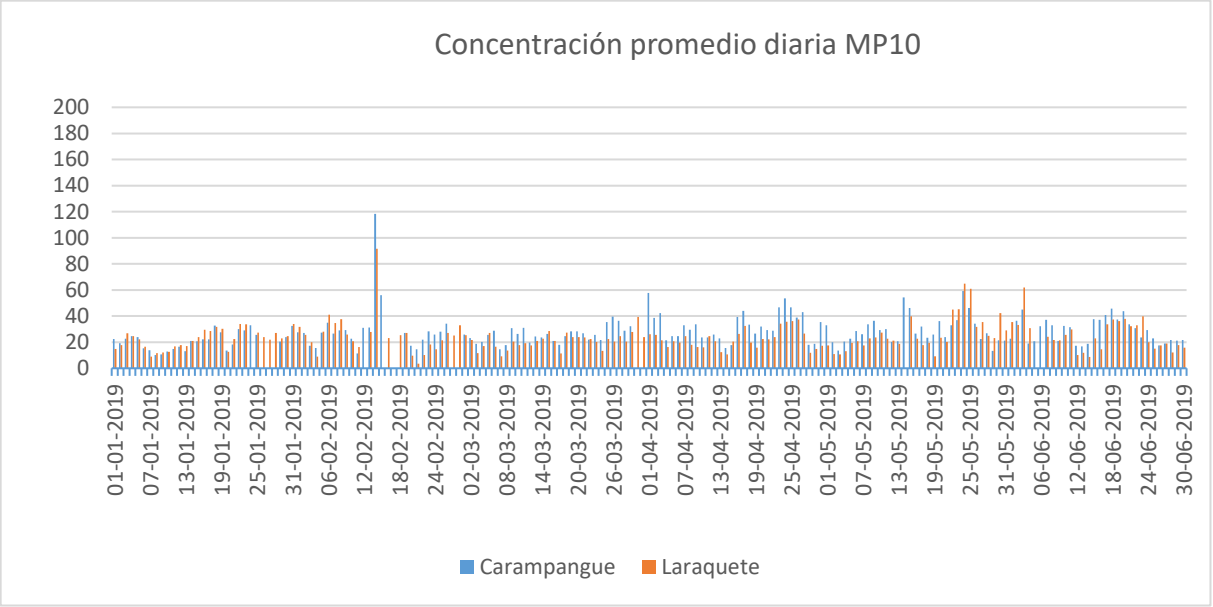
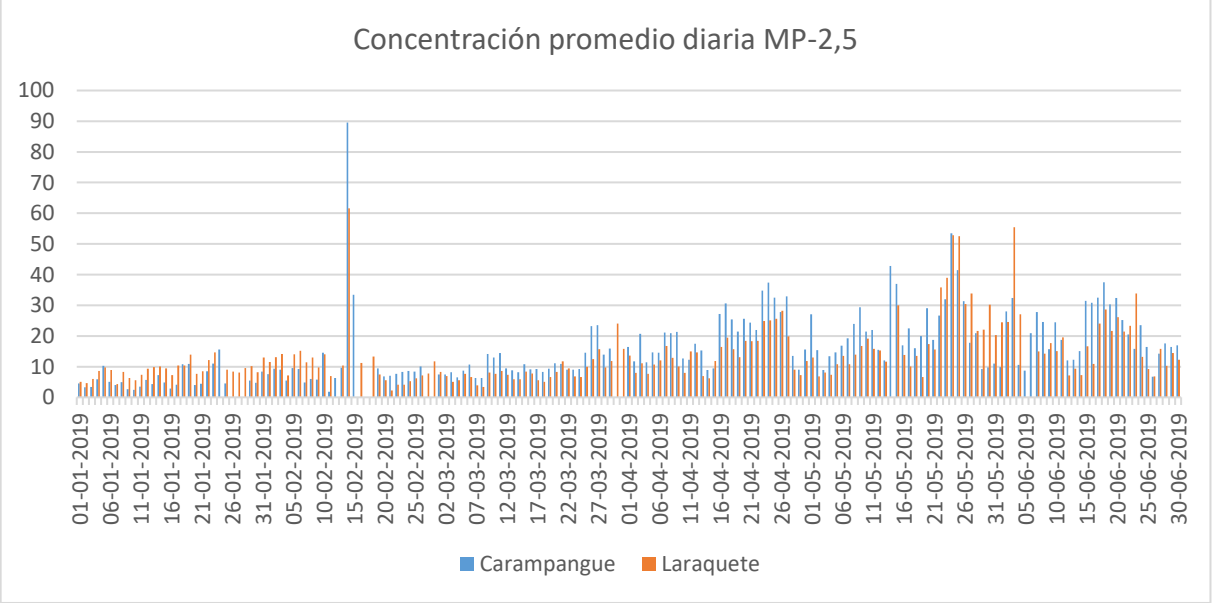


Ilustración 2.4-2 Resultados del monitoreo de MP-2,5 en estación Carampangue y Laraquete



- **Mediciones de contaminantes gaseosos**

Monóxido de carbono (CO)

Tabla 2.4-5 Resultados del monitoreo de CO en estación Carampangue.

Período 2019	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario	Valor Máximo Horario Móvil
Abril	0.3	2.1	0.9
Mayo	0.3	2.1	1.3
Junio	0.3	2.0	1.3
Norma		**26**	**9**
Prom. Anual	0.3	-	-
Valor Max	-	2.5	1.3
Resumen Período 2016 - 2018			
Período	**Percentil 99**		**Percentil 99.7**
2016	1.3		1.9
2017	1.1		2.0
2018	1.9		1.3
Prom. Trianual	**1.4**		**1.7**

Nota: D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

Tabla 2.4-6 Resultados del monitoreo de CO en estación Laraquete.

Período 2019	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario	Valor Máximo Horario Móvil
Abril	0.2	1.3	0.6
Mayo	0.2	1.5	0.8
Junio	0.2	2.2	1.0
Norma		**26**	**9**
Prom. Anual	0.2	-	-
Valor Max	-	2.2	1.5
Resumen Período 2016 - 2018			
Período	**Percentil 99**		**Percentil 99.7**
2016	1.4		2.0
2017	0.9		1.7
2018	1.8		1.3
Prom. Trianual	**1.4**		**1.7**

Nota: D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

Ilustración 2.4-3 Concentraciones Máximas Diarias– Monóxido de Carbono (CO) Estación Carampangue y Laraquete

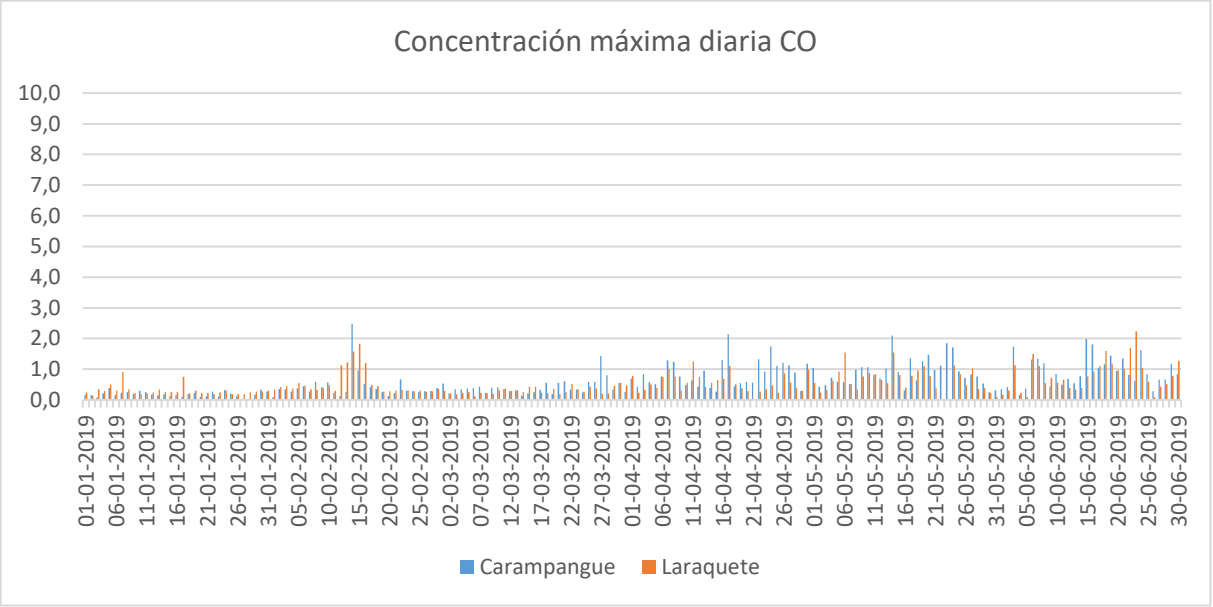
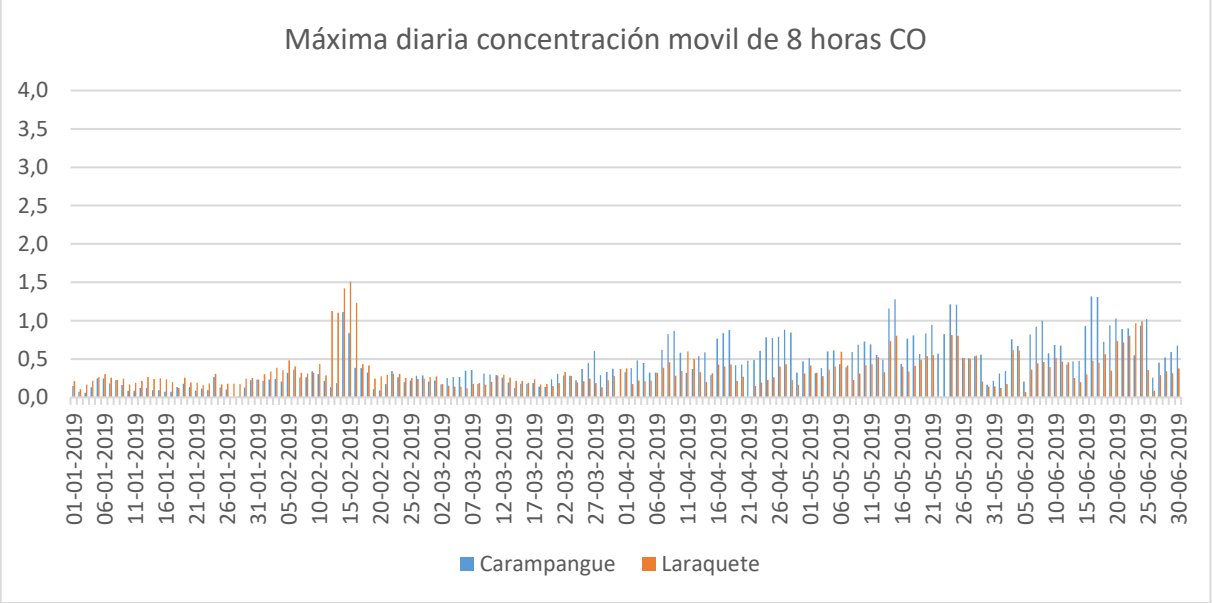


Ilustración 2.4-4 Concentraciones Máximas Diarias – Monóxido de Carbono promedio móvil (8 horas), Estación Carampangue y Laraquete



Dióxido de azufre (SO_2)[4]

Tabla 2.4-7 Resultados del monitoreo de SO_2 en estación Carampangue

Período 2019	Dióxido de Azufre (SO_2)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	2	4	13
Mayo	2	4	13
Junio	1	2	8
Norma 1°	**23**	**57**	**134**
Norma 2°		**99**	**268**
Prom. Anual	2	-	-
Valor Max	-	6	31

Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio Anual**	**Percentil 99**	**Percentil 99.7**	**Percentil 99.73**
2016	1	3	3	8
2017	1	3	3	9
2018	2	8	10	17
Prom. Trianual	**1**	**5**	**5**	**11**

Tabla 2.4-8 Resultados del monitoreo de SO_2 en estación Laraguete

Período 2019	Dióxido de Azufre (SO_2)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	1	4	22
Mayo	2	5	32
Junio	1	3	10
Norma 1°	**23**	**57**	**134**
Norma 2°		**99**	**268**
Prom. Anual	1	-	-
Valor Max	-	6	32

Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio Anual**	**Percentil 99**	**Percentil 99.7**	**Percentil 99.73**
2016	1	3	3	10
2017	1	3	5	12
2018	1	5	6	18
Prom. Trianual	**1**	**4**	**5**	**13**

[4]El DS 104 de 2018 del Ministerio de Medio Ambiente entro en vigencia el día en que fue publicado en el DO; esto es, el 16 de mayo de 2019, dejándose sin efecto, en lo que corresponda al DS 113 del año 2002; estableciendo como concentración de 24 horas, el límite de 57 ppb, como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb y un valor límite de 134 ppb, como concentración horaria. Los datos horarios del mes de abril se han incorporado como mera referencia, por cuanto en dicho mes todavía no entraba en vigencia el citado DS 104/2018.
D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.

Ilustración 2.4-5 Concentraciones Máximas Diarias de SO_2, estación Carampangue y Laraquete

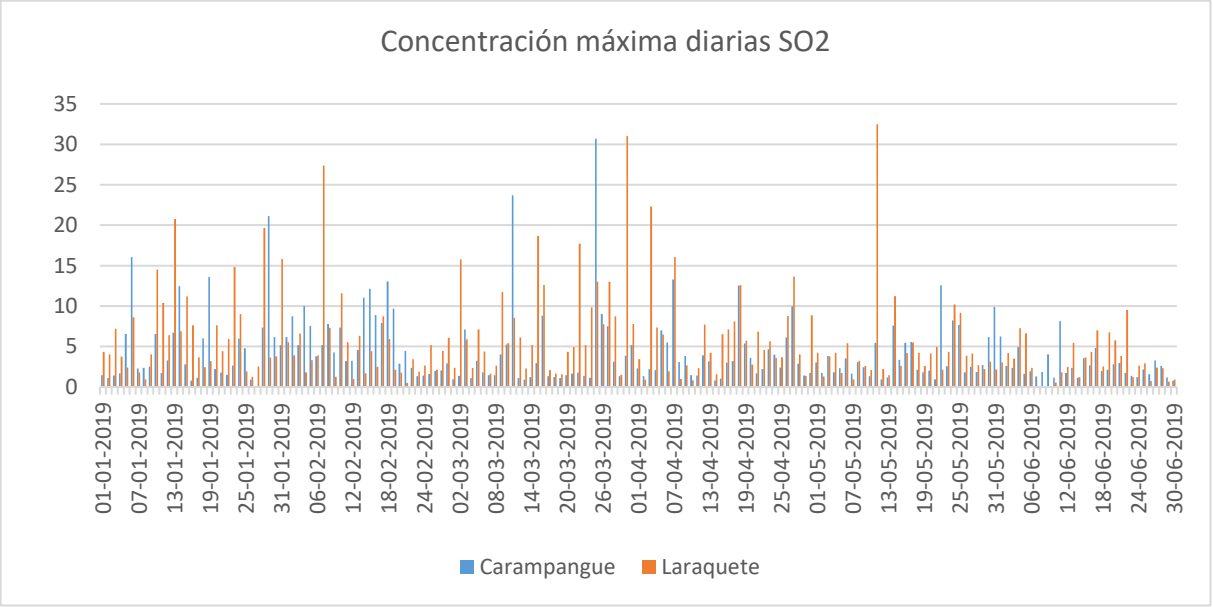
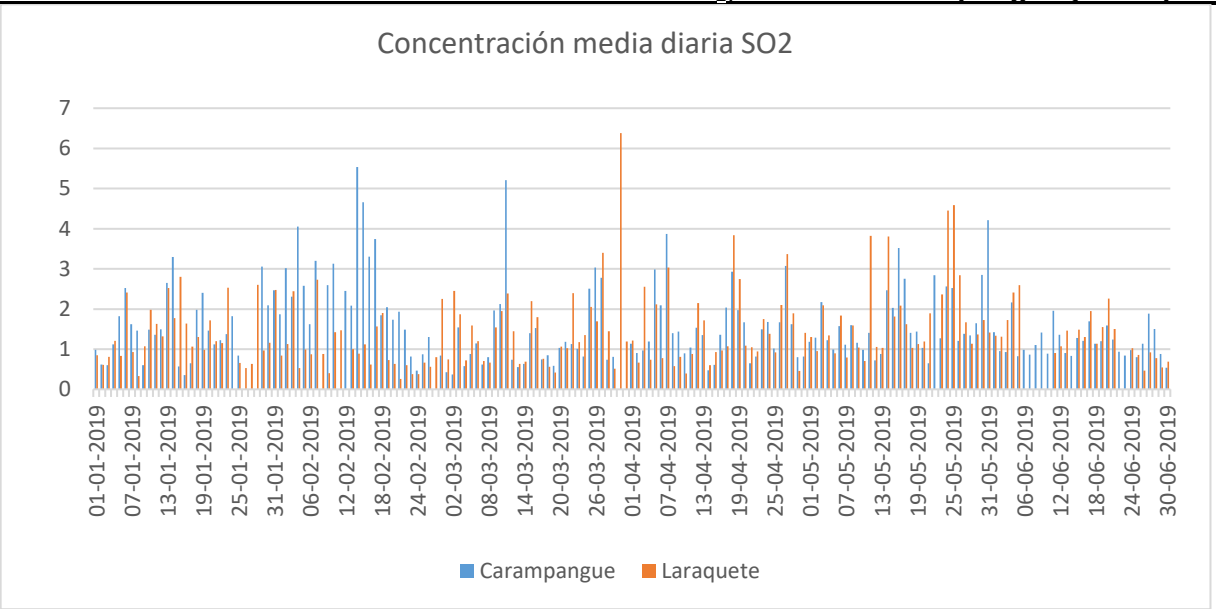


Ilustración 2.4-6 Concentración Medias Diarias de SO_2, estación Carampangue y Laraquete



Óxidos de nitrógeno (NO_2)

Tabla 2.4-9 Resultados del monitoreo de NO_2 en estación Carampangue

Período 2019	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO_2)	
	Promedio	**Valor Máximo Horario**
Abril	4	18
Mayo	6	28
Junio	5	21
Norma	**53**	**213**
Prom. Anual	3	-
Valor Max	-	28
Resumen Período 2016 - 2018		
Período	**Prom. Anual**	**Percentil 99**
2016	3	22
2017	4	24
2018	4	23
Prom. Trianual	**4**	**23**

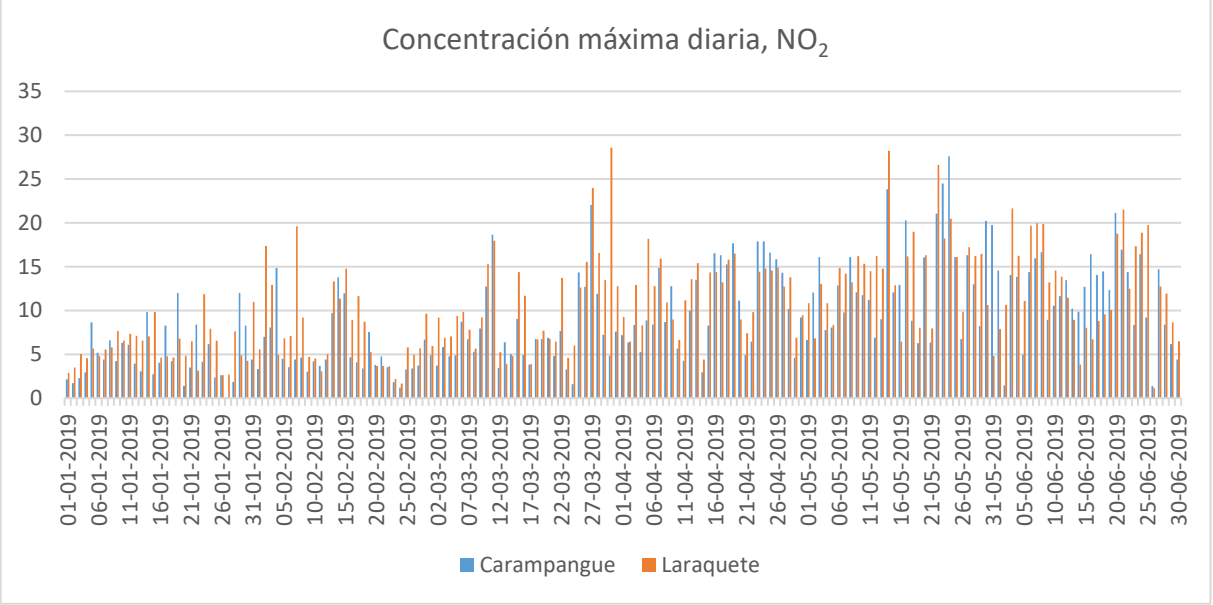
Nota: D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

Tabla 2.4-10 Resultados del monitoreo de NO_2 en estación Laraquete

Período 2019	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO_2)	
	Promedio	**Valor Máximo Horario**
Abril	5	18
Mayo	6	28
Junio	5	22
Norma	**53**	**213**
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	29
Resumen Período 2016 - 2018		
Período	**Prom. Anual**	**Percentil 99**
2016	4	21
2017	4	22
2018	4	24
Prom. Trianual	**4**	**22**

Nota: D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

Ilustración 2.4-7 Concentración máxima diaria de NO_2, estación Carampangue y Laraquete



Ozono (O_3)

Tabla 2.4-11 Resultados del monitoreo de O_3 en estación Carampangue

Período 2019	OZONO O_3	
	Promedio	**Valor Máximo Horario Móvil**
Abril	9	22
Mayo	13	25
Junio	13	25
Norma		**61**
Prom. Anual	11	-
Valor Max	-	38
Resumen Período 2016 - 2018		
Período		**Percentil 99**
2016		25
2017		27
2018		26
Prom. Trianual		**26**

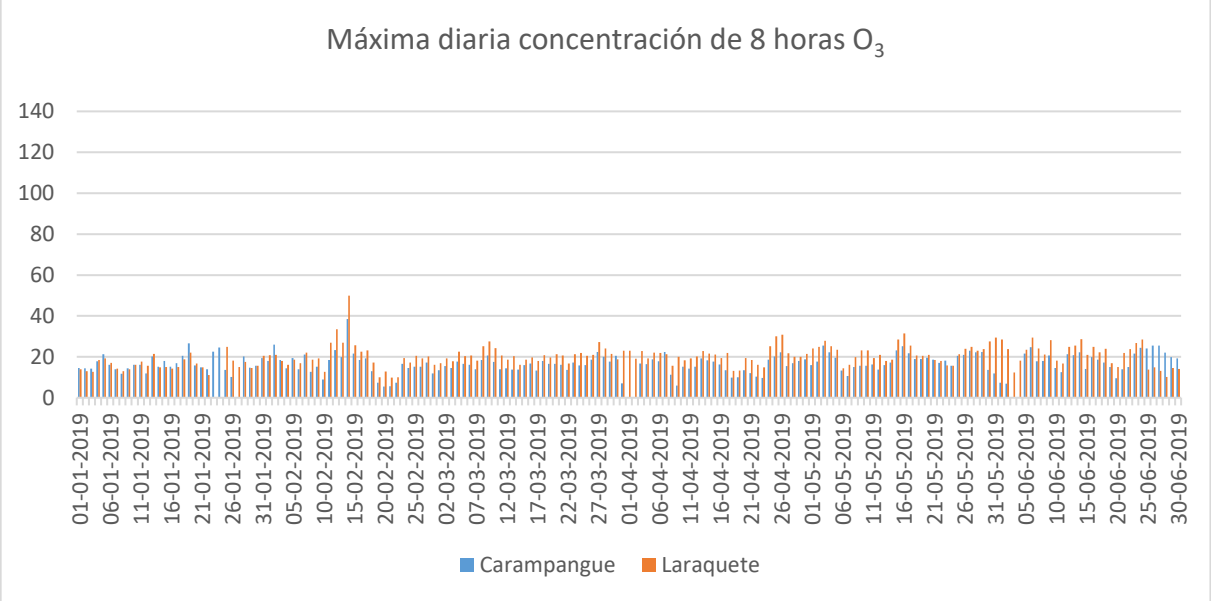
Nota: D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas

Tabla 2.4-12 Resultados del monitoreo de O_3 en estación Laraquete

Período 2019	OZONO O_3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil
Abril	11	31
Mayo	16	31
Junio	15	29
Norma		**61**
Prom. Anual	13	-
Valor Max	-	50
Resumen Período 2016 - 2018		
Período		**Percentil 99**
2016		27
2017		28
2018		33
Prom. Trianual		**29**

Nota: D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas

Ilustración 2.4-8 Concentraciones Máximas Diarias de O_3, promedio móvil de 8 horas, estación Carampangue y Laraquete



Azufre Total Reducido (TRS)[5]

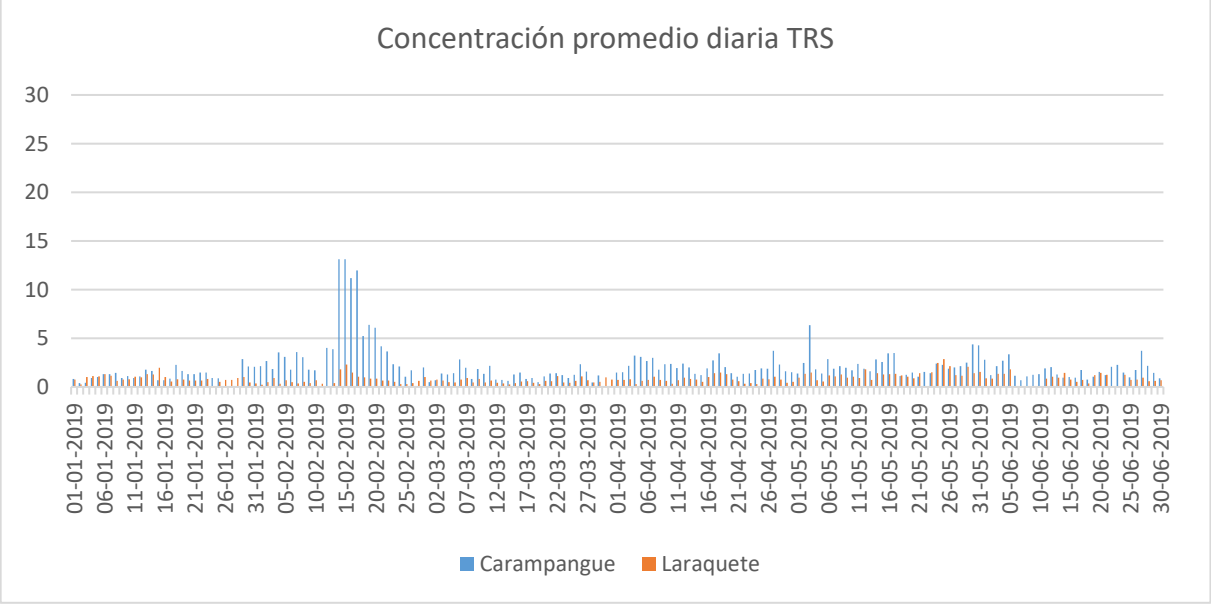
Tabla 2.4-13 Resultados del monitoreo de TRS en estación Carampangue

Período 2019	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)
	Valor Máximo Diario
Abril	4
Mayo	6
Junio	4
Norma	**100**
Valor Max	13

Tabla 2.4-14 Resultados del monitoreo de TRS en estación Laraquete

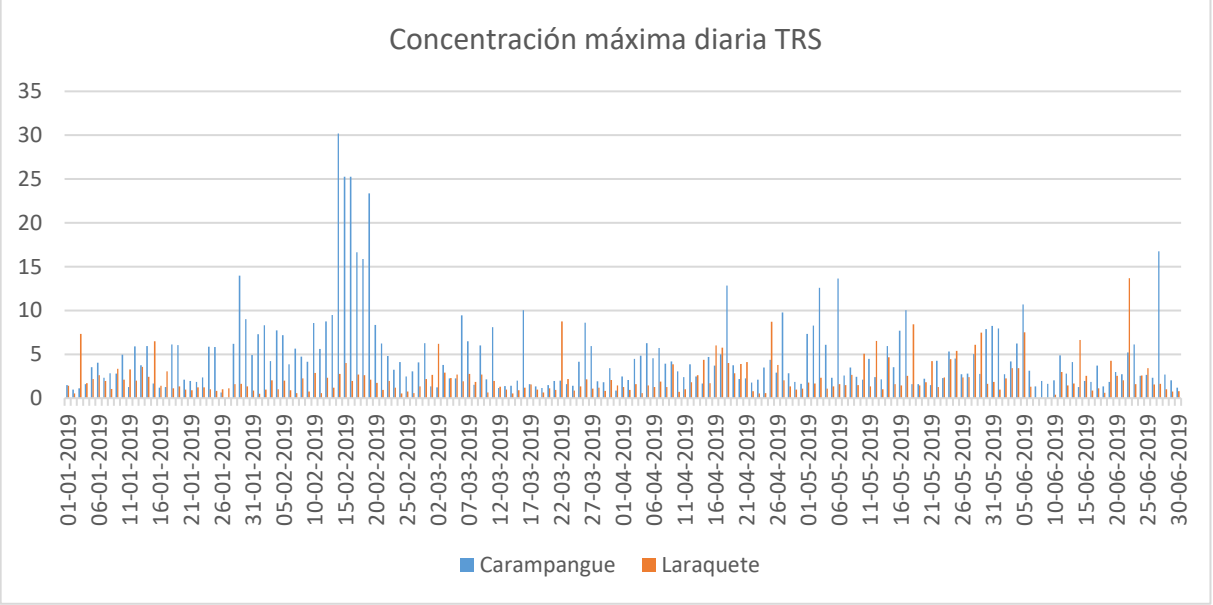
Período 2019	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)
	Valor Máximo Diario
Abril	1
Mayo	3
Junio	2
Norma	**100**
Valor Max	3

Ilustración 2.4-9 Concentración promedio diaria TRS



[5] El límite recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS), es de 100 ppbv como máximo promedio diario. Las comparaciones u otras alusiones a este cuerpo legal, son sólo referenciales y no significan cumplimiento absoluto de él.

Ilustración 2.4-10 Concentración máxima diaria TRS



Respecto de la calidad del aire, a modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2019, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5, que presenta un comportamiento similar al que se puede observar en la situación “sin Proyecto.

Respecto a las mediciones efectuadas para contaminantes atmosféricos, en el periodo de monitoreo comprendido el trimestre abril, mayo y junio de 2019, se puede inferir que, cumplen con la legislación para sustancias gaseosos, D.S N°104/2018 y N°22/2009 (SO_2), N°112/2002 (O_3), N°115/2002 (CO) y N°114/2002 (NO_2). En el mismo sentido, todos los valores registrados de TRS, en ambas estaciones (Carampangue y Laraquete), presentan niveles por debajo de los limites considerados en el EIA.

b) Introducción

Esta sección presenta el Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción del componente aire, según se indica en el punto 8.5 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio de 2019.

A continuación, se transcribe un extracto que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida de seguimiento:

"Para todas las fases del Proyecto, se considera seguir el monitoreo en las estaciones actuales, las cuales se encontrarán en línea, disponibles para ser verificadas por los Servicios con competencia ambiental en el tema. La habilitación del monitoreo en línea, estará disponible a partir de la etapa de operación del Proyecto; en el intertanto, se seguirán enviando los resultados del monitoreo de calidad del aire mediante el mecanismo actualmente establecido (…)

Además, se contempla seguir con el monitoreo de variables meteorológicas, previo a la entrada en operación y durante los dos primeros años de iniciada la operación en régimen en L3 mediante las estaciones meteorológicas ubicadas en las localidades de Carampangue y Laraquete y que han servido para el levantamiento de información de línea de base."

Las mediciones de calidad del aire son realizadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla Nº 8-7 del Plan de Seguimiento Ambiental de la RCA37. Para tales fines, se cuenta con dos estaciones de monitoreo de calidad del aire, las cuales corresponden a Carampangue y Laraquete (ver Ilustración 2.4-11 y Tabla 2.4-15).

Adicionalmente, previo a la entrada en operación de L3 se deberá definir, en conjunto con la autoridad reguladora, la instalación de una nueva estación de monitoreo de calidad del aire en el sector del Pichilo, medida que deberá implementarse en una oportunidad futura.

Ilustración 2.4-11 Estaciones de Calidad de Aire

Tabla 2.4-15 Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire

Estación	Este	Norte
Carampangue	655.582	5.874.811
Laraquete	660.205	5.883.140

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes al Plan de Monitoreo, Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental del segundo trimestre de 2019, correspondiente específicamente a los meses de abril, mayo y junio del año 2019, realizada en el contexto del "Plan de monitoreo de calidad del aire" establecido en el considerando 8.5 de la mencionada RCA37, la cual especifica las condiciones de evaluación.

Cabe indicar que los detalles de los resultados de la campaña de monitoreo realizada para este periodo se encuentran en el Anexos 4 del presente Informe.

c) Objetivos

Este plan tiene como objetivo realizar un monitoreo de la calidad del aire mediante el método que señala la normativa vigente para cada uno de los parámetros establecidos en la RCA37.

d) Materiales y métodos

Los puntos evaluados corresponden a los establecidos en el Considerando 8.5 de la RCA037, en la fase "Plan de Seguimiento Ambiental: Calidad del aire y Emisiones", correspondientes a los siguientes:

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Lugar: Los Boldos 05, Villa la Paz
Mediciones meteorológicas: Velocidad y dirección del viento; desviación estándar de la dirección del viento.
Mediciones de calidad del aire: CO, SO_2, NO, NO_2, O_3, PM10 y PM2,5.

Esta estación está ubicada en un terreno agrícola cercano a Villa La Paz. Al Norte, a una distancia aproximadamente a 7,6 Km se encuentran las fuentes emisoras de Planta Arauco. Al Sur, aproximadamente a 100 m, se ubica la Villa La Paz. Al Este, se observan árboles de altura mediana que no impiden la libre circulación del viento. Finalmente, al Oeste, a unos 800 m, se encuentra la Ruta 160.

Las coordenadas geográficas (UTM) son según WGS 84:

Tabla 2.4-16 Coordenadas geográficas (UTM), WGS 84

Coordenadas
5.874.811 N
655.582 E

A continuación, se presenta un detalle de los equipos que se instalaron para realizar el monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire en la estación de Carampangue.

Tabla 2.4-17 Equipos instalados. Estación Carampangue

Parámetro	Equipo	N° Serie	Principio Operación
Monitoreo de vientos	R.M. Young STD 5103	16346	Generación de pulso/ potenciómetro
Monóxido de carbono	Thermo 48i	715521919	IRND con Filtro gaseoso de correlación
Dióxido de azufre	Teledyne, 102E	1061	Fluorescencia UV
Óxidos de Nitrógeno	Thermo, 42i	824231673	Luminiscencia Química
Ozono	Teledyne, T265	62	Luminiscencia Química
PM10	Teom	231351504	Concentración relativa por atenuación beta
PM2,5	Teom	231351504	Concentración relativa por atenuación beta
Sistema de adquisición de Datos	Campbell CR1000	5273	Datalogger
Sistema de Aire Acondicionado	Anwo	D202211670414424150214	Aire caliente o frío

ESTACIÓN LARAQUETE

Lugar: Los Llanos, Lote 52.
Mediciones meteorológicas: Velocidad y dirección del viento; desviación estándar de la dirección del viento.
Mediciones de calidad del aire: SO_2, NO, NO_2, O_3, PM10 y PM2,5.

Esta estación está ubicada en un terreno agrícola, aproximadamente a 200 m de distancia de la Ruta 160. Al Norte, a una distancia de aproximadamente 400 m, se encuentra la Población Los Pinos. Al Sur, se observan bosques de pino y eucaliptos, los que no interrumpen el libre flujo de viento. Al Este, se observan algunas casas y al Oeste, está la Ruta 160 y un bosque de pino.

Las coordenadas geográficas (UTM) son según WGS 84:

Tabla 2.4-18 Coordenadas geográficas (UTM), WGS 84

Coordenadas
5.883.140 N
660.205 E

A continuación, se presenta un detalle de los equipos que se instalaron para realizar el monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire en la estación de Laraquete.

Tabla 2.4-19 Equipos instalados. Estación Laraquete

Parámetro	Equipo	N° Serie	Principio Operación
Monitoreo de vientos	R.M. Young 5305 AQ	135327	Generación de pulso/ potenciómetro
Monóxido de carbono	Thermo 48i	817730676	IRND con Filtro gaseoso de correlación
Dióxido de azufre	Teledyne 102 E	1090	Fluorescencia UV
Óxidos de Nitrógeno	Teledyne 200 E	1379	Luminiscencia Química
Ozono	Teledyne 400E	1156	Luminiscencia Química
PM10	Teom	231821509	Concentración relativa por atenuación beta

PM2,5	Teom	231821509	Concentración relativa por atenuación beta
Sistema de adquisición de Datos	Campbell CR1000	7236	Datalogger
Sistema de Aire Acondicionado	Midea	108KA00244	Aire caliente o frío

Metodología para asegurar la calidad de los datos:

El seguimiento de calidad del aire se llevará a cabo considerando una red de monitoreo integrada por los siguientes equipos:

• Anemómetros: Instrumentos para medir velocidad y dirección del viento, es prioritario que no exista interferencia con obstáculos. Por esto, se debe efectuar la medición en una torre con la suficiente altura; ante la existencia de obstáculos, para que el monitoreo no resulte afectado, existen dos posibilidades de ubicación de la torre: sobrepasando al obstáculo por 10 m, o en una torre de 10 m, a una distancia mayor a 10 veces la altura del obstáculo. Las estaciones de monitoreo entregarán el resultado de las mediciones en línea, con un desfase de una hora. Los resultados serán informados a través de una página web, para que la información pueda ser revisada por las autoridades ambientales.

- PM10 y 2,5: Monitoreo mediante el uso de monitores continuos, con capacidad de muestreo al menos horaria, es decir entrega valores de concentración como promedio de 1 hora en forma continua.

- CO, SO_2, NOx/NO_2 y O_3 monitoreo en forma continua.

El programa contempla el monitoreo continuo de parámetros meteorológicos y de calidad de aire.

Los tópicos más importantes que se describieron acerca de la metodología fueron:

- Criterios de selección de lugares e instalación de equipos
- Procedimientos de calibración para los equipos utilizados en la medición
- Programa de operación, control y mantención
- Procedimientos para el procesamiento de datos
- Procedimiento para el manejo de muestras de partículas

Por último, cabe hacer notar que la operación en la estación se realiza bajo las directrices de D.S. N° 61, del Ministerio de Salud.

e) Resultados

Las Tablas N°2.4-20 y N°2.4-21, presentan un resumen de los datos disponibles con el porcentaje de recuperación del período de muestreo, para las estaciones de monitoreo de calidad de aire y de parámetros meteorológicos de Carampangue y Laraquete, respectivamente.

Los parámetros medidos están identificados por la siguiente nomenclatura:

- VV Velocidad del viento
- DD Dirección del viento
- PM_{10} Partículas respirables

- $PM_{2,5}$ Partículas 100% respirables
- SO_2 Dióxido de Azufre
- NOX Óxidos de Nitrógeno
- NO Óxido Nítrico
- CO Monóxido de Carbono
- NO_2 Dióxido de Nitrógeno
- O_3 Ozono
- TRS Compuestos de Azufre Total educido

Tabla 2.4-20 Porcentaje de recuperación de datos horarios en monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad del aire estación Carampangue período abril, mayo y junio de 2019

Parámetro	Porcentaje de recuperación		
	ABR	MAY	JUN
VV	100	100	100
DD	98.1	99.7	99.9
ST	98.1	99.7	99.9
PM10	99.6	99.2	99.9
SO_2	97.1	98.8	98.1
O_3	87.1	92.2	87.9
CO	98.2	99.3	98.9
NO_2	97.8	95.3	94.4
PM2,5	99.6	99.2	99.9
TRS	97.4	99.3	98.8

Tabla 2.4-21 Porcentaje de recuperación de datos horarios en monitoreo de parámetros meteorológicos y de calidad del aire estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2019

Parámetro	Porcentaje de recuperación		
	ABR	MAY	JUN
VV	99.7	100	99.9
DD	99.4	100	99.9
ST	99.4	100	99.9
PM10	99.2	96.9	96.3
SO_2	97.9	96.1	77.4
O_3	98.1	98.7	98.8
CO	92.2	88.2	98.6
NO_2	97.9	98.8	98.2
PM2,5	99.2	96.9	96.3
TRS	97.9	96.4	77.2

- **Meteorología**

Las variables registradas fueron velocidad, dirección del viento y desviación estándar de la dirección del viento. La información se registró en medio magnético. El procesamiento fue realizado sobre valores promedio horarios.

Las siguientes Tablas, presentan un resumen de los valores medios del período, para estaciones Carampangue y Laraquete, respectivamente. El porcentaje de calma, corresponde al tiempo en que la velocidad del viento es inferior a 0.5 m/s.

Tabla 2.4-22 Valores de variables meteorológicas estación Carampangue período abril, mayo y junio de 2019

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)			
Promedio período	1.8	2.0	1.9
Valor máximo	7.0	6.5	7.8
Valor mínimo	0.0	0.1	0.1
Porcentaje de calma	9.0%	5.1%	6.0%
DIRECCIÓN DEL VIENTO			
Dirección predominante DIURNO	S, SSW, WNW, NW	S, SSW, WNW, NW, NNW, N	S, SSW, NW, NNW, N, NNE
Dirección predominante NOCTURNO	ESE, SE, SSE, S, SSW	SE, SSE, S, N	SE, SSE, S, NNW, ENE
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (º)			
Promedio período	17	18	18
Valor máximo	42	48	49
Valor mínimo	6	4	6

Tabla 2.4-23 Valores de variables meteorológicas estación Laraquete período abril, mayo y junio de 2019

VARIABLE	VALOR		
	ABR	MAY	JUN
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)			
Promedio período	1.6	2.3	2.4
Valor máximo	7.7	9.9	9.1
Valor mínimo	0.1	0.2	0.2
Porcentaje de calma	6.1%	4.8%	2.4%
DIRECCIÓN DEL VIENTO			
Dirección predominante DIURNO	SSW, WNW, NW, NNW	N, NNE, NW, NNW	N, WNW, NW, NNW
Dirección predominante NOCTURNO	E, ESE, SE, SSE, S	ESE, SE, SSE, N	SE, SSE, S, N, NNE, NE
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DIRECCIÓN (º)			
Promedio período	14	15	15
Valor máximo	39	45	60
Valor mínimo	5	4	5

- **Mediciones de Material Particulado[6]**

En las siguientes Tablas 2.4-24 y 2.4-25, se observan los valores promedios mensuales y máximos promedios diarios de material particulado PM10 y PM2,5, obtenidos durante el período de monitoreo. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2016, 2017 y 2018.

Tabla 2.4-24 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Carampangue

Período 2019	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio	Máximo Diario	Promedio	Máximo Diario
Abril	32	58	20	37
Mayo	30	59	22	53
Junio	29	46	21	37
Norma	**50**	**150**	**20**	**50**
Prom. Anual	28	-	16	-
Valor Max	-	118	-	90
Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio**	**Percentil 98**	**Promedio**	**Percentil 98**
2016	27	60	18	53
2017	25	50	16	44
2018	28	51	17	43
Prom. Trianual	**27**	**-**	**17**	**-**

Tabla 2.4-25 Resultados del monitoreo de MP-10 y MP-2,5 en estación Laraquete

Período 2019	CONCENTRACIÓN MP10		CONCENTRACIÓN MP2,5	
	Promedio	Máximo Diario	Promedio	Máximo Diario
Abril	22	37	15	28
Mayo	27	65	20	53
Junio	26	62	19	55
Norma	**50**	**150**	**20**	**50**
Prom. Anual	24	-	14	-
Valor Max	-	92	-	62
Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio**	**Percentil 98**	**Promedio**	**Percentil 98**
2016	27	52	14	35
2017	22	42	10	25
2018	21	38	12	28
Prom. Trianual	**24**	**-**	**12**	**-**

[6] La norma primaria de calidad del aire para MP10 (D.S. N°59/1998) establece un límite de 150 µg/m^{3}N para concentración de 24 horas y un límite de 50 µg/m^{3}N como concentración promedio anual.
La norma primaria de calidad del aire para MP2.5 (D.S. N°12/2011) establece un límite de 50 µg/m^3 para concentración de 24 horas y un límite de 20 µg/m^3 como concentración promedio anual.

Ilustración 2.4-12 Resultados del monitoreo de MP-10 en estación Carampangue y Laraquete

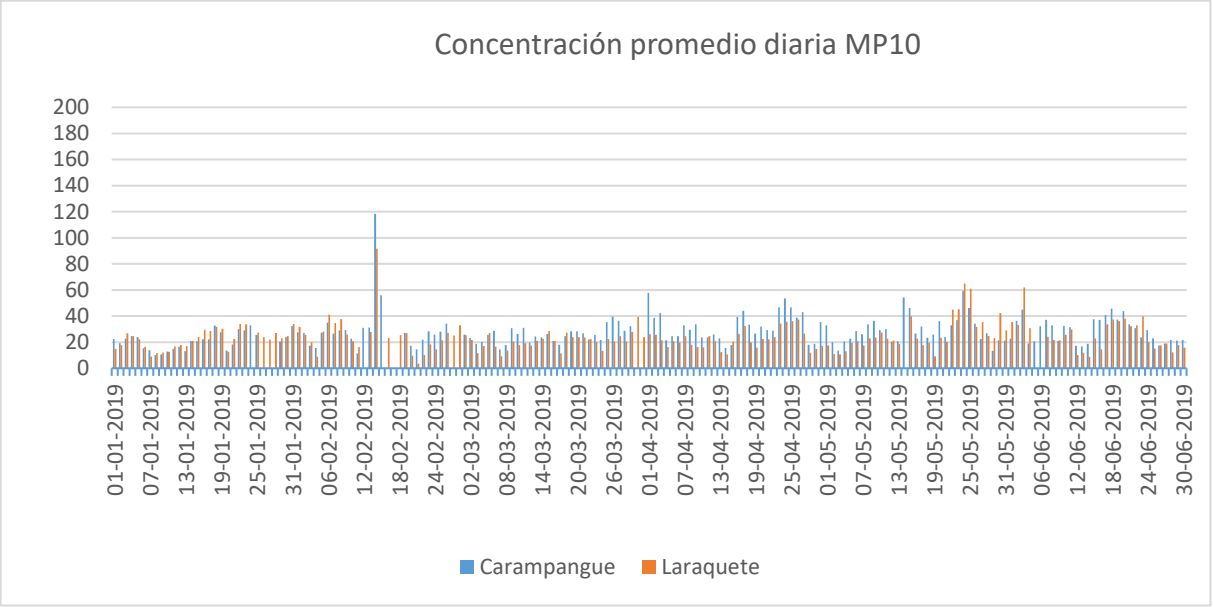
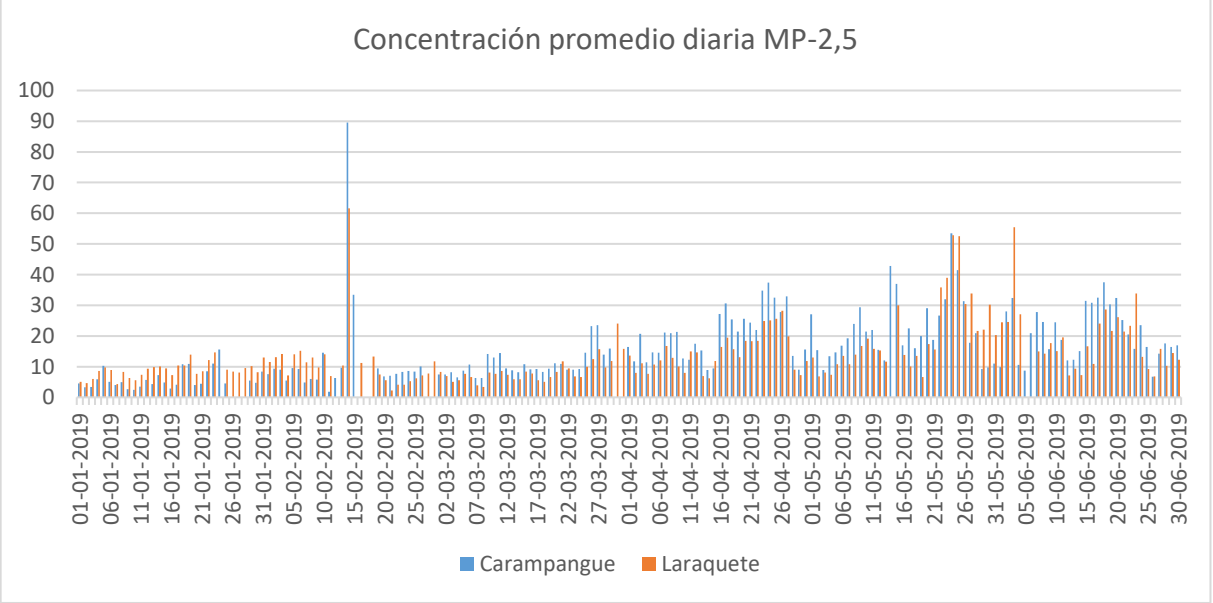


Ilustración 2.4-13 Resultados del monitoreo de MP-2,5 en estación Carampangue y Laraquete



- **Mediciones de Contaminantes Gaseosos**

Monóxido de carbono (CO)[7]

A continuación, las siguientes Tablas e Ilustraciones muestran los resultados obtenidos de las mediciones monóxido de carbono, concentración horaria y como concentración promedio móvil de 8 horas.

De ellas se concluye que las concentraciones límites de monóxido de carbono permitidos por la Norma Ambiental, no han sido superadas durante este período.

Tabla 2.4-26 Resultados del monitoreo de CO en estación Carampangue

Período 2019	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario	Valor Máx. Horario Móvil
Abril	0.3	2.1	0.9
Mayo	0.3	2.1	1.3
Junio	0.3	2.0	1.3
Norma		**26**	**9**
Prom. Anual	0.3	-	-
Valor Máx	-	2.5	1.3
Resumen Período 2016 - 2018			
Período	**Percentil 99**		**Percentil 99.7**
2016	1.3		1.9
2017	1.1		2.0
2018	1.9		1.3
Prom. Trianual	**1.4**		**1.7**

Tabla 2.4-27 Resultados del monitoreo de CO en estación Laraquete.

Período 2019	MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Horario	Valor Máx. Horario Móvil
Abril	0.2	1.3	0.6
Mayo	0.2	1.5	0.8
Junio	0.2	2.2	1.0
Norma		**26**	**9**
Prom. Anual	0.2	-	-
Valor Máx	-	2.2	1.5
Resumen Período 2016 - 2018			
Período	**Percentil 99**		**Percentil 99.7**
2016	1.4		2.0
2017	0.9		1.7
2018	1.8		1.3
Prom. Trianual	**1.4**		**1.7**

[7] D.S. N°115/2002, establece un valor límite de 9 ppm, como concentración de 8 horas y un valor límite de 26 ppm, como concentración horaria.

Ilustración 2.4-14 Concentraciones Máximas Diarias – Monóxido de Carbono (CO) Estación Carampangue y Laraquete

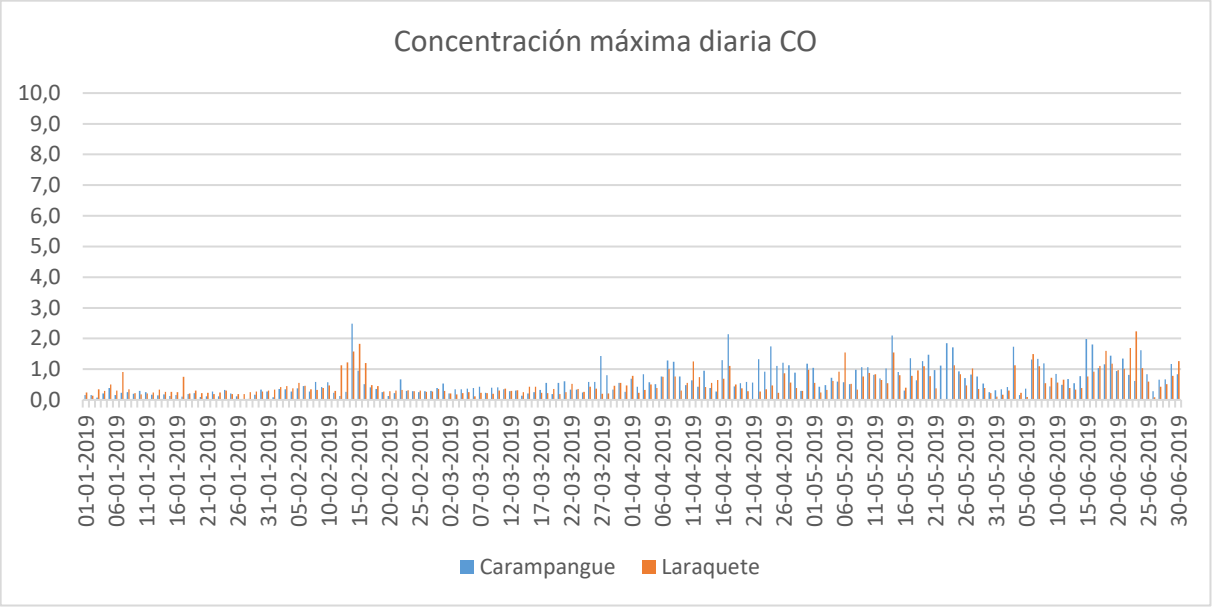
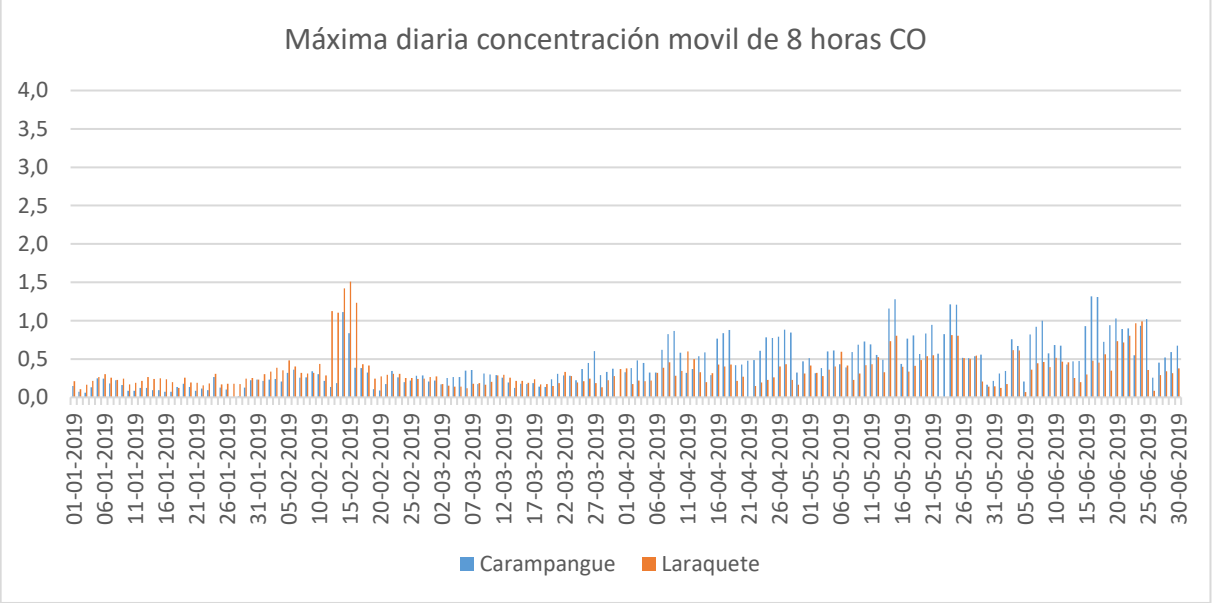


Ilustración 2.4-15 Concentraciones Máximas Diarias – Monóxido de Carbono promedio móvil (8 horas), Estación Carampangue y Laraquete



Dióxido de azufre (SO_2)[8]

A continuación, se muestran los resultados de concentración de SO_2 registrados durante el período de monitoreo. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2016, 2017 y 2018.

Tabla 2.4-28 Resultados del monitoreo de SO_2 en estación Carampangue

Período 2019	Dióxido de Azufre (SO_2)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	2	4	13
Mayo	2	4	13
Junio	1	2	8
Norma 1°	**23**	**57**	**134**
Norma 2°		**99**	**268**
Prom. Anual	2	-	-
Valor Max	-	6	31

Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio Anual**	**Percentil 99**	**Percentil 99.7**	**Percentil 99.73**
2016	1	3	3	8
2017	1	3	3	9
2018	2	8	10	17
Prom. Trianual	**1**	**5**	**5**	**11**

Tabla 2.4-29 Resultados del monitoreo de SO_2 en estación Laraquete

Período 2019	Dióxido de Azufre (SO_2)		
	Promedio Mensual	Valor Máximo Diario	Valor Máximo Horario
Abril	1	4	22
Mayo	2	5	32
Junio	1	3	10
Norma 1°	**23**	**57**	**134**
Norma 2°		**99**	**268**
Prom. Anual	1	-	-
Valor Max	-	6	32

Resumen Período 2016 - 2018				
Período	**Promedio Anual**	**Percentil 99**	**Percentil 99.7**	**Percentil 99.73**
2016	1	3	3	10
2017	1	3	5	12
2018	1	5	6	18
Prom. Trianual	**1**	**4**	**5**	**13**

[8] DS 104 de 2018 del Ministerio de Medio Ambiente, publicado en el DO el 16.05.2019, deroga al DS 113 de 2002; estableciendo como concentración de 24 horas, el límite de 57 ppb, como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb y un valor límite de 134 ppb, como concentración horaria.
D.S. N°22/2009 establece un valor límite de 99 ppb como concentración de 24 horas, 268 ppb como concentración de 1 hora y como concentración promedio anual, un límite de 23 ppb en la zona sur.

En las siguientes ilustraciones, se muestran los resultados obtenidos de las mediciones Dióxido de Azufre, como concentración promedio y máxima concentración horaria, para el período de 2019.

Ilustración 2.4-16 Concentraciones Máximas Diarias de SO_2, estación Carampangue y Laraquete

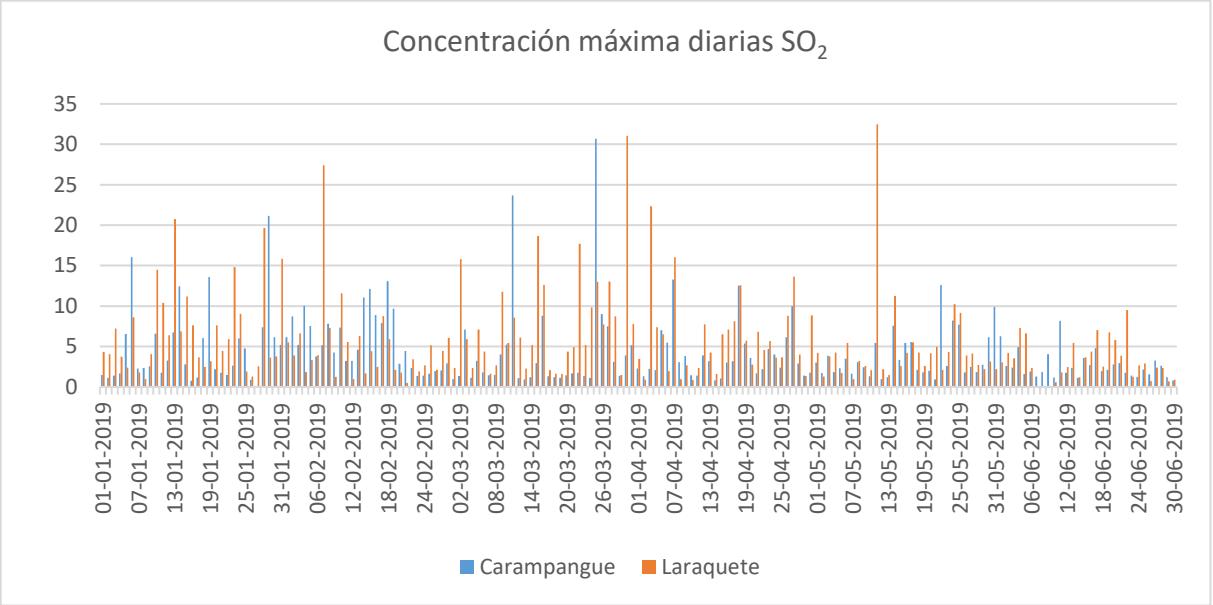
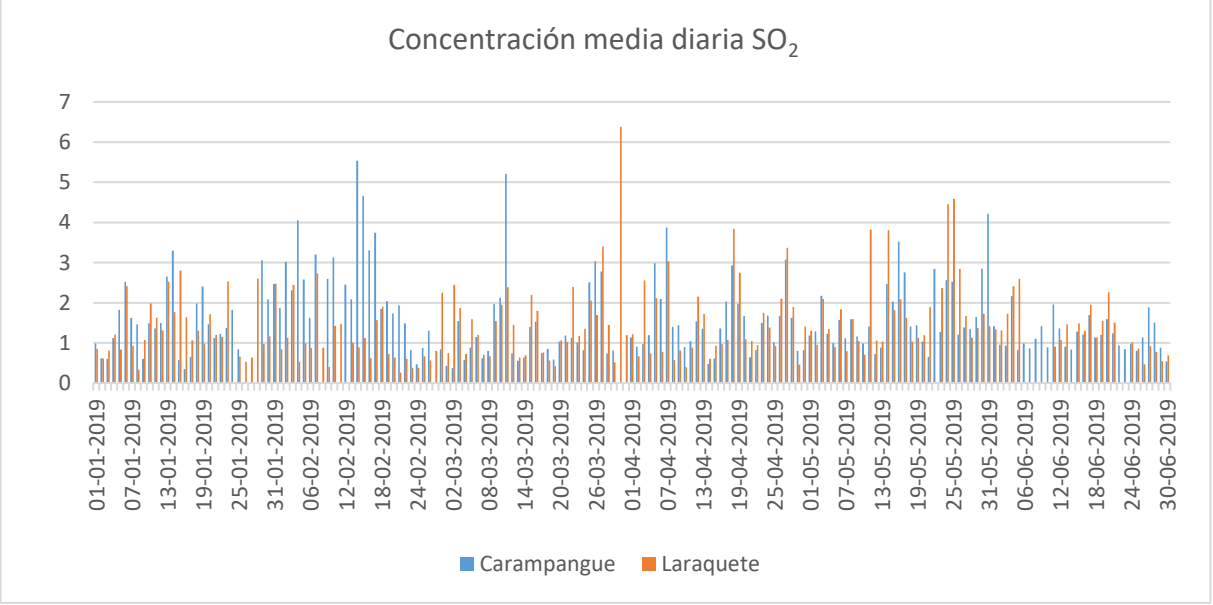


Ilustración 2.4-17 Concentración Medias Diarias de SO_2, estación Carampangue y Laraquete



Óxidos de nitrógeno (NOx)[9]

Las siguientes Tablas, muestran los resultados de concentración de NO_2 registrados durante el período de monitoreo. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y con el promedio anual de los años 2016, 2017 y 2018.

De ellas se concluye que la concentración límite de dióxido de nitrógeno permitido por la Norma Ambiental, no ha sido superada durante este período, ni en los años anteriores.

Tabla 2.4-30 Resultados del monitoreo de NO_2 en estación Carampangue

Período 2019	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO_2)	
	Promedio	**Valor Máximo Horario**
Abril	4	18
Mayo	6	28
Junio	5	21
Norma	**53**	**213**
Prom. Anual	3	-
Valor Max	-	28
Resumen Período 2016 - 2018		
Período	**Prom. Anual**	**Percentil 99**
2016	3	22
2017	4	24
2018	4	23
Prom. Trianual	**4**	**23**

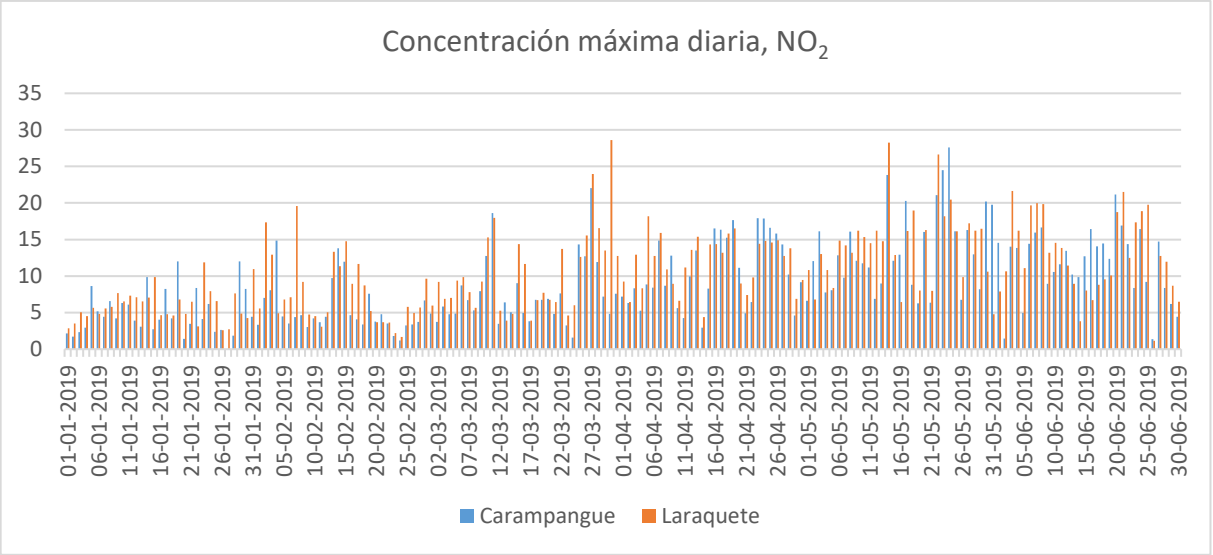
Tabla 2.4-31 Resultados del monitoreo de NO_2 en estación Laraquete

Período 2019	DIÓXIDO DE NITROGENO (NO_2)	
	Promedio	**Valor Máximo Horario**
Abril	5	18
Mayo	6	28
Junio	5	22
Norma	**53**	**213**
Prom. Anual	4	-
Valor Max	-	29
Resumen Período 2016 - 2018		
Período	**Prom. Anual**	**Percentil 99**
2016	4	21
2017	4	22
2018	4	24
Prom. Trianual	**4**	**22**

[9] D.S. N°114/2002, establece límite de concentración para 1 hora de 213 ppb y como de concentración promedio anual de 53 ppb.

En la ilustración siguiente, se muestra los resultados obtenidos de las mediciones de óxidos de nitrógeno, como concentración promedio, para el período de 2019.

Ilustración 2.4-18 Concentración máxima diaria de NO_2, estación Carampangue y Laraquete



Ozono (O_3)[10]

Las Tablas a continuación, muestran los resultados de concentración de O_3 registrados durante el período de monitoreo 2019. Estos parámetros se comparan con la normativa aplicable y años 2016, 2017 y promedio anual de 2018.

De ellas se concluye que la concentración límite de ozono móvil de 8 horas permitido por la Norma Ambiental, no ha sido superada durante este período, ni en los años anteriores.

Tabla 2.4-32 Resultados del monitoreo de O_3 en estación Carampangue

Período 2019	OZONO O_3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil
Abril	9	22
Mayo	13	25
Junio	13	25
Norma		**Norma**
Prom. Anual	11	-
Valor Max	-	38
Resumen Periodo 2016-2018		
Período		**Percentil 99**
2016		25
2017		27
2018		26
Prom. Trianual		**26**

[10] D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas

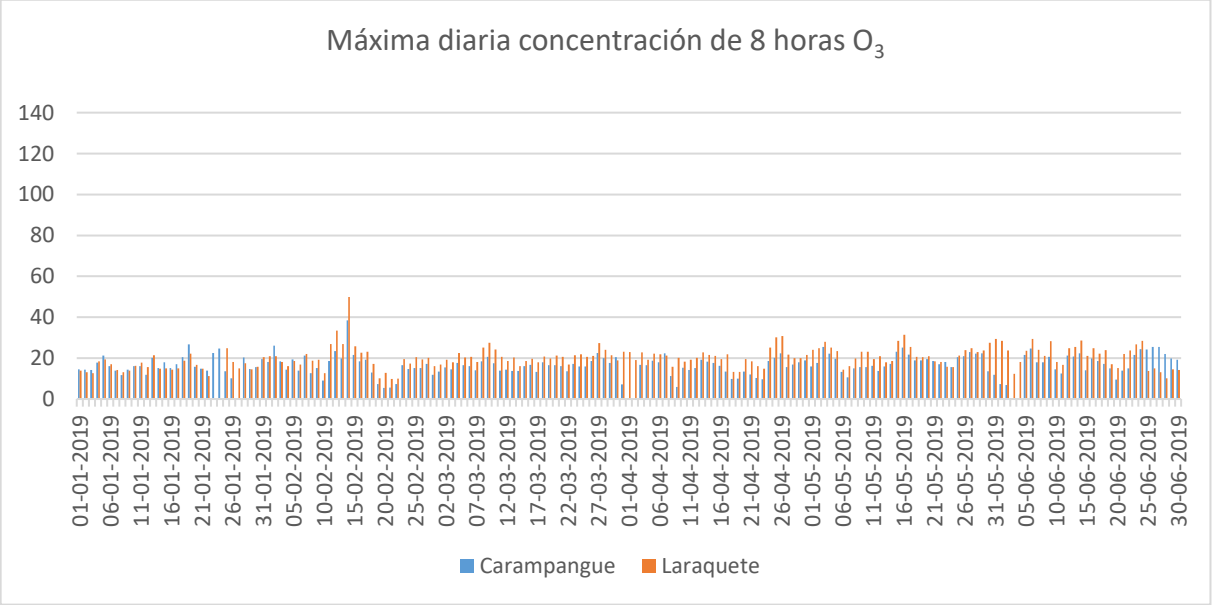
Tabla 2.4-33 Resultados del monitoreo de O_3 en estación Laraquete

Período 2019	OZONO O_3	
	Promedio	Valor Máximo Horario Móvil (4)
Abril	11	31
Mayo	16	31
Junio	15	29
Norma		**Norma**
Prom. Anual	13	-
Valor Max	-	50
Resumen Período 2016 - 2018		
Período		**Percentil 99 (4)**
2016		27
2017		28
2018		33
Prom. Trianual		**29**

Nota: D.S. N°112/2003, establece un valor límite de 61 ppb, como concentración promedio de 8 horas

La siguiente ilustración, muestra los resultados obtenidos de las mediciones Ozono como valores móviles medios de ocho horas, para el período de monitoreo.

Ilustración 2.4-19 Concentraciones Máximas Diarias de O_3, promedio móvil de 8 horas, estación Carampangue y Laraquete



Azufre Total Reducido (TRS)

En Tablas 2.4-34 y 2.4-35 se presenta un resumen de los datos disponibles con el porcentaje de recuperación del período de muestreo, para las estaciones de monitoreo de TRS en Carampangue y Laraquete, respectivamente.

Mediciones de TRS

A continuación, en las Tablas 2.4-34 y 2.4-35 e ilustraciones 2.4-20 y 2.4-21 se presenta un resumen de los resultados de las mediciones de TRS, obtenidos en las estaciones Carampangue y Laraquete, respectivamente.

Tabla 2.4-34 Resultados del monitoreo de TRS en estación Carampangue

Período 2019	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)
	Valor Máximo Diario
Abril	4
Mayo	6
Junio	4
Norma	**100**
Valor Max	13

Nota: El límite recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS), es de 100 ppbv como máximo promedio diario. Las comparaciones u otras alusiones a este cuerpo legal, son sólo referenciales y no significan cumplimiento absoluto de él.

Tabla 2.4-35 Resultados del monitoreo de TRS en estación Laraquete

Período 2019	AZUFRE TOTAL REDUCIDO (TRS)
	Valor Máximo Diario
Abril	1
Mayo	3
Junio	2
Norma	**100**
Valor Max	3

Nota: El límite recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS), es de 100 ppbv como máximo promedio diario. Las comparaciones u otras alusiones a este cuerpo legal, son sólo referenciales y no significan cumplimiento absoluto de él.

Ilustración 2.4-20 Concentración promedio diaria TRS

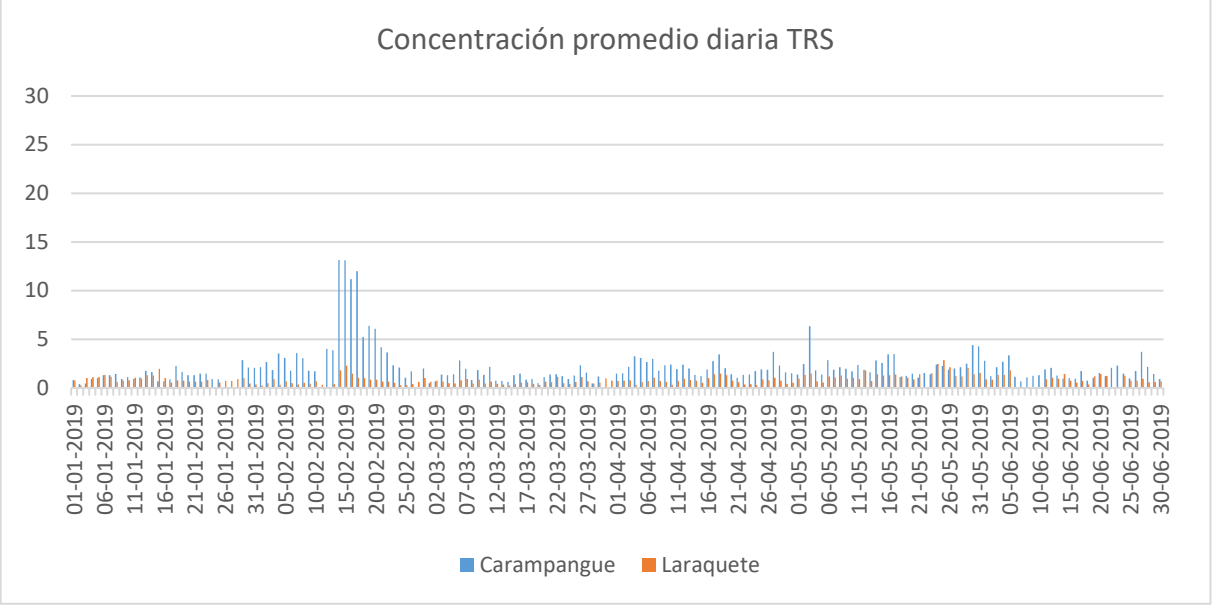
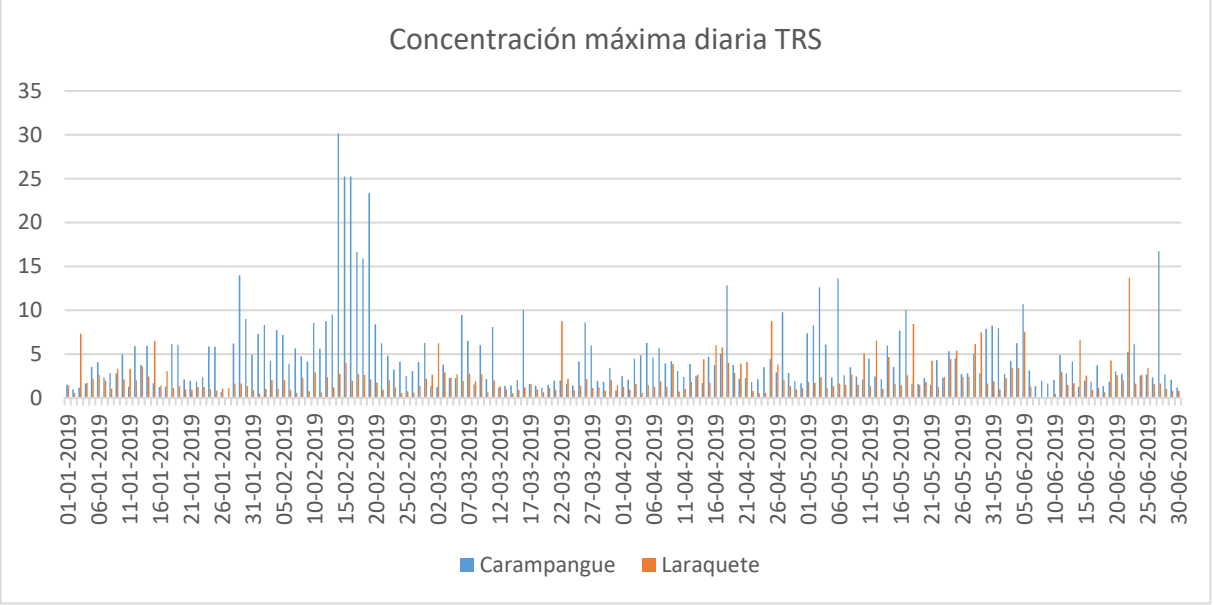


Ilustración 2.4-21 Concentración máxima horaria TRS



f) Discusiones

Variables Meteorológicas

Las variables registradas en estaciones Carampangue y Laraquete son velocidad del viento, dirección del viento y desviación estándar de la dirección del viento.

Velocidad del viento

ESTACIÓN CARAMPANGUE

En estación Carampangue, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los valores medio horarios del periodo están en el rango de 0.0 y 9.1 m/s.

En el período 1 y el 30 de junio de 2019, la velocidad media del viento fue de 1.9 m/s. Durante el período nocturno, comprendido entre las 19 y 08 h del día siguiente, las velocidades medias horarias estuvieron comprendidas entre 1.6 y 1.9 m/s. En cambio, durante el período diurno comprendido entre las 09 y 18 h, los valores medios son superiores a los del período nocturno y estuvieron comprendidos entre 1.7 y 2.7 m/s. El valor máximo registrado fue de 7.8 m/s, el que se produjo a las 23 h del día 26. Se observa un ciclo diario con valores superiores entre las 10 y 16 h. El 6.0% de los valores medios horarios es inferior a 0.5 m/s, o sea pertenecen a un período de calma.

ESTACIÓN LARAQUETE

En estación Laraquete, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los valores medio horarios del periodo están en el rango de 0.1 y 12.7 m/s.

En el período 1 y el 30 de junio de 2019, la velocidad media del viento fue de 2.4 m/s. Durante el período nocturno, comprendido entre las 19 y 08 h del día siguiente, las velocidades medias horarias estuvieron comprendidas entre 1.9 y 2.5 m/s. En cambio, durante el período diurno comprendido entre las 09 y 18 h, los valores medios son superiores a los del período nocturno y estuvieron comprendidos entre 2.0 y 3.3 m/s. El valor máximo registrado fue de 9.1 m/s, el que se produjo a las 9 h del día 7. Se observa un ciclo diario con valores superiores entre las 06 y 07 h; como también entre las 11 y 16 h. El 2.4% de los valores medios horarios es inferior a 0.5 m/s, o sea pertenecen a un período de calma.

Dirección del viento

ESTACIÓN CARAMPANGUE

En el período 1 y el 30 de junio de 2019, se observan durante las 24 horas vientos con componente del S y NNW. La dirección predominante del viento durante el período nocturno, comprendido entre las 19 y 08 h del día siguiente, fue principalmente del SE, SSE y varios días del ENE. Durante el período diurno, comprendido entre las 09 y 18 h, la dirección del viento fue principalmente del SSW y varios días del NW, N y NNE. La transición del período nocturno al diurno ocurre entre las 07 – 09 h; y la del período diurno al nocturno entre las 17 – 19 h.

ESTACIÓN LARAQUETE

En el período 1 y el 30 de junio, se observan durante las 24 horas vientos con componente del N. La dirección predominante del viento durante el período nocturno, comprendido entre las 19 y 08 h del día siguiente, fue principalmente del SE, SSE, S y varios días del NNE y NE. Durante el período diurno, comprendido entre las 09 y 18 h, la dirección del viento fue principalmente del WNW, NW y NNW. La transición del período nocturno al diurno ocurre entre las 07 – 09 h; y la del período diurno al nocturno entre las 17 – 19 h.

Desviación estándar de la dirección del viento

La desviación estándar del viento es un parámetro que sirve para determinar la turbulencia atmosférica.

ESTACIÓN CARAMPANGUE

En estación Carampangue, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los valores medios horarios del periodo están comprendidos entre 4 y 59 grados.

En el período 1 y el 30 de junio de 2019, el valor promedio de la desviación estándar de la dirección del viento fue de 18 grados. Los valores extremos oscilaron entre 6 y 59 grados.

ESTACIÓN LARAQUETE

En estación Laraquete, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los valores medios horarios del periodo están comprendidos entre 4 y 68 grados.

En el período 1 y el 30 de junio de 2019, el valor promedio de la desviación estándar de la dirección del viento fue de 15 grados. Los valores extremos oscilaron entre 5 y 60 grados.

Azufre Total Reducido (TRS)

Debido a que el Azufre Total Reducido no cuenta con Norma de Calidad en Chile, se considerará el límite recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS), de 100 ppbv como máximo promedio diario.

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre no detectable y 13 ppbv; y el promedio mensual acumulado del período es de 2 ppbv.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, los promedios diarios del período fluctuaron entre 1 y 4 ppbv; y los promedios horarios, oscilaron entre 0 y 17 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 2 ppbv.

ESTACION LARAQUETE

Se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019. Los valores medios diarios estuvieron comprendidos entre no detectable y 3 ppbv; y el promedio mensual acumulado del período es de 1 ppbv.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, los promedios diarios del período fluctuaron entre 0 y 2 ppbv; y los promedios horarios, oscilaron entre 0 y 14 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 1 ppbv.

Material Particulado Respirable PM10

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019. Los valores medios diarios, estuvieron comprendidos entre 10 y 118 µg/m^{3}N; y el promedio mensual acumulado es de 28 µg/m^{3}N.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, los promedios diarios del período fluctuaron entre 17 y 46 µg/m^{3}N; y la media mensual fue de 29 µg/m^{3}N.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, no ha sido sobrepasada durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019. Los valores medios diarios, estuvieron comprendidos entre 3 y 92 µg/m^{3}N; y el promedio mensual acumulado es de 24 µg/m^{3}N.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, los promedios diarios del período fluctuaron entre 9 y 62 µg/m^{3}N; y la media mensual fue de 26 µg/m^{3}N.

Material Particulado Respirable PM2.5

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, ha sido sobrepasado en dos ocasiones el valor limite diario de 50 µg/m^3 (14 de febrero y 24 de mayo de 2019), durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019, lo que no implica que el percentil 98 anual vaya a ser sobrepasado. Los valores medios diarios del período estuvieron comprendidos entre 2 y 90 µg/m^3; el promedio mensual acumulado es de 16 µg/m^3.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, los promedios diarios del período fluctuaron entre 7 y 37 µg/m^3; y media mensual fue de 21 µg/m^3.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, ha sido sobrepasado en cuatro ocasiones el valor limite diario de 50 µg/m^3 (14 de febrero; 24 y 25 de mayo; y 3 de junio de 2019), durante el período de monitoreo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2019, lo que no implica que el percentil 98 anual vaya a ser sobrepasado. Los valores medios diarios del período estuvieron comprendidos entre 2 y 62 µg/m^3; el promedio mensual acumulado es de 14 µg/m^3.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, los promedios diarios del período fluctuaron entre 7 y 55 µg/m^3; y media mensual fue de 19 µg/m^3.

Monóxido de carbono (CO)

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, el valor máximo móvil de ocho horas es de 1.3 ppmv, concentración que no sobrepasa el límite normado móvil (9 ppmv); y los valores promedios horarios, fluctúan entre no detectable y 2.5 ppmv, los cuales están lejanos de superar el límite normado horario (26 ppmv), establecido en el D.S. Nº115/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, para el monóxido de carbono (CO), los valores diarios del período fluctuaron entre 0.1 y 0.6 ppmv; y los valores horarios, oscilaron entre 0.0 y 2.0 ppmv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 0.3 ppmv.

Por otra parte, para el monóxido de carbono móvil, los valores diarios del período fluctuaron entre 0.1 y 0.5 ppmv; y los valores horarios, oscilaron entre 0.1 y 1.3 ppmv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 0.3 ppmv.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, el valor máximo móvil de ocho horas es de 1.5 ppmv, concentración que no sobrepasa el límite normado móvil (9 ppmv); y los valores promedios horarios, fluctúan entre no detectable y 2.2 ppmv, los cuales están lejanos de superar el límite normado horario (26 ppmv), establecido en el D.S. Nº115/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, para el monóxido de carbono (CO), los valores diarios del período fluctuaron entre 0.0 y 0.5 ppmv; y los valores horarios, oscilaron entre 0.0 y 2.2 ppmv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 0.2 ppmv.

Por otra parte, para el monóxido de carbono móvil, los valores diarios del período fluctuaron entre 0.0 y 0.4 ppmv; y los valores horarios, oscilaron entre 0.0 y 1.0 ppmv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 0.2 ppmv.

Dióxido de azufre (SO_2)

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, en el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los promedios diarios fluctúan entre no detectable y 6 ppbv, valores que no superan la normativa primaria diaria (57 ppbv) ni la secundaria (99 ppbv); y los promedios horarios, oscilan entre no detectable y 31 ppbv, los cuales no superan la normativa primaria (134 ppbv) ni la secundaria (268 ppbv). Por otra parte, promedio mensual acumulado del período es de 2 ppbv, lejano a superar las normativas anuales primaria y secundaria (23 ppbv), establecido en los D.S. N°104/2019 y N°22/2009, respectivamente.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, los promedios diarios del período fluctuaron entre 1 y 2 ppbv; y los promedios horarios, oscilaron entre 0 y 8 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 1 ppbv.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, en el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, los promedios diarios fluctúan entre no detectable y 6 ppbv, valores que no superan la normativa primaria diaria (57 ppbv) ni la secundaria (99 ppbv); y los promedios horarios, oscilan entre no detectable y 32 ppbv, los cuales no superan la normativa primaria (134 ppbv) ni la secundaria (268 ppbv). Por otra parte, promedio mensual acumulado del período es de 1 ppbv, lejano a superar las normativas anuales primaria y secundaria (23 ppbv), establecido en los D.S. N°104/2019 y N°22/2009, respectivamente.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, los promedios diarios del período fluctuaron entre 0 y 3 ppbv; y los promedios horarios, oscilaron entre 0 y 10 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 1 ppbv.

Óxidos de nitrógeno (NOx)

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, promedio mensual acumulado del periodo para el dióxido de nitrógeno es de 3 ppbv, lejano a superar el límite normado anual (53 ppbv). Por otra parte, el valor horario máximo, en dicho período, es de 28 ppbv, valor el cual no supera el límite normado horaria (213 ppbv), establecido en el D.S. Nº114/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, para el monóxido de nitrógeno (NO), los valores diarios del período fluctuaron entre 0 y 8 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 0 y 41 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 3 ppbv.

Por otra parte, para el dióxido de nitrógeno (NO_2), los valores diarios del período fluctuaron entre 1 y 8 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 0 y 21 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 5 ppbv.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, promedio mensual acumulado del periodo para el dióxido de nitrógeno es de 4 ppbv, lejano a superar el límite normado anual (53 ppbv). Por otra parte, el valor horario máximo, en dicho período, es de 29 ppbv, valor el cual no supera el límite normado horaria (213 ppbv), establecido en el D.S. Nº114/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Laraquete, para el monóxido de nitrógeno (NO), los valores diarios del período fluctuaron entre 1 y 15 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 0 y 59 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 5 ppbv.

Por otra parte, para el dióxido de nitrógeno (NO_2), los valores diarios del período fluctuaron entre 1 y 10 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 0 y 22 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 5 ppbv.

Ozono

ESTACIÓN CARAMPANGUE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, el valor máximo horario móvil de ocho horas es de 38 ppbv, concentración que no sobrepasa el límite normado móvil (61 ppbv), establecido en el D.S. Nº112/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio de 2019:

En estación Carampangue, para el ozono (O_3), los valores diarios del período fluctuaron entre 6 y 25 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 2 y 27 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 13 ppbv.

Por otra parte, para el ozono móvil, los valores diarios del período fluctuaron entre 5 y 25 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 3 y 25 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 13 ppbv.

ESTACIÓN LARAQUETE

Se puede inferir que, durante el período 1 de enero y el 30 de junio de 2019, el valor máximo horario móvil de ocho horas es de 50 ppbv, concentración que no sobrepasa el límite normado móvil (61 ppbv), establecido en el D.S. Nº112/2002.

A continuación, se presenta un resumen de los niveles de concentración medidos en junio 2019:

En estación Laraquete, para el ozono (O_3), los valores diarios del período fluctuaron entre 6 y 24 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 2 y 33 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 15 ppbv.

Por otra parte, para el ozono móvil, los valores diarios del período fluctuaron entre 7 y 26 ppbv; y los valores horarios, oscilaron entre 3 y 29 ppbv. Durante este periodo, se registró una media mensual de 15 ppbv.

g) Conclusiones

Respecto de la calidad del aire, a modo de conclusión, si bien, dada la naturaleza de cada norma, su verificación de cumplimiento y/o su comparación con el límite máximo establecido debe realizarse al final del año calendario, y sobre la base de los resultados obtenidos de los distintos monitoreos realizados, es posible observar que durante el trimestre abril, mayo y junio de 2019, todos los valores se encuentran bajo los límites establecidos en las normas de calidad de aire vigentes, a excepción del parámetro PM 2,5, que presenta un comportamiento similar al que se puede observar en la situación “sin Proyecto.

Respecto a las mediciones efectuadas para contaminantes atmosféricos, en el periodo de monitoreo comprendido el trimestre abril, mayo y junio de 2019, se puede inferir que, cumplen con la legislación para sustancias gaseosos, D.S N°104/2018 y N°22/2009 (SO_2), N°112/2002 (O_3), N°115/2002 (CO) y N°114/2002 (NO_2). En el mismo sentido, todos los valores registrados de TRS, en ambas estaciones (Carampangue y Laraquete) durante el trimestre abril, mayo y junio de 2019, presentan niveles por debajo de los limites considerados en el EIA.

h) Referencias

- Informe monitoreo de calidad del aire y de parámetros meteorológicos en Carampangue y Laraquete
- D.S. N° 104/2018 de Minsegpres
- D.S. N° 22/2009 de Minsegpres
- D.S. N° 114/2002 de Minsegpres
- D.S. N° 115/2002 de Minsegpres
- D.S N° 112/2002 de Minsegpres

i) Anexos

- Anexo 4 Monitoreo de calidad del aire y de parámetros meteorológicos en Carampangue y Laraquete.

2.5 Programa de Seguimiento Medidas Socio-ambientales

a) Resumen

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados para la variable ambiental medio humano, la que forma parte del Plan de Seguimiento Ambiental en el punto 8.8 de la RCA37 y que corresponde sean informadas para este trimestre.

- Empleo local: Al 30 de junio de 2019, se cuenta con una dotación de Mano de Obra de 1161 personas, 351 de ellas, es decir, un 30,2% son de origen local, y se distribuyen de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2.5-1 Mano de Obra Local

Contratación de Mano de obra Local (Variación 2 meses)	**315**	**351**
	may-19	**jun-19**
Arauco	161	181
Los Álamos	12	15
Curanilahue	57	64
Lota	85	91
Total	**315**	**351**

A continuación, se indican los perfiles contratados en total.

Tabla 2.5-2 Actuales Perfiles Contratados

Mano de Obra Total		**Mano de Obra Local**	
Conductor Servicios y Camión	108	Conductor Servicios y Camión	43
Maestro Primera	152	Maestro Primera	57
Maestro Segunda	34	Maestro Segunda	19
Maestro Mayor	27	Maestro Mayor	6
Operador Maquinaria	173	Operador Maquinaria	48
Eléctrico	62	Eléctrico	10
Jornal	47	Jornal	40
Enfierrador	10	Enfierrador	6
Capataz	25	Capataz	5
Prevencionista de Riesgos	23	Prevencionista de Riesgos	3
Otros	500	Otros	114

El reporte de avance sobre mano de obra local se encuentra disponible para consulta en Casa Abiertas (Arauco y Laraquete), además de la página www.arauco.cl. Por su parte el listado de personas capacitadas se encuentra disponible en la obra (por tratarse de información sensible que puede afectar los derechos de terceros, por cuanto se trata de información privada, no se contempla publicar dicha lista en sitios de acceso público).

Respecto del resto de las medidas socio-ambientales, ellas se han ejecutado según la programación prevista y de acuerdo a los detalles que se presentan a continuación.

b) Introducción

Esta sección presenta los resultados de la aplicación del Plan de Seguimiento Ambiental del componente medio humano, para la etapa de construcción, según lo indicado en el punto 7.1 de la RCA37 para el periodo de abril, mayo y junio de 2019.

A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida:

> "*Respecto de todas las medidas, el titular realizará todas las gestiones comprometidas para la adecuada y oportuna ejecución de todas ellas, en los términos propuestos, de modo que inicien su desarrollo dentro de los primeros 5 años contados desde el inicio de la ejecución de las obras civiles de L3, obra que forma parte principal del proyecto MAPA y es la que demanda la mayor cantidad de mano de obra; y en consecuencia la que genera los efectos, características y circunstancias a que se refiere la Letra C, del artículo 11, de la Ley 19.300. Sin embargo, debe entenderse que los plazos, duración, especificaciones y demás características de las medidas, si bien dependen, en parte, de la voluntad del titular, debe considerarse que también dependen del concierto de terceros; del desarrollo y los resultados de etapas más avanzadas de la ingeniería y diseño de dichas medidas; de la obtención de autorizaciones, permisos, acuerdos y otros derechos que se requieran de autoridades y de terceros; de las gestiones a cargo de terceros (municipio, servicios públicos, organizaciones, etc.) y/o de la no ocurrencia de eventos de fuerza mayor o casos fortuitos, u otros que retrasen o hagan variar la ejecución de las distintas medidas.*

La siguiente tabla muestra un resumen de las medidas planteadas y los recursos involucrados (presupuesto estimado):

Tabla 2.5-3 Resumen Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o compensación.

Medida	Tipo medida (Mitigación, Compensación y/o Reparación)	Recursos involucrados Presupuesto Estimado (UF)
1. Programa de desarrollo comunitario Laraquete / El Pinar		
1.1 Dotar de un Paseo Peatonal-Fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces.	Compensación	**32.480**
1.2 Dotar de una Cancha de Superficie Sintética de Fútbol a la localidad de Laraquete.	Compensación	**26.000**
1.3 Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – comuna de Arauco.	Compensación	**63.654**
1.4 Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El pinar.	Compensación	**9.000**
2. Programa de desarrollo comunitario de Horcones / Carampangue		
2.1 Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones Sanitarias (fosas sépticas) a los sectores Horcones y Chillancito.	Compensación	**20.141**

3. Programa de desarrollo comunitario de Arauco ciudad		
3.1 Aporte financiero para infraestructura asociada a la Costanera de Arauco.	Compensación	**37.253**
4. Empleo local		
4.1 Programa de Desarrollo de Proveedores de Hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad.	Mitigación y Compensación	**7.330**
4.2 Programa de desarrollo de proveedores agrícolas de alimentos en el sector de horcones.	Mitigación y Compensación	**10.660**
4.3 Programa de capacitación para la construcción y empleo local.	Mitigación y Compensación	**10.250**
5. Salud		
5.1 Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas.	Mitigación y Compensación	**(para 3 años) 8.000**
5.2 Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del CESFAM de Laraquete.	Mitigación y Compensación	**7.500**
6. Programa de desarrollo productivo para los pescadores artesanales de la Comuna de Arauco		
6.1 Dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las Caletas de Laraquete y Arauco.	Compensación	**6.520**
6.2 Programa de investigación ecosistémica – generación de conocimiento para el desarrollo local de la pesca artesanal.	Compensación	**El presupuesto será precisado una vez definidas las acciones específicas que se llevarán a cabo.**
7. Medidas específicas		
7.1 Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de Comercio y de trasporte para la comuna de Arauco.	Compensación	**193.510**
7.2 Programa de promoción y difusión del turismo de la comuna de Arauco.	Mitigación y Compensación	**2.765**
7.3 Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el programa de Manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos.	Mitigación y Compensación	**3.895**
7.4 Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de buenas prácticas para el relacionamiento con la comunidad.	Mitigación	**1.500**
Total presupuesto		**440.458 UF**

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes al seguimiento de las medidas socio-ambientales del Proyecto, establecidas en la tabla 7-1 de la mencionada Resolución, que corresponde que hayan sido iniciadas, en virtud de la etapa de ejecución del Proyecto.

c) Objetivos

El programa de seguimiento de estas variables tiene como objetivo evaluar la efectiva implementación de las medidas socio-ambientales.

d) Materiales y métodos

Los puntos evaluados corresponden a los establecidos en el Considerando 7.1 de la RCA037, en la fase "Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", correspondientes a los siguientes (en los casos que corresponda, según el avance del Proyecto):

Tabla 2.5-4 Resumen Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación

Medida	Tipo medida (Mitigación, Compensación y/o Reparación)	Recursos involucrados Presupuesto Estimado (UF)
1. Programa de desarrollo comunitario Laraquete / El Pinar		
1.1 Dotar de un Paseo Peatonal-Fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces.	Compensación	**32.480**
1.2 Dotar de una Cancha de Superficie Sintética de Fútbol a la localidad de Laraquete.	Compensación	**26.000**
1.3 Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – comuna de Arauco.	Compensación	**63.654**
1.4 Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El pinar.	Compensación	**9.000**
2. Programa de desarrollo comunitario de Horcones / Carampangue		
2.1 Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones Sanitarias (fosas sépticas) a los sectores Horcones y Chillancito.	Compensación	**20.141**
3. Programa de desarrollo comunitario de Arauco ciudad		
3.1 Aporte financiero para infraestructura asociada a la Costanera de Arauco.	Compensación	**37.253**
4. Empleo local		
4.1 Programa de Desarrollo de Proveedores de Hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad.	Mitigación y Compensación	**7.330**
4.2 Programa de desarrollo de proveedores agrícolas de alimentos en el sector de horcones.	Mitigación y Compensación	**10.660**

4.3 Programa de capacitación para la construcción y empleo local.	Mitigación y Compensación	**10.250**
5. Salud		
5.1 Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas.	Mitigación y Compensación	**(para 3 años) 8.000**
5.2 Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del CESFAM de Laraquete.	Mitigación y Compensación	**7.500**
6. Programa de desarrollo productivo para los pescadores artesanales de la Comuna de Arauco		
6.1 dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las Caletas de Laraquete y Arauco.	Compensación	**6.520**
6.2 Programa de investigación ecosistémica – generación de conocimiento para el desarrollo local de la pesca artesanal.	Compensación	**El presupuesto será precisado una vez definidas las acciones específicas que se llevarán a cabo.**
7. Medidas específicas		
7.1 Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de Comercio y de trasporte para la comuna de Arauco.	Compensación	**193.510**
7.2 Programa de promoción y difusión del turismo de la comuna de Arauco.	Mitigación y Compensación	**2.765**
7.3 Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el programa de Manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos.	Mitigación y Compensación	**3.895**
7.4 Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de buenas prácticas para el relacionamiento con la comunidad.	Mitigación	**1.500**
Total presupuesto		**440.458 UF**

Para cada una de estas medidas socioambientales, el Proyecto contempla acciones de información a la ciudadanía y a los organismos públicos competentes, así como indicadores de seguimiento para el cumplimiento de las medidas.

e) Resultados

1. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO LARAQUETE / EL PINAR

1.1. Medida: Dotar de un paseo peatonal-fluvial en la ribera de los ríos Laraquete y Cruces

Metas:

• Fortalecer y Potenciar la vocación turística de Laraquete.
• Desconcentrar los espacios públicos; Hacerlos accesibles a los distintos barrios.
• Elevar el estándar de área verde de Laraquete.
• Potenciar el uso público y turístico de las riberas de los ríos Laraquete y Cruces.

Variables de seguimiento de las medidas

Respecto a la presente medida, como primera acción se informó a la Municipalidad de Arauco para continuar con la coordinación de su ejecución mediante Carta SGAPC / 019 / 2018, de fecha 21 de noviembre de 2018, cuya copia se acompaña en el Anexo 4 del Decimoquinto Informe Trimestral. Dado lo anterior, a la fecha se han gestionado y sostenido trabajos de coordinación en conjunto al municipio para su implementación; asimismo, se ha contratado una empresa especialista (Elemental) que visitó el terreno para iniciar los trabajos en el diseño de uno de los cinco tramos asociado a la medida, los cuales se encuentran indicados en la RCA037/2014.

1.2. Medida: Dotar de una cancha de superficie sintética de fútbol a la localidad de Laraquete

Metas:

- Implementar equipamiento deportivo de alto estándar, para la demanda de Laraquete y El Pinar.
- Coordinar la inversión privada con el proyecto municipal, que podría incorporar nuevas instalaciones a futuro.

Variables de seguimiento de las medidas

Se ha definido en conjunto con el Municipio de Arauco, realizar reuniones de coordinación respecto de las medidas a implementar asociadas al Proyecto MAPA. Para ello, se ha iniciado el trabajo de identificación del sitio (predio) para la habilitación de la cancha y se encuentra en estudio la definición de polígono.

Dado lo anterior, y según el alcance de la medida indicada en la RCA037/2014, el terreno donde se ubicará la cancha sintética seria dispuesto en primera instancia por la Municipalidad de Arauco; sin embargo, a través de un diagnóstico en conjunto, se verificó por parte del municipio que no cuenta con un terreno con las características necesarias para emplazar una cancha sintética de futbol en Laraquete, dado que el predio considerado en un principio, sector Escuela, no tiene acceso requerido para la carga de ocupación asociada a una iniciativa como la indicada, ni la capacidad para albergar los servicios necesarios que genera la actividad. En relación a lo anterior, fueron evaluados terrenos en la localidad que fuesen apropiados para ubicar el proyecto en cuestión, concluyéndose que el espacio más adecuado para ello corresponde a un inmueble de propiedad del Titular.

Al respecto, el titular ha accedido a lo solicitado; para ello, mediante carta N° GIC/233/2019 de fecha 04.06.2019 (Anexo 5) se realiza la consulta de pertinencia al SEA, quedando establecido que sólo se considera un ajuste en los costos para la concreción de la medida y no se refiere a ningún cambio. Dado lo anterior, y para efectos de esta medida, correspondería incluir en el monto global el valor del traspaso del terreno al municipio para dotar de una cancha de futbol de superficie sintética a la localidad de Laraquete, lo que correspondería al valor del terreno y los gastos operacionales de la transferencia, a cargo del presupuesto total señalado en la medida de compensación.

1.3. Medida: Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar – Comuna Arauco

Metas:

- Conectar las soluciones sanitarias de las viviendas a la red pública de alcantarillado y agua potable de Laraquete.
- Pavimentar vialidad existente y con esto reducir la generación de polvo.
- Elevar el estándar de urbanización del sector.

Variables de seguimiento de las medidas

Se debe tener presente que, a la fecha, parte importante de esta medida se encuentra en fase de ejecución, en virtud de proyectos ejecutados en el marco de programas aprobados por el Gobierno Regional del Biobío.

En el mismo sentido, respecto de esta medida, el municipio de Arauco, mediante Oficio Ord. N° 752, del 09 de mayo de 2018 (Anexo 10 del 14avo Informe Trimestral), solicitó al titular del Proyecto MAPA financiar la diferencia requerida para implementar la medida de la RCA037 correspondiente a la “Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete”, utilizando los fondos asignados a la medida “1.3 MEDIDA: FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO”, asignando la entrega de los recursos asociados a dicha medida. Ante dicha solicitud, el titular del Proyecto formuló la respectiva consulta al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío (SEA Región Biobío) respecto de si esta situación corresponde deba ser evaluada en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en tanto es un aspecto que, si bien la primera acción mencionada se trata de una medida voluntaria, igualmente forma parte de la misma RCA037.

Al respecto, el SEA Región del Biobío, mediante Resolución Exenta N°133 (Anexo 11 del Decimocuarto Informe Trimestral), de fecha 18 de julio de 2018, se pronunció en el sentido que el ajuste en la forma de financiamiento para la “Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete” (con cargo a los fondos de la medida “Financiar el alcantarillado público y pavimentación en El Pinar”), no corresponde a un cambio de consideración y, en consecuencia, no amerita su ingreso al SEIA.

Despejado lo anterior, el titular ha accedido a lo solicitado por el municipio de Arauco, por lo que se están realizando las gestiones para hacer el traspaso de los recursos requeridos.

Adicionalmente, por medio de carta N° GIC/232/2019 de fecha 04.06.2019 (Anexo 6) se realiza consulta de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, denominada “Ajustes en actividades para concreción de medida de compensación”. Cabe señalar, que el cambio propuesto a la medida de compensación denominada “ Financiar el alcantarillado público

y pavimentación en el Pinar- comuna de Arauco", señalada en el Considerando 7.1 de la RCA037/2014, específicamente en el ítem 1.3, consiste en incluir los estudios e ingeniería de detalle para el desarrollo de la solución sanitaria de El Pinar en el monto global de esta medida, lo cual complementan las acciones para poder materializar las soluciones sanitarias de agua potable, alcantarillado y pavimentación que forman parte de las metas establecidas.

1.4. Medida: Dotar de una plaza y mejorar las áreas del sector El Pinar

Metas:

- Recuperar la plaza de El Pinar otras áreas verdes del sector con el objetivo habilitarlas para el uso público.
- Equilibrar el estándar de las áreas verdes.

Variables de seguimiento de las medidas

Según lo establecido en la presente medida, como primera acción fue ceder el terreno para que la Municipalidad de Arauco lo inscribiera a su nombre; sin embargo, por problemas técnicos, esta acción no pudo ser implementada, por lo que a la fecha, el titular del Proyecto MAPA se encuentra gestionando el traspaso (redacción escritura) de manera de acotar los tiempos y llevar a cabo la oportuna ejecución de la medida según el alcance establecido en la RCA037/2014, lo que implica de manera directa, aumentar el estándar de las áreas verdes del sector.

Por su parte, Elemental está analizando las cabidas para las áreas comunitarias mediante un estudio previo del sector, para posteriormente generar una propuesta de intervención de la plaza El Pinar y luego comenzar en el avance de diseño.

2. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO HORCONES Y CARAMPANGUE

2.1 Medida: Financiar el reemplazo de los pozos negros existentes por soluciones sanitarias a los sectores Horcones y Chillancito

Metas:

- Mejorar el estándar sanitario de las viviendas del sector.
- Interrumpir la descarga directa de aguas servidas domiciliaria a la napa subterránea.

•Mejorar la calidad del agua de riego del sector.

Variables de seguimiento de las medidas

Durante el presente periodo, se está gestionando en conjunto a la Municipalidad los mecanismos para la definición de beneficiarios. En este sentido, el municipio está realizando un diagnóstico (procesos de encuestas) para determinar la realidad actual sobre las condiciones sanitarias en los sectores de Horcones y Chillancito, para luego comunicar al titular del proyecto MAPA el proceder de la ejecución de la medida en base a los resultados obtenidos.

3. PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE ARAUCO CIUDAD

3.1 Medida: Aporte financiero para infraestructura asociada a la costanera de Arauco

Metas:

• Generar un espacio público de calidad en el encuentro de la playa con el eje Prat (principal avenida).
• Mejorar las condiciones actuales del sector.

Variables de seguimiento de las medidas

Para efectos de esta medida, se encuentra en desarrollo coordinaciones con el municipio para evaluar la entrega del financiamiento y la definición de su uso.

A la fecha y sobre la base de las reuniones sostenidas, se ha tenido conocimiento que el uso del financiamiento sería destinado para la ejecución de calles que puedan complementar la construcción de una nueva Costanera, y que de acuerdo con lo indicado por el municipio, estaría en etapa de diseño como nuevo proyecto. Dado lo anterior, se encuentra en preparación respuesta al municipio que da cuenta de la disposición para readecuar el financiamiento, en la medida que el municipio estime pertinente hacer uso de los recursos a transferir, además dejándose establecido que el objetivo de la ejecución de la medida es la generación de espacios públicos, encuentro de la playa con eje Prat y mejorar las condiciones actuales del sector.

4. EMPLEO LOCAL

4.1 Medida: Programa de desarrollo de proveedores de hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco ciudad

Metas:

• Elevar el estándar de calidad y servicio de los emprendedores de la comuna.
• Capacitación para los emprendedores que tradicionalmente se han dedicado a los rubros definidos.
• Cofinanciar inversiones que requiriesen implementar en el marco del programa a través de un Capital Semilla Concursable.

Variables de seguimiento de las medidas

En el mes de enero de 2019, se comenzó a desarrollar el Programa de Emprendedores de Hospedaje que tiene como objetivo promover un espacio de desarrollo en beneficio de las comunidades locales de Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco Urbano, sobre la base de un levantamiento, diagnóstico, capacitación y otros productos para el potenciamiento de los negocios orientados al hospedaje.

El programa es ejecutado por Irade, Consultora de Turismo Esquerré y Corparauco y cuenta con cuatro etapas:

1. Levantamiento y Diagnóstico de la oferta de servicios de hospedaje existente.

Etapa contempló realizar un levantamiento y diagnóstico detallado de la oferta de servicios de hospedaje existente en las localidades de Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco Urbano.

Dado lo anterior, la etapa se desarrolló en los meses de enero y febrero 2019, entregando los siguientes resultados a destacar:

- Se identificaron 174 emprendedores, que se distribuyen en 32% pertenecientes a Arauco Urbano, 6% a Carampangue y 62% a Laraquete.
- El 40% de los emprendedores no tiene formalización en sus negocios.
- Se identificó una capacidad de 3.628 camas, con una distribución de 2.060 camas individuales, seguido de 668 literas y un menor número de camas matrimoniales, que llega a la cifra de 232.
- Se detectaron brechas importantes como formalización, tecnología, alimentación, calidad de servicio y metodología de negocio.

Los resultados del diagnóstico fueron expuestos a la Municipalidad de Arauco en una audiencia donde participaron el alcalde, equipo técnico del municipio y organizaciones sociales involucradas en el programa.

2. Desarrollo de Programa de Capacitación

Etapa orientada a establecer las metodologías de capacitación a utilizar, dadas las características de los oferentes de hospedaje que se desprendan del diagnóstico, para a partir de ello, confeccionar distintos talleres de capacitación en materias tales como: habilidades blandas, conceptos de negocio, aspectos legales, financieros y estándares de servicios relacionados con el hospedajes, entre otros, que permitan entregar conocimientos y herramientas a los empresarios y/o emprendedores, con la finalidad de contribuir a potenciar y consolidar sus empresas o emprendimientos.

La malla curricular de los cursos se desarrolló en base al diagnóstico realizado previamente, en el que se detectaron las principales brechas, y el que además permitió ajustar los cursos de acuerdo al perfil de los emprendedores. Los emprendedores se dividieron en 3 grupos, 1 de Arauco (Arauco Urbano y Carampangue) y 2 grupos de Laraquete (Laraquete y El Pinar), con los cuales se está desarrollando el programa en jornadas de 4 horas y según las fechas indicadas en la siguiente ilustración. Hasta el término del Módulo 2 de Diseño y Administración de Negocio, se contempló una participación en promedio de 116 emprendedores.

Ilustración 2.5-1. Malla Curricular

Las actividades se iniciaron con una actividad de lanzamiento en el Centro Cultural de Arauco, con la participación de 180 personas entre autoridades y emprendedores. El evento fue enmarcado en temas como la gestión de buen anfitrión, el emprendimiento y la innovación en el turismo, participando como expositores el Chef y Asesor Estratégico Carlo von Mühlenbrock, Director de Estrategia Facultad de Ingeniería Universidad de Concepción, Inti Nuñez y Directora de Ira de Carolina Parada.

De este modo, el 27.06.2019 se dio término a esta campaña del Programa de Capacitación, mediante el cual aprobaron 124 emprendedores del rubro de hospedaje. La actividad, contempló la participación de familiares y emprendedores, equipo municipal de Arauco e Irade, Esquerré y Corparauco. Adicionalmente, durante la ceremonia se entregó el “Manual de Servicios de Hospedaje”, como guía de trabajo relacionada a las temáticas abordadas de las capacitaciones realizadas.

3. Fase de Participación Fondos Concursables.

La medida contempla recursos que serán destinados a fondos concursables, a los que los emprendedores que han participado del programa podrán postular.

A la vez, se realizaron gestiones con Sercotec y Corfo para posibilitar líneas de financiamiento que puedan participar en los concursos los emprendedores que participan del programa.

Como se indicó, posterior al diagnóstico, se iniciaron los trabajos con un equipo de arquitectos, específicamente “3+Arquitectos Ltda”, cuyo enfoque comprende el diseño y levantamiento de las mejoras que deben realizar los emprendedores, con el objeto de regularizar las viviendas destinadas a hospedaje. Entre las mejoras a implementar, se encuentran los temas sanitarios, con el fin de obtener los correspondientes permisos para desarrollar su labor como operadores de hospedaje.

4. Fase de Difusión de Emprendedores

Esta fase tiene como objetivo, disponer de una plataforma web para difundir los hospedajes de los emprendedores, donde los contratistas puedan encontrar las mejores ofertas y servicios.

4.2 Medida: Programa de Desarrollo de Proveedores Agrícolas de Alimentos en el sector Horcones

Metas:

• Reducir las brechas sanitarias, de infraestructura y escala de producción que permitan ingresar a mercados de carácter industrial.
• Promover la comercialización en nuevos mercados.
• Cofinanciar inversiones que requiriesen implementar en el marco del programa a través de un Capital Semilla Concursable.

Variables de seguimiento de las medidas

El presente programa busca mejorar la calidad y productividad de los productores agroalimentarios del sector de Horcones de la comuna de Arauco, específicamente en las localidades de Carampangue, Chillancito, Conumo, El Parrón, Horcones, Los Maitenes, La Meseta y Pichilo.

En primer lugar, para la etapa de diagnóstico, se ha iniciado un trabajo en forma conjunta con la Universidad Católica de la Santísima Concepción y Fundación AcercaRedes, institución enfocada al fomento del emprendimiento e innovación social en comunas alejadas de los centros urbanos. Por lo anterior, el proceso de diagnóstico se traduce en las siguientes actividades: encuestas en terreno a cada agricultor, estudio y análisis de suelo de cada localidad, cartografías del territorio a intervenir y cartera de potenciales proyectos. Además, para el inicio del proceso, se realizaron “bajadas informativas” con los dirigentes vecinales de cada localidad, de manera que esta iniciativa fuera comunicada a través de ellos a todos los vecinos del sector.

Cabe mencionar que, adicionalmente, se han generado alianzas con diversas instituciones públicas, como lo son: INDAP, Corfo y la Municipalidad de Arauco para poder potenciar el impacto de las intervenciones.

En la actualidad, se han visitado 181 agricultores para la toma de encuestas, logrando un registro efectivo de 151 encuestados. Respecto a las muestras de suelo, éstas ya fueron pesquisadas por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) y se encuentra en evaluación los resultados con recomendaciones para sembrar y obtener mejores cultivos en cada localidad.

El detalle de las encuestas realizadas se presenta a continuación:

Localidad	N° Encuestados
Carampangue	30
Chillancito	10
Conumo	19
El Parrón	12
Horcones	54
Los Maitenes	3

La Meseta	14
Pichilo	9
TOTAL	**151**

Se tiene previsto para julio de 2019, la entrega final de un informe de diagnóstico, acompañado con la presentación de los potenciales proyectos a desarrollar y la cartografía de los sectores, quedando pendiente únicamente los resultados del análisis de suelo.

4.3 Medida: Programa de Capacitación para la Construcción y Empleo Local

Metas:

• Priorizar la contratación de la mano de obra local.
• Aumentar la empleabilidad de la mano de obra local.

Variables de seguimiento de las medidas

a) Acciones para contar con listado de trabajadores o personas de procedencia local:

Cabe señalar que la RCA37 dispone, entre otras medidas, que se debe privilegiar la contratación de mano de obra local y que se debe implementar un Programa de Capacitación Laboral; ello, para aquella etapa de construcción del Proyecto en que la fuerza de trabajo requerida sea en un rango mensual de 4.000 a 5.000 personas, llegando a un máximo de aproximadamente 8.000 trabajadores para el caso de las obras asociadas a los frentes de trabajos en Planta Arauco (principalmente la nueva línea 3 de producción, L3).

Si bien las primeras obras en ejecución relacionadas con la PTE no alcanzan ni generan tal nivel de requerimiento de mano de obra, de igual forma se decidió activar anticipadamente tanto las medidas para priorizar la contratación de mano de obra local como aquellas relacionadas con iniciativas de capacitación laboral, no siendo, como se indicó, dicha medida obligatoria para esta etapa.

Dado lo anterior, y con el fin de priorizar la contratación de mano de obra local de acuerdo a las orientaciones señaladas en la RCA37, durante el mes de mayo de 2016, el titular solicitó a la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la Ilustre Municipalidad de Arauco pudiera facilitar una nómina de trabajadores o personas de procedencia local, que pertenezcan o residan en la comuna de Arauco, tal que permita identificar aquellos que se encuentren disponibles y, a su vez, conocer idealmente su nivel de especialización. De esta forma, se facilitó tal listado a la empresa encargada de la construcción de esta etapa de la obra de la nueva planta de tratamiento de efluentes (EIMISA) y, de este modo, privilegiar la contratación de personas de la comuna de Arauco, a igualdad de condiciones de los postulantes, tal como lo señala la RCA37.

En tal sentido, a la fecha se están realizando diversas acciones en virtud a las obras de construcción de MAPA, algunas son:

- Implementación de Casa Abierta en la que se recepcionan los CVs
- Programas de Capacitación,

- Reuniones periódicas con las OMIL de las comunas prioritarias, para reforzar gestiones de trabajo en conjunto sobre reportabilidad, procesos de selección y mecanismo de acreditación de localía.

b) Escuela de Formación Técnica para capacitación, aumento de empleabilidad y/o contratación de mano de obra local:

Además de la oferta de empleo y contratación a que se refiere el literal c) siguiente, para el caso de las personas que no se posean experiencia para postular directamente a dichos empleos, se implementó una primera etapa de la Escuela de Formación Técnica. Ello, además de lo establecido en el numeral 7.1. de la RCA37, se realizó en el marco del cumplimiento de los acuerdos alcanzados y medidas establecidas en virtud del proceso de Consulta Indígena a que se refiere el Convenio N°169 de la OIT, y de las demás obligaciones que se encuentran dispuestas en la RCA37.

Esta Escuela de Formación tuvo como misión, en una primera etapa, capacitar a 120 personas de la comuna de Arauco en las áreas de Carpintería, Albañilería, y Obras Civiles a través de un curso de capacitación que permitió entregar conocimientos teóricos y prácticos en las disciplinas u oficios señalados, para que, luego de la aprobación de las respectivas pruebas teóricas y prácticas, se contara con la posibilidad de obtener un cupo de trabajo en las obras de construcción de la nueva Planta de Tratamiento de Efluentes, que corresponde a una de las primeras obras del proyecto MAPA.

Este programa de capacitación es parte de las medidas a implementar por Celulosa Arauco y Constitución S.A. y se realizó a través de la empresa EIMISA, encargada de ejecutar las mencionadas obras y en coordinación con la OMIL.

Los requisitos que se establecieron para postular a los cupos disponibles fueron los siguientes:

- Ser mayor de 18 años.
- Enseñanza básica completa.
- De preferencia personas de la comuna de Arauco.
- Conocimiento en matemáticas básica.
- Salud compatible para trabajar al aire libre.
- Disponibilidad para estudiar y trabajar en jornada completa.

El programa de cursos contempló cupos disponibles para 120 personas (40 cupos para cada oficio), con una duración de 2 semanas. Las capacitaciones (en su etapa teórica) se programaron para ser realizadas de manera presencial en el Campus Arauco. Para facilitar la participación en el Programa, el titular del Proyecto, a través de EIMISA, además de financiar el costo de la capacitación propiamente tal, puso a disposición de los participantes el respectivo traslado y entregó un incentivo económico a cada alumno que completara el respectivo curso.

De este modo, durante el mes de mayo de 2016 se realizó la convocatoria para la Primera Escuela de Formación para los oficios de albañilería, carpintería y obras civiles, proceso realizado a través de los siguientes medios: difusión radial, difusión en las Casas Abiertas, invitación directa a comunidades indígenas. y también en conjunto con la OMIL de Arauco. Este último organismo invitó a participar de este proceso a más de 400 personas inscritas en sus registros, de las cuales 98 manifestaron interés en participar de la Escuela.

Considerando también el reclutamiento que se realizó en la oficina de EIMISA (ubicada fuera de la obra, en la ciudad de Arauco), se logró seleccionar a 150 personas para participar de la escuela, de las cuales 120 se capacitarían y 30 quedarían en lista de espera.

Finalmente, y debido al proceso de revisión de cumplimiento de requisitos y a la voluntad de algunas personas de no continuar en la iniciativa, el proceso de formación técnica se inició con la participación de 78 personas.

La capacitación, como se indicó, tuvo una duración de 2 semanas, considerando una primera etapa teórica y una segunda etapa práctica realizada en las obras de la PTE (semana teórica requirió la aprobación de un 75% de la nota y un 85% de asistencia al curso; y la semana práctica requirió de una aprobación de un 60% de la nota, más un 85% de asistencia, con derecho a la obtención de un diploma y derecho a contrato con un 90% de la nota).

El 28 de junio de 2016 se realizó la titulación de los alumnos, en el auditorio municipal de Arauco.

Cabe señalar, finalmente, que 42 alumnos aprobaron ambas etapas y todos ellos fueron posteriormente contratados en las obras de construcción de la PTE.

Tabla 2.5-5 Detalle convocados y aprobados en Primera versión de Escuela de Formación.

Procedencia postulación	Cantidad	%	Aprobados
OMIL	98 Personas	65,3%	31 personas
Casa Abierta Arauco	5 Personas	3,33%	2 personas
Oficina de Echeverría Izquierdo Montajes.	47 Personas	31,3%	9 personas
Total	150 personas	100%	42 personas.

Tabla 2.5-6 Causas que explican la interrupción del Primer proceso de formación en los oficios (Albañilería, Carpintería y Obras civiles), sobre la base de 150 personas que pasaron en el proceso de reclutamiento y selección.

Observaciones	% de personas
Bajo compromiso y/o desisten o abandonan el programa de formación	46,6%
Personal que no cumplió requisitos del programa de capacitación, por asistencia y/o por notas según calificación de profesores	25,3 %
TOTAL % no logrado	72,0%

Por su parte, el 28,0% de las personas participó y continuó en el programa de capacitación y cumplió satisfactoriamente con sus requisitos, obteniendo la respectiva aprobación y un diploma que acredita su participación. Cabe indicar que, además de haber aumentado la empleabilidad de la mano de obra local para estas personas, todas ellas fueron finalmente contratadas en las obras de construcción de la PTE.

Ilustración 2.5-2 Díptico de difusión para postulación directa a empleos y a Escuela de formación Construcción Planta de Tratamiento de Efluentes

Ilustración 2.5-3 Continuación de Díptico de difusión

Ilustración 2.5-4 Lunes 6 de junio de 2016: Primer día de clases Escuela Formación

Ilustración 2.5-5 Martes 28 de junio de 2016: Titulación Escuela Formación

Debido al avance de las obras, durante los meses de julio a septiembre de 2016, se realizaron las gestiones para el diseño, preparación y convocatoria de la segunda versión de la Escuela de Formación Técnica, cuyos cursos fueron impartidos en el mes de octubre de 2016.

A continuación, se muestra díptico que se utilizó para la difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación:

Ilustración 2.5-6 Díptico utilizado para difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación.

Ilustración 2.5-7 Díptico utilizado para difusión y/o promoción de la segunda versión de la Escuela de Formación.

En dependencias de Campus Arauco y en el Cuerpo de Bomberos de la comuna, se dio inicio a la segunda Escuela de Formación Laboral que impulsaron conjuntamente las empresas ARAUCO y Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A. (EIMISA). La iniciativa permitió impartir inducción profesional respecto de los oficios industriales relacionados con Piping, Estructura, Montaje Mecánico, Electricidad, Soldadura y Seguridad, con el objetivo de contar con personas capacitadas para desarrollar labores en las obras de construcción de la Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE), en el marco del proyecto MAPA. Durante el mes de septiembre de 2016 comenzó el proceso de reuniones con dirigentes sociales para la nueva versión de la Escuela; para ello, se realizaron charlas informativas del programa de capacitación en las Casas Abiertas donde se realizó una inducción a las obras que EIMISA está ejecutando, así como una inducción al programa de capacitación y los requisitos para postulación. También se entregaron las pautas del programa de capacitación y los requisitos para la aprobación de los cursos, para poder optar a trabajar en el proyecto.

Ilustración 2.5-8 Imágenes de Charlas en Casas Abiertas

Ilustración 2.5-9 Imágenes de Charlas en Casas Abiertas

En esta oportunidad, la segunda versión de la escuela de formación estuvo compuesta por un total de 100 alumnos distribuidos en los cursos antes mencionados. El proceso consideró clases teóricas en el Campus Arauco y en el Cuerpo de Bomberos, y una etapa práctica en terreno. La distribución de los alumnos por curso fue la siguiente:

- Curso de Estructuras: 24 alumnos
- Curso de Piping: 25 alumnos
- Curso de Montajes Mecánicos: 22 alumnos
- Curso de Soldadura: 15 alumnos
- Curso de Electricidad: 14 alumnos

Al finalizar la semana de entrega de conocimientos teóricos, aprobaron 51 personas y 49 reprobaron por inasistencia o por no contar con nota suficiente para aprobar el curso.

Finalmente, en dependencias del Centro Cultural Arauco se llevó a cabo la ceremonia de titulación de la segunda promoción de egresados de la Escuela de Formación Técnica.

Ilustración 2.5-10 Foto de Ceremonia de Titulación

En la actualidad, se mantienen en desarrollo varias acciones del programa de capacitación para la construcción y empleo local; a saber:

- Firma de convenio, junto con autoridades regionales, para impulsar el desarrollo de programas de capacitación con el apoyo de SENCE, tendientes a mejorar la empleabilidad como concepto director.
- Reuniones con contratistas para informar respecto de las medidas ambientales del Proyecto.
- Realización de diagnósticos en distintas áreas.
- Implementación de Casa Abierta, en la que se recepcionarán los CVs, de manera de gestionarlos de manera coordinada.

Además, se solicitó en las bases de licitación para las nuevas empresas contratistas que participen en la construcción de las siguientes obras de MAPA, que presenten en sus respectivas propuestas, programas de capacitación a sus trabajadores, los que serán apoyados, a su vez, por Arauco. A su vez, a la fecha (2019) se proyectan 17 cursos adicionales de capacitación de mano de obra local.

c) Contratación de mano de obra local y empleo directo[11]

- Empleo local: Al 30 de junio de 2019, se cuenta con una dotación de Mano de Obra de 1161 personas, 351 de ellas, es decir, un 30,2% son de origen local, y se distribuyen de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2.5-7 Mano de Obra Local

Contratación de Mano de obra Local (Variación 2 meses)	**315**	**351**
	may-19	jun-19
Arauco	161	181
Los Alamos	12	15
Curanilahue	57	64
Lota	85	91
Total	**315**	**351**

[11] En el Duodécimo Informe de Seguimiento Ambiental, presentado el 31 de mayo de 2018 a la SMA, para este punto, debido a un error de tipeo, se indicó una dotación 403 personas debiendo decir un promedio de 134.

A continuación, se indican los perfiles contratados en total.

Tabla 2.5-8 Actuales Perfiles Contratados

Mano de Obra Total		Mano de Obra Local	
Conductor Servicios y Camión	108	Conductor Servicios y Camión	43
Maestro Primera	152	Maestro Primera	57
Maestro Segunda	34	Maestro Segunda	19
Maestro Mayor	27	Maestro Mayor	6
Operador Maquinaria	173	Operador Maquinaria	48
Eléctrico	62	Eléctrico	10
Jornal	47	Jornal	40
Enfierrador	10	Enfierrador	6
Capataz	25	Capataz	5
Prevencionista de Riesgos	23	Prevencionista de Riesgos	3
Otros	500	Otros	114

Adicionalmente, se están desarrollando las siguientes actividades respecto de esta medida:

- Reuniones semanales con las empresas contratistas, con el objetivo de reforzar reportabilidad, contratación de mano de obra, informar medidas ambientales del proyecto y uso de servicios locales.
- Implementación en Casa Abierta, en la que se reciben los CVs, de manera de gestionarlos adecuadamente.
- Reuniones periódicas con las OMIL de las comunas prioritarias, para reforzar gestiones de trabajo en conjunto sobre reportabilidad, procesos de selección y mecanismo de acreditación de localía.
- Finalización de la primera etapa del Programa de Capacitación que forma parte de la Escuela de Formación de MAPA. Los cursos son: Actividades Auxiliares en Montaje de Estructuras Industriales, Carpintero de Obra Gruesa en Edificación, Obras de Enfierradura y Albañil de Obras de Edificación, desarrollado en las comunas de Arauco, Curanilahue y Los Álamos con participación de 120 personas.
- A partir del mes de agosto 2019, se comenzará a implementar el Programa de Certificación de Competencias Laborales, el cual se trabajará en forma conjunta con la Escuela Tecnológica de la Cámara Chilena de la Construcción. Dicho programa tiene como objetivo validar y certificar las competencias laborales de los trabajadores de la comuna de Arauco en los oficios de la línea de la construcción, validados por Chile Valora.

Fecha	Actividad
13 de enero del 2018	Actividad de finalización 2018
01 de febrero 2019	Apertura del trabajo para 2019 Punta Lavapie
18 de marzo 2019	Visita a planta de tratamiento de efluentes
23 de abril 2019	Antecedentes Productivo “Aspectos de la Colaboración” Laraquete

El presente reporte de avance se encuentra disponible en las Casas Abiertas que el titular ha dispuesto en la comuna de Arauco y en la página www.arauco.cl.

Por su parte, el listado de personas capacitadas se encuentra disponible en la obra (por tratarse de información sensible que puede afectar los derechos de terceros, por cuanto se trata de

información privada, no se contempla publicar dicha lista en sitios de acceso público, sin perjuicio que dicho listado se encuentra disponible en obra para consulta de las autoridades).

5. SALUD

5.1 Medida: Financiamiento para un fondo para prestaciones médicas

Metas:

• Apoyar las prestaciones médicas del sistema de atención primaria de salud administrado por la municipalidad de Arauco durante tres años.
• Reforzar las prestaciones médicas durante el periodo en el cual se cuente con el mayor número de trabajadores durante la construcción del proyecto.

Variables de seguimiento de las medidas

Mediante Oficio con fecha 25 de febrero 2019 (Anexo 7), la Municipalidad de Arauco solicitó a Arauco activar la medida de financiamiento para un fondo destinado a prestaciones médicas, mediante la entrega del aporte para el primer año correspondiente a 2.345 UF de un total de 8.000 UF a ser entregadas en un periodo de tres años.

Dentro de las demandas de prestaciones identificadas por la Dirección de Salud Municipal y que serán cubiertas por la medida se incluye la contratación de médicos especialistas, urgencias dentales, especialidades dentales, médico en urgencias rurales, kinesiólogo en extensiones horarias, matronas en extensiones, exámenes de imagenología y de laboratorio, canasta dermatología, oftalmología y otorrino.

Actualmente el convenio que permitirá la entrega de este aporte se encuentra redactado y firmado por parte del municipio, por lo que se ha programado la transferencia de los recursos durante el mes de julio de 2019.

5.2 Medida: Financiamiento para el equipamiento y mobiliario del Cesfam de Laraquete

Metas:

• Realizar un aporte que permita complementar y mejorar la oferta en equipamiento y mobiliario para la atención de los usuarios en el CESFAM de Laraquete.

Variables de seguimiento de las medidas

Mediante Oficio con fecha 04 de abril 2019, la Municipalidad de Arauco solicitó activar la medida de financiamiento para el equipamiento y mobiliario del CESFAM de Laraquete, mediante la entrega del aporte de 7.500 UF que corresponde a la totalidad del monto consignado en la RCA 37.

A continuación, se identifica equipamiento y mobiliario necesarios por la Dirección de Salud Municipal y que serán cubiertos por esta medida, estos son:

- Una ambulancia
- Un equipo electrógeno
- Dos jeringas de calibración espirómetro

- Tres camillas reanimación tipo stricker
- Dos máquinas de aspiración
- Sillas sala de espera
- Una autoclave
- Una camioneta traslado balones oxígeno
- Tres electrocardiógrafos
- Un furgón traslado de pacientes
- Mejoramiento mobiliario de unidades de acuerdo a la normativa sanitaria
- Un box dental y sistema de cámaras de vigilancia

Actualmente el convenio se encuentra redactado y en proceso de transferencia de recursos.

6. PROGRAMA DE DESARROLLO PRODUCTIVO PARA LOS PESCADORES ARTESANALES DE LA COMUNA DE ARAUCO

6.1 Medida: Dotar de infraestructura para la venta de productos del mar en las calles de Laraquete y Arauco

Metas:

• Establecer un punto de venta local a los productos del mar en Laraquete y Arauco.
• Generar un lugar de abastecimiento para la comunidad.
• Potenciar el desarrollo turístico y económico en torno a la pesca artesanal.

Variables de seguimiento de las medidas

En relación a la presente medida, actualmente se han iniciado conversaciones con las directivas de las organizaciones de pescadores, manifestando la existencia de recursos económicos asociado a propiciar mejoras en infraestructuras y sedes organizacionales con perspectiva de habilitar sanitariamente, buscando así, fortalecer la venta y generación de procesos en la elaboración de productos marinos. Adicionalmente, se encuentra en diagnóstico la búsqueda de terreno para habilitar la infraestructura y establecer un punto de venta local.

6.2 Medida: Programa de Investigación Ecosistémica – Generación de Conocimiento para el Desarrollo Local de la Pesca Artesanal

A la fecha, Arauco, a través de su Gerencia Corporativa de Medio Ambiente invitó a conformar el Consorcio a 3 Universidades Nacionales de reconocido prestigio en los temas fluviales y marinos. El 27 de abril de 2015, a través de carta escrita, se invitó formalmente a estas universidades a participar del consorcio. Las Universidades corresponden a instituciones altamente destacadas y en las cuales se encuentran investigadores de elevado y reconocido prestigio en las áreas de investigación de la matriz marina y fluvial (se adjuntan cartas de invitación a cada Universidad):

- Pontificia Universidad Católica de Chile (Anexo 7 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 24 PUC Invitación Consorcio)
- Universidad de Chile (Anexo 8 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 25 UDCH Invitación Consorcio)
- Universidad de Concepción (Anexo 9 del 8vo Informe Trimestral MAPA Carta GCMASSO 23 UDC Invitación Consorcio)

La primera reunión del consorcio se realizó el martes 30 de junio de 2015 (se adjunta en anexo 10 del 8vo Informe Trimestral MAPA, carta de citación a cada universidad). Posteriormente, se realizaron diversas reuniones para definir las líneas de investigación a desarrollar. La propuesta de investigación desarrollada por el Consorcio para el Programa de Estudios Ecosistémicos del Golfo de Arauco (PREGA) consiste en lo que se expresa en la Tabla 2.5-5:

Tabla 2.5-9 Líneas de Investigación y proyectos definidos para primera fase 2016-2017-2018

Área Temática (*)	Nombre Estudio	Inicio-Término	Institución	Investigador
1	Biodiversidad del macro y mega bentos submareal y su variación en el tiempo en la zona adyacente a los emisarios	Jul-2016 – Jun-2018	UdeC	Dr. Renato Quiñones
2	Variabilidad interanual de las corrientes marinas en el interior del golfo de Arauco	May-2016 – Abr-2018	UdeC	Dr. Marcus Sobarzo
1 y 3	Caracterización ecológica del humedal del carampangue en relación con las variaciones de su régimen hídrico.	Jul-2016 – Jun-2018	PUC	Dr. José Miguel Fariña
3	Hidro-geomorfología del tramo inferior del río Carampangue y humedal costero asociado	Jul-2016 – Jun-2018	UdeC	Dr. Oscar Link
1 y 3	Ecología de las Poblaciones de Aves en el Humedal del río Carampangue	Jul-2016 – Jun-2018	UCh	Dr. Cristian Estades
4	AMERB Laraquete y Carampangue: Estudio para determinar acciones de fomento productivo	May-2016 – Abr-2018	PUC-UdeC	Dr. Stefan Gelcich Dr. Renato Quiñones

Área Temática 1: Biodiversidad y Ecosistemas
Área Temática 2: Oceanografía; dinámica del sector Horcones, y Golfo de Arauco
Área Temática 3: Investigación y acciones para profundizar el estudio y conocimiento de los estuarios de los ríos Laraquete y Carampangue
Área Temática 4: Pesca artesanal: Ciencia para el desarrollo local

Para cada Línea de Investigación definida en la RCA37, los investigadores de reconocido prestigio en las áreas de investigación específicas generaron propuestas que tienen como base el equipo de trabajo, la idea marco y descripción general del estudio, los objetivos generales y específicos, las preguntas o hipótesis a resolver, el área geográfica donde se desarrollará la investigación, la aproximación metodológica y la duración del estudio. Todos estos antecedentes y para cada estudio, se presentan en el Anexo 11 del 8vo Informe Trimestral MAPA. Cabe señalar que, como toda investigación, estos lineamientos son de carácter básico y que en la medida que se desarrollan, éstos pueden sufrir alteraciones y/o ajustes propios de las investigaciones científicas, por lo que sólo deben ser consideradas como referencia. El producto final de estas investigaciones corresponde a las publicaciones que cada una de estas líneas de investigación generen y que por lo demás, y como suele suceder en las investigaciones no necesariamente serán generadas inmediatamente después que la línea de investigación concluya.
La primera publicación denominada “Biogeography of salt marsh plant zonation on the Pacific coast of South America” puede encontrarse en el Anexo 9 del 12vo Informe Trimestral MAPA.

Actualmente cada estudio se encuentra en etapa de ejecución en distintas fases de desarrollo.

7. MEDIDAS ESPECÍFICAS

7.1 Medida: Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de comercio y de transporte para la comuna de Arauco

Metas:

- Elevar el estándar de equipamiento deportivo, cultural y comunitario.
- Generar proyectos de escala vecinal de modo de aumentar la accesibilidad a un espacio para la cultura y el deporte.
- Fortalecer el tejido social y organizacional.
- Apoyar el mejoramiento y habilitación de la infraestructura en materia de transporte (Terminal de Buses) y de comercio (Mercado Municipal).

Para la realización de la medida de Centros Deportivos y Comunitarios, de carácter vecinal, los cuales contemplan espacios para deporte y/o usos comunitarios en los sectores de Laraquete, El Pinar, Horcones, Carampangue y Arauco Ciudad, comprometidos en la Adenda 1, y tal como se ha mencionado en los informes anteriores, se dio inicio a un trabajo de diagnóstico en conjunto entre la Municipalidad de Arauco y el titular del Proyecto, con el objetivo de determinar requerimientos específicos de cada localidad, manteniendo el concepto de espacios multiusos y abiertos a la comunidad (ver Anexo 9 Medida 7.1 Minuta 1, que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental).

Finalizada la etapa del primer diagnóstico, esto es después de efectuadas reuniones entre el equipo Municipal y el de empresa Arauco, se definió que con el monto inicial disponible (19.350 UF), se priorizara la construcción de un primer centro vecinal. Si de la ejecución de este proyecto resultan excedentes, sería posible utilizarlos para la adquisición de terreno que viabilice el siguiente Centro (Anexo 10 Medida 7.1 Minuta 2 y 3, que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental).

Esta priorización se fundamenta en la disponibilidad de terreno y en que la ubicación tiene como consecuencia un alto impacto dado el importante número de población que será beneficiada.

El 10% del total asignado para esta medida (UF 19.350), se puso a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de la primera obra de MAPA, según lo establecido en el literal e), del Considerando 7.1. de la RCA37. En circunstancia que se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente respecto del hito inicial del Proyecto, el monto ha estado a disposición a partir de la firma del convenio entre el titular y la Municipalidad de Arauco, el cual establece los procedimientos y etapas del proceso.

Durante el mes de febrero 2016 se firmó el convenio de trabajo entre el titular del proyecto y la Municipalidad de Arauco; a través de este documento se definieron los roles que cada una de las partes tendrá en la implementación de esta medida y que, además, pone a disposición las 19.350 UF para la construcción del primer centro vecinal, edificio, que después de un proceso de diagnóstico desarrollado junto al Municipio, se definió que se construyera en la ciudad de Arauco, considerando los criterios indicados anteriormente.
El resto de los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

Después de firmado el convenio de trabajo antes mencionado entre el titular del proyecto y la Municipalidad de Arauco, documento que, como se indicó, definió los roles que cada una de las

partes tendría en la implementación de esta medida para la construcción del primer centro vecinal, se conformó un equipo de trabajo, formado por diversos profesionales del Municipio y del titular.

Con lo anterior, se trabajó durante el mes de mayo de 2016 en la propuesta de diseño y de los espacios que este primer Centro debería considerar, realizándose posteriormente reuniones con la participación de los vecinos de las poblaciones o comunidades directamente involucradas en el emplazamiento del Centro Vecinal (ver fotografías de encuentros en Anexo 9 del Quinto Informe Trimestral).

En estas instancias, los vecinos aprobaron el diseño del Centro, definieron sus espacios interiores y definieron su nombre: Centro Vecinal Peña Dorada.

La ubicación de esta infraestructura comunitaria, cuya superficie total se estima llegue a 1.193 m^2, estará en el acceso a la población Alto Los Padres y atenderá los requerimientos de 14 unidades vecinales, tales como Los Jardines de Arauco, Portal del Valle, Nueva Esperanza, Alto Los Padres, Juan Pablo II, Belén, California, Vista al Sol, 12 de abril, Fernando Santibán, Padre Hurtado, Entre Lagos, Villa Esmeralda y Los Arrayanes.

Durante el mes de febrero de 2017, se hizo entrega por parte de la consultora Eco Sustenta, empresa encargada del diseño y planos de arquitectura, del proyecto de arquitectura definitivo, quedando pendiente el proyecto de especialidades (también encargado a Eco Sustenta), este último fue entregado en mayo de 2017.

El proyecto ya cuenta con factibilidad de agua potable y aguas servidas, certificados entregados por Essbio en junio de 2017, requisito necesario para la obtención del permiso de edificación.

Las observaciones realizadas al proyecto de ingeniería fueron resueltas entre la consultora Eco Sustenta y la Secplan de la I. Municipalidad de Arauco, quedando solo este punto pendiente para desarrollar las bases y presentar el proyecto a licitación pública. (Anexo 7 del 8vo Informe Trimestral MAPA).

Posterior a la entrega del proyecto de arquitectura, la SECPLAN comunal identificó observaciones que dificultarían las tramitaciones municipales posteriores para los permisos de edificación y recepción, lo que motivó que la misma unidad realizara los ajustes necesarios, generando cambios importantes en el proyecto. Como consecuencia de lo anterior, se generaron modificaciones en el presupuesto general de la propuesta, debiendo realizar otros ajustes para mantener los montos. La SECPLAN ha quedado como la encargada de coordinar el desarrollo del proyecto de Ingeniería y especialidades con una empresa Consultora, en paralelo el Inspector Técnico de Obras independiente, contratado por Arauco, quienes velan por la correcta elaboración de las propuestas señaladas. Cabe aclarar que, una vez obtenido el permiso de edificación, es posible iniciar la licitación pública del proyecto para su ejecución.

La versión final del proyecto, con todos los ajustes que se requirieron, superó los recursos económicos considerados, de acuerdo a lo establecido en el literal e) del numeral 7.1 de la RCA 37, que define un presupuesto de 19.351 UF correspondientes al 10% del total de la medida. Lo anterior gatilló que se iniciara un análisis de las diversas opciones de financiamiento para la diferencia faltante. Esto generó modificaciones a las propuestas de bases de licitación motivo por el cual, a esa fecha, no fue posible disponer el proyecto en la página de licitaciones públicas. Ante ello, mediante Oficio Ord. N° 751, de fecha 09 de mayo de 2018, de la Ilustre Municipalidad de Arauco, dicho municipio solicitó al titular del Proyecto adelantar una parte de los fondos

relacionados con la medida “PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA CULTURAL, DEPORTIVA, DE DESARROLLO SOCIAL, DE COMERCIO Y DE TRANSPORTE PARA LA COMUNA DE ARAUCO”. Al respecto, y tal como fuera analizado en su oportunidad, efectivamente, luego de realizado el diagnóstico en conjunto entre la Municipalidad de Arauco y la empresa titular, se priorizó, entre otras obras, la construcción del Centro Vecinal 1 o “Peña Dorada”. Tal como se indica en el Oficio Ord. N° 751, el presupuesto estimado para su construcción asciende a $703.009.210, monto superior a los fondos ya entregados al Municipio, correspondientes al 10% de 193.510 UF a que se refiere el punto 7.1. e) de la RCA37; esto es, 19.351 UF, las que fueran puestas a disposición en el marco del Convenio que se mantiene con el Municipio, a propósito de la implementación de las obras y medidas acordadas.

Cabe precisar que la disponibilidad de fondos realizada de 19.351 UF, se origina de la disposición explícita de la RE037 que indica que “*el equivalente al 10% de monto total indicado se pondrá a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de la primera obra contemplada para MAPA (esto es, la nueva planta de tratamiento de efluentes). El resto de los recursos se pondrán a disposición una vez iniciada la etapa de construcción de las obras civiles de L3*”.

Dado lo anterior, el titular del Proyecto (mediante documento SGAPC 010 del 16 de agosto de 2018), accedió al traspaso de $200.128.903 para completar el presupuesto estimado para su construcción, monto que se descontará de las 193.510 UF definidas para la medida de aplicación obligatoria a que se refiere el punto 7.1. e) de la RCA37. Al respecto, dichos recursos estarán a disposición una vez se inicie la etapa de construcción de las obras civiles de L3.

La construcción del Centro Vecinal Nº1 Peña Dorada ha sido contratada por la Municipalidad de Arauco, a la empresa A y M por un monto de $666.574.26. Se está a la espera de la entrega de terreno para dar inicio a la construcción.

A la fecha, junto a la presencia del Alcalde, Concejales, dirigentes de JJVV del sector, vecinos y representantes de empresa Arauco, el día 15 de mayo de 2019, se llevó a cabo una ceremonia con la instalación de la primera piedra del Centro Vecinal. Cabe precisar que este centro comunitario se propone como un espacio para la integración social en torno a las actividades recreativas y culturales. Además, contempla un área deportiva que incluye una multicancha techada con graderías para 300 personas aproximadamente, camarines, una hemeroteca, un Infocentro y un área la cual incorpora un salón multiuso con cocina asociada.

Para el 30.06.2019 se tiene un avance del 6% en etapa de excavación, contemplando una dotación de 15 trabajadores, de los cuales podrían llegar a 30 en etapas más avanzadas.

A su vez, se está trabajando en la entrega del programa final de la medida que dé cuenta de los resultados de avance en función al diagnóstico inicial realizado.

Ilustración 2.5-11 Foto de Ceremonia

Respecto de los recursos comprometidos para el diseño del Hospital[12] se acordó que la suma a aportar será de 200 millones de pesos; para ello, la Municipalidad de Arauco, en conjunto con la Autoridad Sanitaria, ha definido el cronograma del proyecto para su ejecución y los tiempos o hitos en los que se requerirán los recursos.

Cabe señalar que mediante Oficio Ordinario N° 1780, de fecha 10 de agosto de 2018 (Anexo 12 del 14avo Informe Trimestral), del Servicio de Salud de Arauco, dicho organismo solicitó al titular el traspaso del dominio de un terreno a dicho Servicio, así como el financiamiento de estudios de mecánica de suelos y topografía en el mismo inmueble, todos para el diseño del nuevo hospital en la comuna de Arauco.

Tal como lo indica el citado Ord., el estudio de relocalización del nuevo hospital de la comuna de Arauco, ha seleccionado un inmueble de propiedad de Forestal Arauco S.A., ubicado en el fundo Chacra de los Padres, lotes N° 4 y Lote N° 8-A, con una superficie total de 7 hectáreas, como el más idóneo para emplazar el nuevo hospital. Lo anterior, principalmente, por su ubicación, en cuanto se encuentra a una cota por sobre los 30 m.s.n.m., entregando mayor seguridad ante un riesgo de inundación por Tsunami, situación en la cual se espera que el nuevo hospital pueda continuar prestando servicios a la población.

Se desprende de lo anterior que un elemento clave para el diseño del nuevo hospital, corresponde a su emplazamiento en un lugar seguro frente a un riesgo natural (tsunami); es decir, según las opciones de terreno estudiadas, el traspaso del terreno de propiedad de Forestal Arauco S.A. antes individualizado corresponde a una medida esencial para su diseño, cuestión que, a la vez, se destaca en la solicitud contenida en el Oficio Ordinario N° 1780.

En este entendimiento, el titular manifestó no tener inconvenientes en acceder a la petición consistente en financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco mediante el aporte del terreno en donde se emplazará el nuevo hospital, incluidos los estudios de mecánica de suelo y topografía individualizados y valorizados en el Oficio Ordinario N° 1780. Lo anterior, sin embargo, se indicó que quedaría sujeto a la condición de que el Servicio de Evaluación Ambiental responda favorablemente una consulta de pertinencia en que se solicite

[12] Se debe tener presente que en el numeral 13.1. de la RCA37, se establece la siguiente exigencia: “El titular del proyecto deberá financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco (…)”.

corroborar la interpretación del Servicio de Salud; esto es, que la entrega del terreno forma parte de la obligación indicada en la sección 13.1 de la RCA37.

Al respecto, mediante Resolución Exenta N° 191, de fecha 16 de octubre de 2018 (Anexo 13 del 14avo Informe Trimestral MAPA), el Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío se pronunció en el sentido que financiar el diseño para la construcción y/o ampliación del Hospital de la Comuna de Arauco mediante el aporte del terreno en donde se emplazará el nuevo hospital, no constituye un cambio de consideración que deba ser evaluado en el SEIA. Dado que esta acción se entiende como parte del diseño, ello permite dar cumplimiento eficazmente a la exigencia establecida en el Considerando 13.1 (página 712) de la RCA37.

A la fecha, el aporte está aprobado, y la firma del convenio está en trámite por parte del Servicio de Salud; sumado a lo anterior, fue realizado el traspaso del terreno por parte de Forestal Arauco S.A. al titular del proyecto, de modo que éste finalmente lo transfiera a la autoridad competente con cargo a la exigencia establecida en el Considerando 13.1 (página 712) de la RCA37.

Por su parte, en relación con el diseño del Terminal de Buses y Mercado, se acordó que la suma a aportar será de 100 millones de pesos, siendo de común acuerdo en reuniones sostenidas en conjunto con el municipio (Anexo 10 Medida 7.1 Minuta 2 y 3, 4to Informe Trimestral).

En la actualidad y mediante oficio, el municipio ha solicitado la transferencia para financiar el equipamiento de un mercado pronto a construir; no obstante a ello, el monto antes descrito, será reflejado como un complemento a los recursos ya destinados por parte del Gobierno Regional del Biobío para su construcción. Por su parte, y debido a que el diseño se encuentra realizado, se ha visto la necesidad de reorientar el monto comprometido lo que deberá ser formalmente presentado al Servicio de Evaluación Ambiental, para su consideración, cuando corresponda.

7.2 Medida: Programa de Promoción y Difusión del Turismo de la Comuna de Arauco

Metas:

• Promover a nivel regional a la comuna de Arauco y sus localidades como un destino turístico a la comuna de Arauco.

Variables de seguimiento de las medidas

Para la realización de esta medida, se está a la espera de la solicitud por parte del municipio para continuar la coordinación de su ejecución, dado que las actividades consignadas en la RCA037/2017 deben ser co-gestionadas junto a la Municipalidad de Arauco. Para ello, las acciones serán destinadas a promover y difundir los atractivos y actividad turística de la comuna y sus localidades mediante la entrega del programa respectivo.

7.3 Medida: Apoyo financiero a la Municipalidad de Arauco para el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domésticos

Metas:

• Potenciar el esfuerzo municipal que se hace en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Variables de seguimiento de las medidas

La Municipalidad de Arauco emitió un oficio mediante el cual solicitó al titular adelantar la ejecución de una parte de la medida establecida en el Considerando 7.3. de la Resolución Exenta N° 37, de fecha 07 de febrero de 2014, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío (RCA37), relacionada con el "Apoyo financiero a la municipalidad de Arauco para el Programa de manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios y asimilables a domésticos".

Específicamente, la solicitud se basa en un requerimiento detectado por la I. Municipalidad de Arauco en el sentido de cubrir a toda la comuna con contenedores de basura de 120 litros de capacidad, de modo de completar la totalidad de las viviendas de la comuna; para ello, se requería la adquisición de 1.500 contenedores de basura, cuyo costo asciende a 1.240 UF, de acuerdo a la cotización que hiciera llegar la municipalidad junto al oficio.

Una vez revisada la solicitud, el titular accedió a ella, por cuanto se enmarca en lo establecido en el literal c) del Considerando 7.3.de la RCA37, que dispone que la Pertinencia, Alcance y Cobertura de la medida es "*Apoyar el programa municipal de manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos. La definición específica de la medida, si es un punto limpio u otra iniciativa, será precisada en conjunto con la Municipalidad, con el objeto de complementarse efectivamente al esfuerzo que hace el municipio en esta materia*".

De este modo, el monto de 1.240 UF, que se adelanta como aporte en esta oportunidad, debe entenderse con cargo o imputado al valor de 3.895 UF a que se refiere el literal e) del Considerando 7.3. de la RCA37. Para mayores detalles, ver Anexo 12 del Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental en el cual se acompañó copia de "Orden de compra Contenedores".

Durante los meses de mayo-junio de 2016, se concretó la compra de los contenedores, completándose la cantidad de 1.418 unidades, iniciándose a su vez la entrega de los contenedores a los vecinos. Dichas entregas (800 contenedores) fueron realizadas inicialmente en dos reuniones masivas en el sector de Pichilo y en la ciudad de Arauco (ver Anexo 10 del quinto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental, que contiene fotografías de la ceremonia de entrega).

Durante los meses siguientes, se continuó con la entrega de contenedores en distintos sectores rurales de la comuna, beneficiando adicionalmente a más de 600 familias de las localidades de Nine, Cheñeco, Yani, Quiapo, Las Puentes, Anguillas, entre otras.

A la fecha, se mantienen coordinaciones junto al municipio para continuar con el estudio de las actividades a realizar para el manejo de los residuos sólidos.

7.4 Medida: Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de Buenas Prácticas para el relacionamiento con la comunidad

Metas:

• Minimizar la afectación de las condiciones de habitabilidad y/o calidad de vida.

Variables de seguimiento de las medidas

- Se mantiene activo el funcionamiento de las Casas Abiertas habilitadas por el titular, para procurar una comunicación abierta y directa con la comunidad.
- Existe a disposición de la comunidad la Línea 800 370 222 como número telefónico gratuito para recoger, registrar y dar respuesta a las inquietudes o reclamos de la población. La inquietud o reclamo registrado ingresa como ticket mediante correo electrónico, luego se realiza una trazabilidad informativa que da origen al reclamo para finalmente entregar una respuesta efectiva.
- Respecto de las coordinaciones con la municipalidad, en sesión del Consejo de Seguridad Comunal del 30 de noviembre de 2018, se solicitó la definición de la contraparte municipal para el trabajo relacionado con las acciones sobre el particular. La Municipalidad de Arauco ha definido que la Sra. Pamela González, Directora del Centro de la Mujer, será la contraparte definida para las coordinaciones a realizar en conjunto con el Municipio; no obstante ello, de manera reciente el municipio ha decidido cambiar a la contraparte, por lo que se está a la espera de una nueva persona para continuar los trabajos de coordinación en conjunto.
- Sobre las orientaciones a los trabajadores en temas de relacionamiento con la comunidad y/o “buen trato”, se realizaron 3 “focus group” el día 13 de diciembre 2018 (2 en Arauco Urbano y 1 en Laraquete) para realizar el levantamiento respecto a Conductas y Comportamientos, así como las Acciones Sugeridas que desde la comunidad se espera respecto a la presencia de los trabajadores foráneos. Los “focus group” de Arauco contaron con la presencia de representantes de la Unión Comunal de Juntas de Vecinos, Dirigentes de Juntas de Vecinos, Proveedores de Hospedaje y Seguridad Ciudadana del Municipio. El “focus group” realizado en Laraquete, contó con la presencia de representantes del Barrio comercial, Palomitas, Bomberos, Carabineros, Juntas de Vecinos, Proveedores de Hospedaje No Formalizados y “Mejor Comuna” de la Municipalidad.

A continuación, se presenta el listado de los temas tratados en los “Focus Group” sobre conductas y comportamientos esperados de los trabajadores contratistas que llegarán a trabajar a la zona:

- Evitar actos de delincuencia.
- Respeto por las costumbres locales
- Buenos pagadores
- Conciencia medioambiental
- Cuidado hacia la mujer
- Responsable de los actos

Este trabajo se ha tomado como base para el diseño y posterior desarrollo de la **Campaña de Buena Convivencia** que considera integrar:

- Inducción para nuevos trabajadores.
- KIT empresas contratistas, con los siguientes elementos:
  - Código de Conducta
  - Consentimiento
  - Plantilla aviso de prensa para empleo
  - Plantilla frase radial para empleo

Además, en la actualidad se está llevando a cabo presentación del “Código de Conducta” a los nuevos trabajadores, lo anterior, en instancias de las charlas MASSO que semanalmente se imparten.

f) Discusiones

Los programas o medidas establecidos en la RCA37 y que, de acuerdo a ella, han sido iniciadas, se constata el inicio y desarrollo de su implementación.

Adicionalmente, se dio aviso a la Municipalidad de Arauco para continuar con la coordinación de ejecución de las siguientes medidas: numerales 1.1., 1.4., 2.1., 3.1., 5.1., 5.2., 7.1., 7.2., 7.3., y 7.4., todos del Considerando 7.1. de la RCA37 (Carta SGAPC / 019 / 2018, de fecha 21 de noviembre de 2018, cuya copia se acompaña en el Anexo 4 del Decimoquinto Informe Trimestral).

g) Conclusiones

Se concluye que, respecto de los programas o medidas establecidos en la RCA37, relacionados con medidas socio-ambientales, y que, de acuerdo a dicha Resolución, corresponden hayan sido iniciadas, se constata el inicio efectivo y desarrollo de su implementación; esto es, el inicio del "Programa de capacitación para la construcción y empleo local" junto al "Programa de desarrollo de proveedores de hospedaje en Laraquete, El Pinar, Carampangue y Arauco Ciudad, "Programa de Desarrollo de Proveedores Agrícolas de Alimentos en el sector Horcones" y "Financiamiento para un fondo de para prestaciones médicas", por su parte, dentro de las medidas específicas, el "Programa de infraestructura cultural, deportiva, de desarrollo social, de comercio y de transporte para la comuna de Arauco". Asimismo, se han iniciado las medidas relacionadas con el Apoyo financiero a la Municipalidad de Arauco para el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domésticos", y el "Apoyo financiero para ejecutar campañas de educación para la adecuada convivencia y programas internos de Buenas Prácticas para el relacionamiento con la comunidad".

h) Referencias

- Informe Medidas Socioambientales MAPA

i) Anexos

- Anexo 5 Carta SEA pertinencia inclusión valor del terreno
- Anexo 6 Carta SEA pertinencia El Pinar
- Anexo 7 Oficio 356 Municipalidad-Arauco-Prestaciones Médicas

2.6 Monitoreo de prendimiento de reforestación por PMOCs

a) Resumen

1- Predios asociados a la construcción de la PTE

Los resultados de los trabajos de reforestación, asociados a la construcción de la PTE, se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 2.6-1 Resultados trabajos iniciales de forestación

Especie	Densidad (pl/ha)	Año plantación	Superficie (ha)	Nº parcela	Prendimiento (%)
PIRA	2500	2015	4.3	1	79.2
				2	96.4
				3	89.3
				4	78.5
				5	63
				6	82
PIRA	2500	2016	0.4	1	89.3
				2	96.4
PINO RADIATA	50,2	2018	29	9	95.2

Para el periodo de reforestación correspondiente al año 2017, se obtiene un 82% de prendimientos para el predio Sara de las Cruces Lote A y un 89% para el predio Chacay, siendo la especie reforestada un 100% Pino Radiata.

Tabla 2.6-2 Prendimiento por parcela – Predio Sara de las Cruces Lote A

ID parcela	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento	Altura promedio (m)	Estado sanitario (1: sano/ 2: con daño)	Fecha identificación
1	Pino Radiata	1.410	-	1.410	100%	1,43	1	01-mayo-2019
2	Pino Radiata	1.263	152	1.415	89%	1,39	1	01-mayo-2019
3	Pino Radiata	1.310	101	1.411	93%	1,30	1	01-mayo-2019
4	Pino Radiata	797	1.063	1.860	43%	0,83	1	01-mayo-2019
5	Pino Radiata	639	988	1.628	39%	0,62	1	01-mayo-2019
6	Pino Radiata	1.597	59	1.656	96%	0,24	1	01-mayo-2019
7	Pino Radiata	1.182	197	1.379	86%	0,83	1	01-mayo-2019
8	Pino Radiata	1.579	-	1.579	100%	1,01	1	01-mayo-2019
9	Pino Radiata	1.624	-	1.624	100%	0,24	1	01-mayo-2019

Tabla 2.6-3 Prendimiento por parcela – Predio Chacay

ID parcela	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento	Altura promedio (m)	Estado sanitario (1: sano/ 2: con daño)	Fecha identificación
1	Pino Radiata	2.080	-	2.080	100%	2,5	1	01-mayo-2019
2	Pino Radiata	1.520	-	1.520	100%	2,2	1	01-mayo-2019
3	Pino Radiata	1.000	515	1.515	66%	1,5	1	01-mayo-2019

2- Predios asociados a la construcción de L3

Por su parte, los resultados del primer monitoreo anual de predios reforestados en el año 2018, asociados a la construcción de L3, corresponden a un 73,8% para el predio Palhuén de la Montaña y un 84,4% en predio Santa Catalina:

Tabla 2.6-4 Prendimiento por parcela – Predio Palhuén de la Montaña y Predio Santa Catalina

Predio	Sección	Rodal	Cod Parcela	Especie	Sup. (m^2)	Vivas	Muertas	Desaparecidas	Total	Prendimiento %
11140	01	0044	001	PINO RADIATA	230	1.216	0	0	1.216	100,0
11140	01	0044	002	PINO RADIATA	204	1.326	49	0	1.375	96,4
11140	01	0044	003	PINO RADIATA	211	993	284	47	1.324	75,0
11140	01	0044	004	PINO RADIATA	175	1.026	228	342	1.596	64,3
11140	01	0044	005	PINO RADIATA	205	1.269	98	0	1.367	92,9
11140	01	0044	006	PINO RADIATA	171	700	117	817	1.633	42,9
11140	01	0044	007	PINO RADIATA	187	1.282	214	0	1.495	85,7
11140	01	0044	008	PINO RADIATA	188	1.382	106	0	1.488	92,9
11140	01	0044	009	PINO RADIATA	199	1.259	151	0	1.410	89,3
11140	01	0044	010	PINO RADIATA	213	1.314	0	0	1.314	100,0
11140	01	0044	011	PINO RADIATA	188	1.220	159	106	1.486	82,1
11140	01	0044	012	PINO RADIATA	183	1.528	0	0	1.528	100,0
11140	01	0044	013	PINO RADIATA	268	1.007	0	37	1.045	96,4
11140	01	0044	014	PINO RADIATA	204	1.126	98	147	1.371	82,1
11140	01	0044	015	PINO RADIATA	192	991	157	313	1.461	67,9

11140	01	0044	016	PINO RADIATA	199	1.354	0	50	1.404	96,4
10532	03	0076	004	PINO RADIATA	220	957	319	0	1.276	75,0
10532	03	0076	005	PINO RADIATA	171	1.290	352	0	1.642	78,6
10532	03	0076	006	PINO RADIATA	157	1.589	127	64	1.780	89,3
10532	05	0077	001	PINO RADIATA	189	1.217	264	0	1.481	82,1
10532	05	0077	002	PINO RADIATA	222	1.170	90	0	1.261	92,9
10532	05	0077	003	PINO RADIATA	172	1.107	466	58	1.631	67,9
10532	06	0078	007	PINO RADIATA	232	302	905	0	1.206	25,0

Tabla 2.6-5 Prendimiento promedio por predio – Predio Palhuén de la Montaña y Predio Santa Catalina

Medición	Cod Predio	Predio	Especie	N° Parcelas	Sup. (ha)	Vivas	Muertas	Desaparecidas	Total	Prendimiento
01 abril	10532	Palhuén de la Montaña	PINO RADIATA	9	33	1.075	355	24	1.454	73,8
01 abril	11140	Santa Catalina	PINO RADIATA	16	96	1.187	104	116	1.407	84,4

b) Introducción

Según se establece en el Considerando 8.2, de la RCA37, respecto de la vegetación intervenida de los Planes de Manejo de Obras Civiles, se indica que:

"…el proyecto contempla el monitoreo anual del nivel de prendimiento de las especies reforestadas, por los primeros 3 años.
Específicamente, el programa de monitoreo consistirá en la inspección de prendimiento y reposición de plantas en el cual se llevará un registro a objeto de alcanzar el prendimiento esperado de la densidad de plantas establecidas en la plantación, según lo declarado en el Plan de Manejo Forestal.

Tabla 2.6-6 *Monitoreo de Actividad Reforestación Planes de Manejo Obras civiles*

Localización	***Parámetros***	***Frecuencia***	***Autoridad que Recibe Reporte***
Áreas Reforestadas	*Números de Plantas vivas determinado mediante parcelas de muestreos circulares de al menos 200 m$^{2.}$* *Estado de desarrollo de las plantas vivas* *Estado sanitario de las plantas vivas* *Reemplazo de Plantas muertas a fin de mantener una densidad tal que permita cumplir con el prendimiento exigido legalmente.*	*Anualmente, hasta cumplir el porcentaje de sobrevivencia del 75 % de plantas vivas y sanas de la densidad inicial de plantación, medido a lo menos pasada dos temporadas estivales o hasta que se cumpla dicho parámetro y se dé por establecida la reforestación.*	*SMA/CONAF*

c) Objetivos

- Determinar el nivel de prendimiento de las especies reforestadas en el marco del "Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para Ejecutar Obras Civiles – D.L 701", asociado a las obras de construcción de MAPA.

- Cumplir el porcentaje de sobrevivencia del 75 % de plantas vivas y sanas de la densidad inicial de plantación, medido a lo menos pasada dos temporadas estivales o hasta que se cumpla dicho parámetro y se dé por establecida la reforestación.

d) Materiales y métodos

- Reemplazo de Plantas muertas a fin de mantener una densidad tal que permita cumplir con el prendimiento exigido legalmente.
- Verificar el Estado de desarrollo de las plantas vivas
- Verificar el Estado sanitario de las plantas vivas
- Verificar el Números de Plantas vivas determinado mediante parcelas de muestreos circulares de al menos 200 m^2.

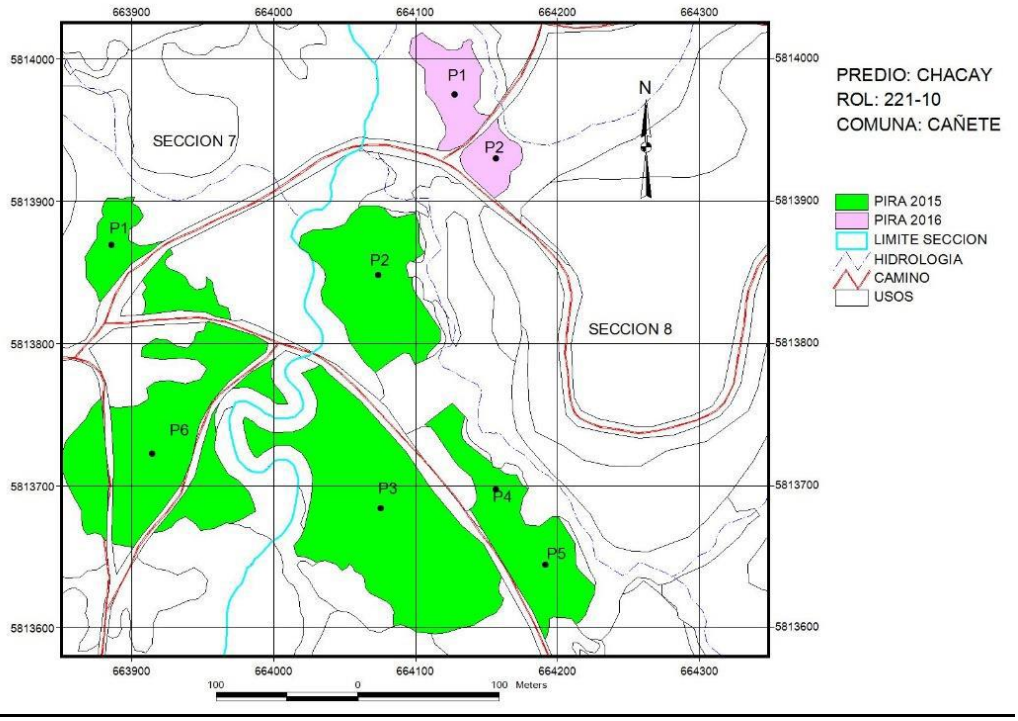
e) Resultados

1- <u>Predios asociados a la construcción de la PTE</u>

En virtud de la resolución de CONAF Nº 8016844, sobre plan de manejo de obras civiles, de fecha 16 abril 2015, mediante la cual se aprobó el plan de manejo de obras civiles, que incluye la forestación en predio Chacay rol 221-10 de una superficie solicitada para forestación de 4,7 ha, a la fecha esta se encuentra completamente realizada. Lo anterior, asociado a la construcción de la PTE.

En la siguiente ilustración se muestra el área en que se realizó la forestación.

Ilustración 2.6-1 Resultados prendimiento plantaciones PMOCs Predio Chacay



Por su parte la resolución de CONAF Nº 8071016, sobre plan de manejo de obras civiles, de fecha 6 de septiembre del 2017, mediante la cual se aprobó el plan de manejo de obras civiles para la reforestación a efectuarse en el predio Sara de Las Cruces Lote A Rol Avalúos N°151-253, se realizó la reforestación de una superficie de 29 ha, con un nivel de prendimiento del 95,2%.

Tabla 2.6-7 Resultados trabajos iniciales de forestación

Especie	Densidad (pl/ha)	Año plantación	Superficie (ha)	Nº parcela	Prendimiento (%)
PIRA	2500	2015	4.3	1	79.2
				2	96.4
				3	89.3
				4	78.5
				5	63
				6	82
PIRA	2500	2016	0.4	1	89.3
				2	96.4
PINO RADIATA	50,2	2018	29	9	95.2

Para el periodo de reforestación correspondiente al año 2017, se concluyó con un resultado de 82% de prendimiento para el predio Sara de las Cruces Lote A y un 89% para el predio Chacay, siendo la especie un 100% Pino Radiata.

Respecto a la adopción de medidas ante los resultados presentados, se concluye que no será necesario implementar nuevas labores de siembra, considerando que en este primer monitoreo se supera el porcentaje de prendimiento objetivo, definido en un 75% respecto a la densidad de

plantación original, lo cual se indica en la Tabla 8-3 del considerando 8.2 de la RCA 037/2014, por lo que es posible indicar que se ha cumplido con el establecimiento de la reforestación.

Los planos de reforestación y tablas que precisan el nivel de prendimiento se indican a continuación:

Ilustración 2.6-2 Plano Reforestación Predio Sara Las Cruces Lote A

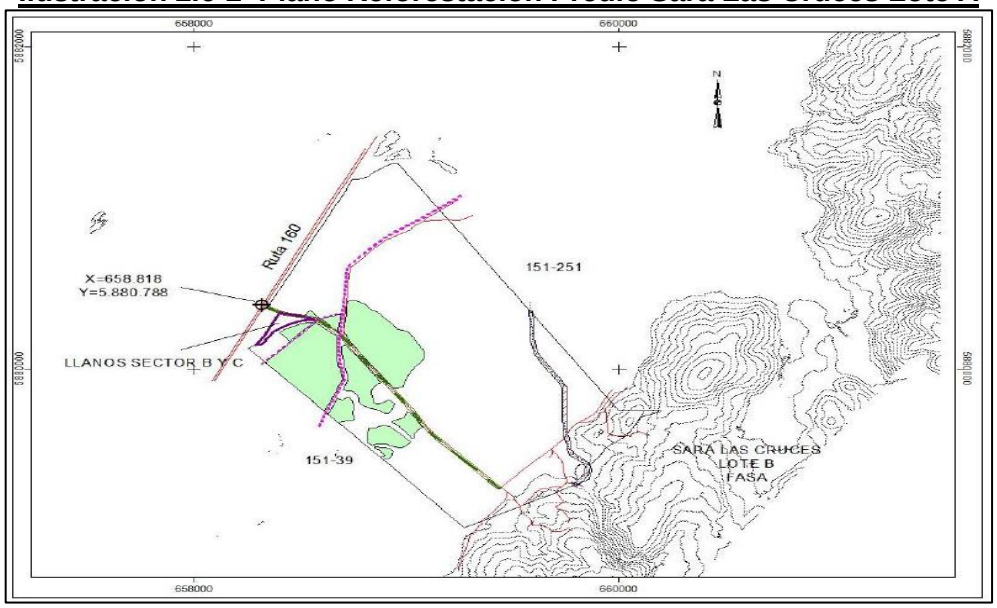


Ilustración 2.6-3 Plano Reforestación Predio Chacay

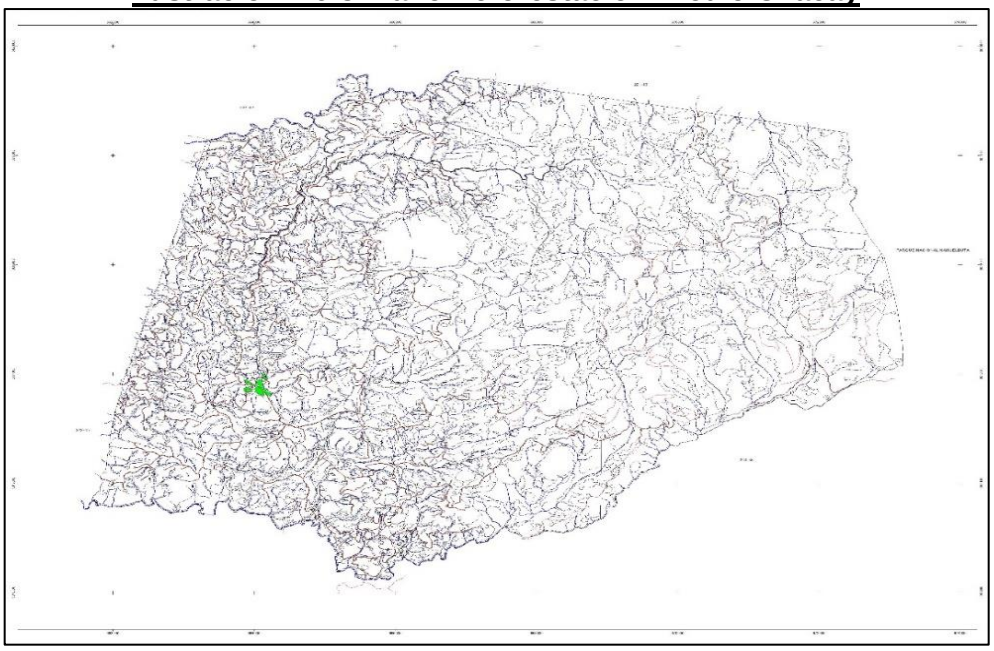


Tabla 2.6-8 Prendimiento por parcela – Predio Sara de las Cruces Lote A

ID parcela	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento	Altura promedio (m)	Estado sanitario (1: sano/ 2: con daño)	Fecha identificación
1	Pino Radiata	1.410	-	1.410	100%	1,43	1	01-mayo-2019
2	Pino Radiata	1.263	152	1.415	89%	1,39	1	01-mayo-2019
3	Pino Radiata	1.310	101	1.411	93%	1,30	1	01-mayo-2019
4	Pino Radiata	797	1.063	1.860	43%	0,83	1	01-mayo-2019
5	Pino Radiata	639	988	1.628	39%	0,62	1	01-mayo-2019
6	Pino Radiata	1.597	59	1.656	96%	0,24	1	01-mayo-2019
7	Pino Radiata	1.182	197	1.379	86%	0,83	1	01-mayo-2019
8	Pino Radiata	1.579	-	1.579	100%	1,01	1	01-mayo-2019
9	Pino Radiata	1.624	-	1.624	100%	0,24	1	01-mayo-2019

Tabla 2.6-9 Prendimiento promedio por predio – Predio Sara de las Cruces Lote A

Predio	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento
Predio Sara de las Cruces Lote A	Pino Radiata	1.267	284	1.551	82%

Tabla 2.6-10 Prendimiento por parcela – Predio Chacay

ID parcela	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento	Altura promedio (m)	Estado sanitario (1: sano/ 2: con daño)	Fecha identificación
1	Pino Radiata	2.080	-	2.080	100%	2,5	1	01-mayo-2019
2	Pino Radiata	1.520	-	1.520	100%	2,2	1	01-mayo-2019
3	Pino Radiata	1.000	515	1.515	66%	1,5	1	01-mayo-2019

Tabla 2.6-11 Prendimiento promedio por predio – Predio Chacay

Predio	Especie	Vivas	Muertas	Total	Prendimiento
Predio Chacay	Pino Radiata	1.533	172	1.705	89%

2- Predios asociados a la construcción de L3

Por otra parte, a continuación se presentan los resultados del monitoreo de prendimiento de las especies reforestadas en el marco del "Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para Ejecutar Obras Civiles – D.L 701, aprobado mediante Resolución N°8017096, de fecha 29 de mayo de 2018, emitido por la Oficina Provincial Arauco de CONAF junto a la Resolución N°8017097 de fecha 29 de mayo de 2018. Siendo aprobadas 131,2 ha y 2,7 ha, respectivamente.

La evaluación concluyó con un resultado de 73,8% de prendimiento para el predio Palhuén de la Montaña y un 84,4% para el predio Santa Catalina, lo anterior, respecto a la densidad de plantación indicada en el expediente sectorial asociado a las resoluciones inicialmente indicadas.

En ambos casos, el año de reforestación corresponde al 2018 y la especie reforestada es en un 100% Pino Radiata. El estado de desarrollo de los ejemplares es de edad "juvenil" al ser plantaciones recientes y su estado sanitario es "sano" en la totalidad de los ejemplares.

Tabla 2.6-12 Prendimiento por parcela – Predio Palhuén de la Montaña y Predio Santa Catalina

Predio	Sección	Rodal	Cod Parcela	Especie	Sup. (m^2)	Vivas	Muertas	Desaparecidas	Total	Prendimiento %
11140	01	0044	001	PINO RADIATA	230	1.216	0	0	1.216	100,0
11140	01	0044	002	PINO RADIATA	204	1.326	49	0	1.375	96,4
11140	01	0044	003	PINO RADIATA	211	993	284	47	1.324	75,0
11140	01	0044	004	PINO RADIATA	175	1.026	228	342	1.596	64,3
11140	01	0044	005	PINO RADIATA	205	1.269	98	0	1.367	92,9
11140	01	0044	006	PINO RADIATA	171	700	117	817	1.633	42,9
11140	01	0044	007	PINO RADIATA	187	1.282	214	0	1.495	85,7
11140	01	0044	008	PINO RADIATA	188	1.382	106	0	1.488	92,9
11140	01	0044	009	PINO RADIATA	199	1.259	151	0	1.410	89,3
11140	01	0044	010	PINO RADIATA	213	1.314	0	0	1.314	100,0
11140	01	0044	011	PINO RADIATA	188	1.220	159	106	1.486	82,1
11140	01	0044	012	PINO RADIATA	183	1.528	0	0	1.528	100,0
11140	01	0044	013	PINO RADIATA	268	1.007	0	37	1.045	96,4
11140	01	0044	014	PINO RADIATA	204	1.126	98	147	1.371	82,1
11140	01	0044	015	PINO RADIATA	192	991	157	313	1.461	67,9
11140	01	0044	016	PINO RADIATA	199	1.354	0	50	1.404	96,4
10532	03	0076	004	PINO RADIATA	220	957	319	0	1.276	75,0
10532	03	0076	005	PINO RADIATA	171	1.290	352	0	1.642	78,6
10532	03	0076	006	PINO RADIATA	157	1.589	127	64	1.780	89,3
10532	05	0077	001	PINO RADIATA	189	1.217	264	0	1.481	82,1
10532	05	0077	002	PINO RADIATA	222	1.170	90	0	1.261	92,9

10532	05	0077	003	PINO RADIATA	172	1.107	466	58	1.631	67,9
10532	06	0078	007	PINO RADIATA	232	302	905	0	1.206	25,0

Tabla 2.6-13 Prendimiento promedio por predio – Predio Palhuén de la Montaña y Predio Santa Catalina

Medición	Cod Predio	Predio	Especie	N° Parcelas	Sup. (ha)	Vivas	Muertas	Desaparecidas	Total	Prendimiento
01 abril	10532	Palhuén de la Montaña	PINO RADIATA	9	33	1.075	355	24	1.454	73,8
01 abril	11140	Santa Catalina	PINO RADIATA	16	96	1.187	104	116	1.407	84,4

Ilustración 2.6-4 Plano Predio Palhuén de la Montaña

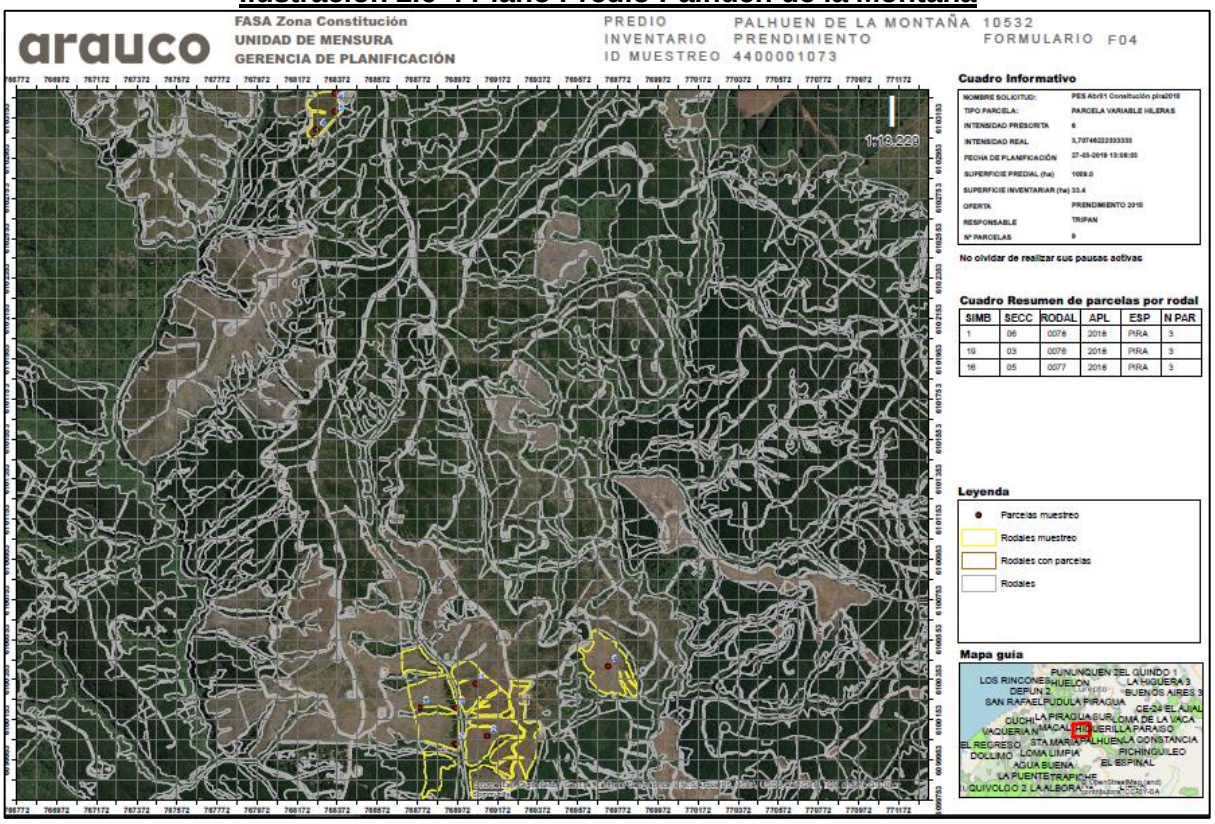
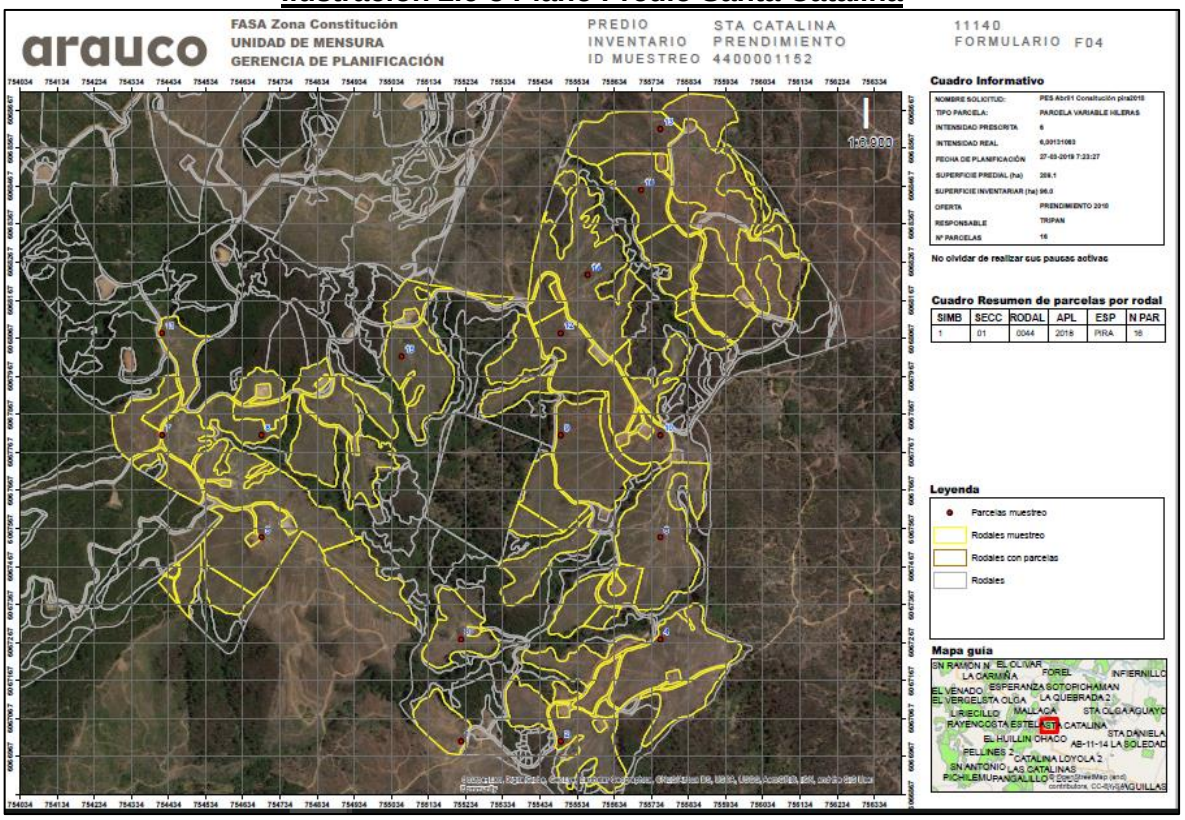


Ilustración 2.6-5 Plano Predio Santa Catalina



f) Discusiones

Análisis prendimiento asociado a la construcción de la PTE

Es posible precisar que el nivel de prendimiento, expresado como un promedio del prendimiento en las 9 parcelas de monitoreo circulares de 200 m^2 descritas anteriormente, para el predio Sara de las Cruces Lote A, supera el nivel de prendimiento esperado definido durante el proceso de evaluación ambiental en un 75%, respecto a la densidad inicial de plantación.

Ahora, respecto a los resultados del nivel de prendimiento para el predio Chacay, se puede verificar que se supera el nivel de prendimiento esperado definido durante el proceso de evaluación ambiental en un 75%, esto expresado como un promedio del N° de plantas vivas en las 3 parcelas de monitoreo circular de 200 m^2.

Respecto a la adopción de medidas ante los resultados presentados, se concluye que no será necesario implementar nuevas labores de siembra, considerando que en este primer monitoreo se supera el porcentaje de prendimiento objetivo, definido en un 75% respecto a la densidad de plantación original.

Análisis prendimiento asociado a la construcción de L3

En efecto, en las 9 parcelas de monitoreo descritas anteriormente para el predio Palhuén de la Montaña, se presenta un nivel de prendimiento del 73,8%, respecto a la densidad inicial de plantación. Por su parte, del prendimiento de las 16 parcelas de monitoreo circulares de 200 m^2, para el predio Santa Catalina, se obtiene un nivel de prendimiento del 84,4%.

En virtud a los resultados obtenidos, y considerando que el año de reforestación corresponde al 2018, cabe precisar la recomendación en el sentido de implementar nuevas labores de siembra en el predio Palhuén de la Montaña (para alcanzar un nivel sobre el 75%) y continuar con la inspección de prendimiento en predio Santa Catalina, de modo de asegurar la reforestación, establecida según lo indicado en la Tabla 8-3 del considerando 8.2 de la RCA 037/2014.

g) Conclusiones

Todas las actividades de reforestación, asociadas a la construcción de la PTE, han concluido en la obtención de nivel de prendimiento promedio superior al 75%, cumpliéndose con los objetivos de la RCA37 y con las disposiciones de los PMOC aprobados sectorialmente.

Por su parte, las actividades de reforestación asociadas a la construcción de la L3, concluyó con un resultado de 73,8% de prendimiento para el predio Palhuén de la Montaña y un 84,4% para el predio Santa Catalina, lo anterior, respecto a la densidad de plantación inicial. Cabe precisar, que el año de reforestación corresponde al 2018, por lo que a la fecha se ha realizado el primer monitoreo anual. En virtud a los resultados obtenidos, y considerando que el año de reforestación corresponde al 2018, cabe precisar la recomendación en el sentido de implementar nuevas labores de siembra en el predio Palhuén de la Montaña (para alcanzar un nivel sobre el 75%) y continuar con la inspección de prendimiento en predio Santa Catalina, de modo de asegurar la reforestación, establecida según lo indicado en la Tabla 8-3 del considerando 8.2 de la RCA 037/2014.

h) Referencias

- RCA37
- Resolución CONAF Nº 8016844 del 16 abril 2015.
- Resolución CONAF Nº 8071016 del 6 de septiembre del 2017.
- Resolución CONAF Nº 8017096 del 29 mayo de 2018.
- Resolución CONAF Nº 8017097 del 29 mayo de 2018.

i) Anexos

- Anexo 8 Informe Seguimiento Ambiental Prendimiento PMOC Res 8071016
- Anexo 9 Informe Seguimiento Ambiental Prendimiento PMOC Res 8017096 y Res 8017097

2.6.1 Microruteo de flora y vegetación de las obras de construcción “Línea de Transmisión Eléctrica 220 Kv”.

a) Resumen

El siguiente reporte presenta los resultados del microruteo de especies de flora en categoría de conservación presentes en el área de intervención por actividades de construcción asociadas al proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” de Celulosa Arauco y Constitución S.A.

El presente informe reporta los resultados del monitoreo de los subcomponentes flora y vegetación para el período del proyecto denominado “previo a la construcción”, específicamente de las obras de construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica 220 Kv, del proyecto MAPA.

Respecto a lo anterior, el levantamiento de información se realizó a través del recorrido en terreno realizado por un equipo especializado de biólogos y de otras disciplinas afines quienes procedieron a parametrizar cada una de las especies en términos de su ubicación, estado sanitario, altura, entre otros.

Los resultados muestran la presencia de 79 ejemplares en categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres disponible en el sitio web del Ministerio del Medio Ambiente MMA correspondiente a 4 especies (Michay Rojo, Pitao, Naranjillo y Macolla).

Para los 79 ejemplares identificados se procedió a georreferenciar su ubicación, señalizarlos con una banderilla y cercarlos con malla vistosa, con la finalidad de evitar su afectación.

b) Introducción

El Plan de Seguimiento Ambiental del proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco, aprobado mediante la Resolución Exenta N°037 del año 2014, en adelante RCA037, consideró el seguimiento de la componente ambiental: Biota, en particular la subcomponente o constituyente Vegetación y Flora. A mayor abundamiento, el considerando 8.2 de la mencionada RCA037 señala:

> *"En las unidades que fueron registradas especies en categoría de conservación, se realizará la liberación de sectores (mediante microruteo) de modo de verificar previo al inicio de la construcción la inexistencia de dichas especies.*
>
> *Solo en el hipotético caso que, producto del microruteo y/o del establecimiento natural que pudiese ocurrir en el intertanto en las áreas a intervenir, se encontrasen especies de flora en categoría de conservación, se aplicarán las siguientes acciones:*
>
> - *Previo a la intervención se caracterizará el área a intervenir por un especialista, a fin de determinar las especies a intervenir, su número y estado de desarrollo, con el objetivo de contar con los antecedentes para diseñar el eventual replante (repique) del individuo y/o el repoblamiento de la especie en otro lugar.*
> - *Enriquecimiento mediante la plantación de estas especies, en otras áreas cercanas a la zona del Proyecto o ubicadas en las áreas destinadas a proteger y resguardar la biodiversidad definidas por la empresa, en el marco de la Política de Conservación de la Biodiversidad.*
>
> *Todo lo anterior, con la debida información a los organismos públicos competentes y, de corresponder, con las autorizaciones pertinentes."*

La institución responsable de las actividades de muestreo y análisis presentadas en este informe corresponde a la empresa Elba Alarcon y Cía. Ltda. R.U.T: 77.608.890-0, representa legalmente por el Sr. Juan Pulido Morales R.U.T: 9.114.059-4.

c) Objetivos

- Determinar la existencia de especies de flora en categoría de conservación, su número y estado de desarrollo en el área que será intervenida por las obras de construcción de Línea de Transmisión Eléctrica 220 Kv, del proyecto MAPA.

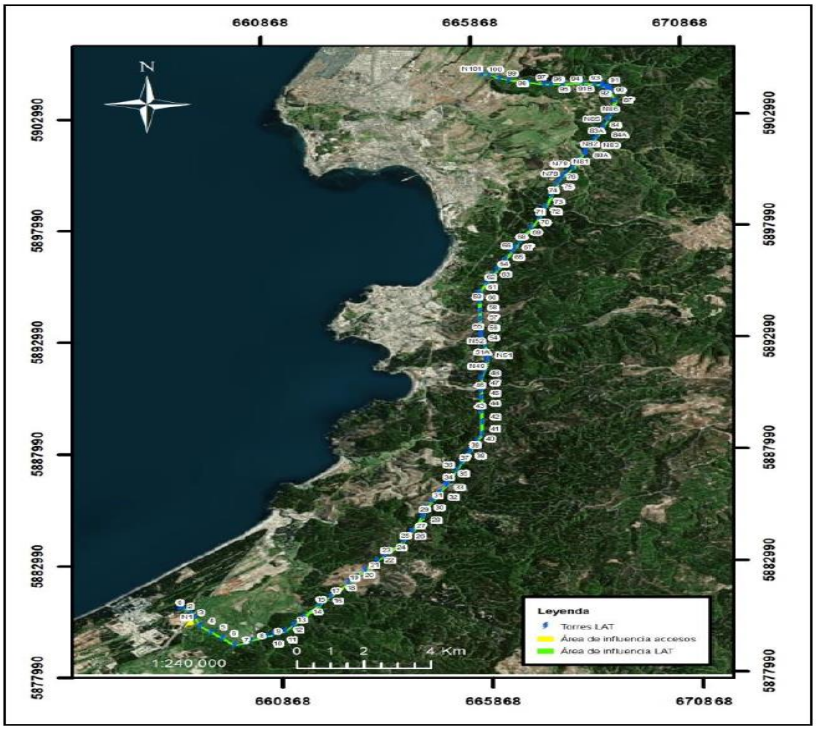
- Contar con los antecedentes para diseñar, en caso de ser necesario, un plan de protección, de replante (repique) del individuo y/o el repoblamiento de la especie en otro lugar.

d) Materiales y métodos

El Proyecto MAPA considera la construcción y operación de una línea eléctrica de 33,21 km, de doble circuito en 220 kV entre Planta Arauco y la subestación Lagunillas (ubicada en las afueras de la ciudad Coronel), propiedad de Transelec, considerando la instalación de aproximadamente 103 estructuras.

La franja de seguridad de la línea de transmisión eléctrica tiene un largo de 33,21 km de longitud y un ancho variable de la faja de seguridad entre cada una de las estructuras a lo largo de todo el trazado de la línea de transmisión.

Ilustración 2.6.1-1 Ubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica.



El área de prospectada mediante microruteo corresponde al trazado y faja de seguridad y caminos asociados a las obras de la futura Línea de Transmisión Eléctrica del Proyecto MAPA (coordenadas de referencia Inicio - N 5.881.090 E 658.491; Fin - N 666.138 E 5.904.854; Datum WGS84, Huso 18), cuyo trazado se inicia en el sector Horcones, comuna de Arauco, Provincia de Arauco, y finaliza en el sector de Subestación Eléctrica Lagunillas, Ubicada en la Comuna de Coronel, Provincia de Concepción, Región del Biobío. Cuenta con una longitud de 33,21 km y considera una faja de seguridad variable entre cada estructura.

El recorrido del área de estudio se realizó entre el 06 de noviembre de 2019 y el 04 de enero de 2019 y comprendió un recorrido a pie por el área definida y descrita en los incisos anteriores. El trabajo fue realizado por una cuadrilla de biólogos expertos en flora compuesta de 04

profesionales, quienes procedieron a identificar y caracterizar en terreno las especies en categoría de conservación según el siguiente procedimiento:

- Observación y marcaje a través de cinta biodegradable del ejemplar.
- Medición de altura y ángulo mediante clinómetro.
- Georreferenciación de la especie mediante GPS.
- Llenado de formulario de identificación por cada una de las especies.
- Registro fotográfico a través de cámara fotográfica digital.
- Construcción de base de datos consolidada con la información levantada durante el recorrido.

e) Resultados

Tabla 2.6.1-1 Censo de especies en categoría de conservación en el área del trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica

Nombre científico	Nombre común	Coordenada		Altura (m) o % Cobertura	Estado Sanitario (1: Sano/ 2: con daño)	Fecha Identificación
		Este	Norte			
Pitavia punctata	Pitao	665.876	5.888.875	12	1	28-11-2018
Pitavia punctata	Pitao	666.020	5.892.321	5	1	04-12-2018
Pitavia punctata	Pitao	666.032	5.892.326	1	2	04-12-2018
Pitavia punctata	Pitao	666.055	5.892.341	1	1	04-12-2018
Berberidopsis corallina	Michay Rojo	665.822	5.888.928	10	1	28-11-2018
Berberidopsis corallina	Michay Rojo	665.784	5.888.958	20	1	28-11-2018
Berberidopsis corallina	Michay Rojo	665.809	5.888.978	20	1	28-11-2018
Berberidopsis corallina	Michay Rojo	665.810	5.889.000	10	1	28-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	660.054	5.879.521	7	1	06-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	660.519	5.879.777	2	1	07-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	662.007	5.881.420	2	1	13-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	663.761	5.883.811	5	1	19-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	663.858	5.883.915	3	1	19-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	663.807	5.883.891	8	1	19-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	663.805	5.883.888	6	1	19-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	664.002	5.884.242	10	1	20-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	665.807	5.890.367	12	1	30-11-2018

Citronella mucronata	Naranjillo	665.877	5.890.468	8	1	30-11-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	665.833	5.891.225	1	1	03-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	666.370	5.896.294	10	1	07-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.374	5.898.342	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.333	5.898.306	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.316	5.898.212	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.273	5.898.214	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.280	5.898.244	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.280	5.898.278	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.310	5.898.345	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	667.399	5.898.392	0 - 1	1	11-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.167	5.902.927	0 - 1	2	19-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.107	5.902.886	0 - 1	1	19-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.238	5.903.860	0 - 1	1	20-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.245	5.903.824	0 - 1	1	20-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.197	5.903.952	0 - 1	1	20-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.152	5.903.992	0 - 1	1	20-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	669.163	5.904.020	0 - 1	1	20-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	668.658	5.904.383	0 - 1	2	24-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	668.040	5.904.336	0 - 4	1	26-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	668.005	5.904.337	0 - 1	1	26-12-2018
Citronella mucronata	Naranjillo	668.002	5.904.345	0 - 1	1	26-12-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	662.529	5.882.184	1	1	14-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	662.548	5.882.185	1	1	14-11-2018
Myrceugenia	Macolla	663.073	5.882.835	1	1	14-11-2018

leptospermoides						
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.031	5.882.848	1	1	14-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.361	5.883.286	1	1	15-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.816	5.883.843	1	1	19-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.858	5.883.915	1	1	19-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.844	5.883.949	1	1	19-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.829	5.884.003	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.910	5.884.053	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.928	5.884.057	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.925	5.884.092	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	663.987	5.884.242	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.038	5.884.288	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.056	5.884.399	1	1	20-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.100	5.884.523	1	1	21-11-2018

Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.168	5.884.558	1	1	21-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.332	5.884.960	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.257	5.884.980	2	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.357	5.885.080	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.390	5.885.252	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.420	5.885.339	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.419	5.885.379	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.450	5.885.492	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	664.535	5.885.615	1	1	22-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.102	5.886.891	1	1	23-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.135	5.886.986	1	1	23-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.128	5.887.010	1	1	26-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.141	5.887.072	1	1	23-11-2018
Myrceugenia	Macolla	665.172	5.887.123	1	1	23-11-2018

leptospermoides						
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.196	5.887.125	1	1	26-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.203	5.887.175	1	1	26-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.241	5.887.303	1	1	26-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.261	5.887.353	1	1	26-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.447	5.887.743	1	1	27-11-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	665.881	5.893.241	1	1	04-12-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	669.245	5.903.671	1	1	20-12-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	669.197	5.903.952	1	1	20-12-2018
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	669.208	5.903.973	1	1	20-12-2018

f) Discusiones

Análisis cualitativo y cuantitativo de especie

De la tabla anterior, es posible identificar a lo largo del trazado de la línea de transmisión eléctrica, un total de 79 individuos en categoría de conservación según el inventario de especies del Ministerio del Medio Ambiente[13], correspondiente a 4 especies:

Nombre científico	Nombre Común	Categoría de Conservación	Número de ejemplares
Citronella Mucronata	Naranjillo	Vulnerable (VU)	31
Myrceugenia leptospermoides	Macolla	Preocupación Menor (LC)	39

[13] Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx)

Pitavia punctata	Pitao	En Peligro (EN)	4
Berberidopsis corallina	Michay Rojo	En Peligro (EN), Rara	5

- El estado sanitario de los ejemplares es “sano” para 66 individuos y “con daño” para 3, de los cuales 2 corresponden a Naranjillo y 1 a Pitao.

- El daño de los ejemplares identificados puede estar dado por las siguientes causas: incendios, viento, orilla de estero y tala no regulada.

- El promedio de altura de los ejemplares es variable dependiendo de la especie. Para el caso de Pitao, se ha detectado un individuo de entre 5 y 12 metros de altura; Michay Rojo, individuos de entre 10 y 20 metros de largo; Naranjillo, individuos de 0,1 a 12 metros de altura y para el caso de Macolla individuos de entre 1 y 2 metros de altura.

Medidas adoptas ante resultados

Para los 79 ejemplares identificados se procedió a georreferenciar su ubicación, señalizarlos con una banderilla y cercarlos con malla vistosa, con la finalidad de evitar su afectación, de conformidad con la medida establecida durante el proceso de evaluación ambiental del proyecto, en particular en la Adenda N°2, Página 81 que indica: *“Tal como se señala en los antecedentes entregados en Tabla Nº 105 del Adenda 1, página 446, se afectaría un ejemplar de Michay rojo; no obstante, si se llegase a identificar la presencia de otros ejemplares de esta especie en áreas cercanas a la zona de la implementación, éstas serán debidamente georreferenciadas, señalizadas con una banderilla y, de ser necesario, cercadas con malla vistosas, con la finalidad de evitar afectación a los ejemplares individualizados.”*

Ilustración 2.6.1-2 Marcaje de especies en categoría de conservación

Cabe señalar que el proyecto no contempla la intervención y/o corta de ejemplares en categoría de conservación. En caso de que, producto de las obras civiles de construcción de la Línea de transmisión eléctrica, se afectase alguno de los individuos identificados o fuese imposible su

conservación, se procederá a presentar a las autoridades correspondientes un Plan de replante (repique) del individuo y/o el repoblamiento de la especie en otro lugar.

g) Conclusiones

El microruteo de especies de flora en categoría de conservación en el área que será intervenida por las obras de construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica 220 Kv del proyecto MAPA, concluyó con la identificación de 79 ejemplares en categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres disponible en el sitio web del Ministerio del Medio Ambiente MMA.

Respecto a las medidas adoptadas ante los resultados del microruteo, estos se ciñen a lo señalado dentro del proceso de evaluación ambiental del proyecto, esto es: georreferenciar su ubicación, señalizarlos con una banderilla y cercarlos con malla vistosa, con la finalidad de evitar la afectación a los ejemplares individualizados.

Como se señaló en el inciso anterior, el proyecto MAPA no considera intervenir o cortar ejemplares en categoría de conservación. En caso de que, producto de las obras civiles de construcción de la Línea de transmisión eléctrica, se llegase a requerir afectar alguno de los 79 individuos identificados o fuese imposible su conservación, se procederá a presentar a las autoridades correspondientes un Plan de replante (repique) del individuo y/o el repoblamiento de la especie en otro lugar, conforme lo establece el procedimiento que dio origen a la RCA37.

Finalmente, respecto a la evolución del subcomponente ambiental en el tiempo, la referencia comparativa corresponde a los antecedentes presentados en el expediente del Plan de Manejo de Obras Civiles (PMOC) desarrollado en el Anexo N°18 de la Adenda N°2 del proceso de evaluación ambiental “PAS 102”. Sin embargo, en ese levantamiento se indicó que dentro de la faja de seguridad de la línea de transmisión se afectaría un ejemplar de Michay rojo. Debido al paso del tiempo (más de 6 años), los resultados presentados en este informe aumentan a un total de 5 los ejemplares identificados dentro de esta faja de seguridad; sin embargo, su ubicación indica que estos no serían afectados por las obras del Proyecto.

h) Referencias

- RCA37
- Anexo N°18, Adenda N°2, Expediente de Evaluación Ambiental Proyecto modernización Ampliación Planta Arauco, Permiso Ambiental 102 “Plan de Manejo de Obras Civiles”.
- Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx.

i) Anexos

- Anexo 8 que se acompañó en el 16° Informe Trimestral de MAPA.

3. Reporte del avance de otras medidas

Como se indicó, el presente Informe de Seguimiento Ambiental, incluye el reporte de medidas que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en el Considerando 8 de la RCA37, pero que, sin embargo, el titular del Proyecto ha considerado adecuado informar sobre su estado de implementación.

Cabe indicar que, dado que estas medidas no forman parte del Plan de Seguimiento propiamente tal, éstas **no** corresponden sean reportadas de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 223 del 22 de marzo de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) que "*Dicta Instrucciones Generales Sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambienta*l".

Conforme a lo anterior, el presente Informe reporta la siguiente información:

- Resultados del Plan de Monitoreo en Medio Marino y Fluvial, iniciado anticipadamente en forma voluntaria.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, corresponde hayan iniciado su implementación previa al inicio de la etapa de construcción de la PTE.
- Avance de medidas que, de acuerdo a la RCA37, iniciaron su ejecución durante la etapa de construcción, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución.
- Avance de otras medidas cuya ejecución se inició durante la etapa de construcción.

3.1 Resultados del Plan de Monitoreo en Medio Marino y Fluvial, iniciado anticipadamente en forma voluntaria:

3.1.1 Monitoreo en medio marino y fluvial

Esta sección presenta la descripción del Plan de Seguimiento Ambiental para el componente agua (medio marino y fluvial), según se indica en las Tablas 8-14 a 8-23 del Considerando 8.6. de la RCA37.

En este sentido, a continuación, se presentan la descripción de los programas de monitoreo y/o seguimiento respecto del comportamiento de las actividades que se han desarrollado en cumplimiento del considerando 8.6 Plan de Seguimiento Ambiental: Aguas Subterráneas, Medio Marino, Estuarino y Río, específicamente el Programa de Monitoreo Río Carampangue y el Programa de Medio Marino y Estuarino.

Además, tal como se ha indicado en los Informes Trimestrales anteriores y por la naturaleza y metodología a aplicar, los resultados del monitoreo del medio marino y fluvial se presentan con un desfase trimestral; en tal circunstancia, el presente informe reporta los resultados de la decimosexta campaña (Primer trimestre del 2019). Cabe indicar, que para el siguiente periodo a reportar esta variable (que corresponderá a abril, mayo y junio de 2019) este monitoreo pasara a ser obligatorio, por cuanto el hito que define tal obligatoriedad (inicio de obras civiles de L3) se ha verificado con fecha 06 de mayo de 2019.

Cabe destacar, que mediante carta GPA18-091-C con fecha 10.12.2018, se solicitó a la Gobernación Marítima de Talcahuano (G.M. (T.) dejar sin efecto la resolución en Ord. N° 12600/9/ del 08.01.2007, la cual establece las campañas a realizar de acuerdo con un Plan de

Vigilancia Ambiental (PVA), cuya ejecución se realiza desde el año 1996 y su último reporte se envió la Autoridad Marítima el 10.10.2018.

Por lo anterior, se resolvió la existencia de una redundancia de informes reportados, ya que, de forma paralela, Planta Arauco ha estado reportando a la fecha la ejecución del "Programa de Monitoreo del Medio Marino y Estuarino" en forma voluntaria, por cuanto su ejecución es de carácter obligatorio en el inicio de la nueva línea de producción (Línea 3), este último, siendo mucho más completo que el PVA indicado en párrafo anterior.

Finalmente, mediante carta Ord. N° 12.600/427 del 17.12.2018, la G.M. (T.) acoge la solicitud y deja sin efecto carta G.M. THNO Ord. N°12.600/9 de fecha 08.01.2017, dando termino al Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 5 correspondiente al Decimoquinto Informe).

Programa de Monitoreo Río Carampangue
Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA RÍO
Variables: Calidad de Agua, ictio-organismos y vegetación ribereña

Tabla 3.1-1 Estaciones y parámetros medidos en Río Carampangue

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Río Carampangue	PTC BCT PTL	Ictiofauna Ictioplancton Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia
	PTC BCT PTL	Vegetación ribereña
	PTC BCT PTL	Calidad del agua: pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, potencial redox y sólidos disueltos totales

Ilustración 3.1-1 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de muestreo Calidad de Agua, ictio-organismos y vegetación ribereña

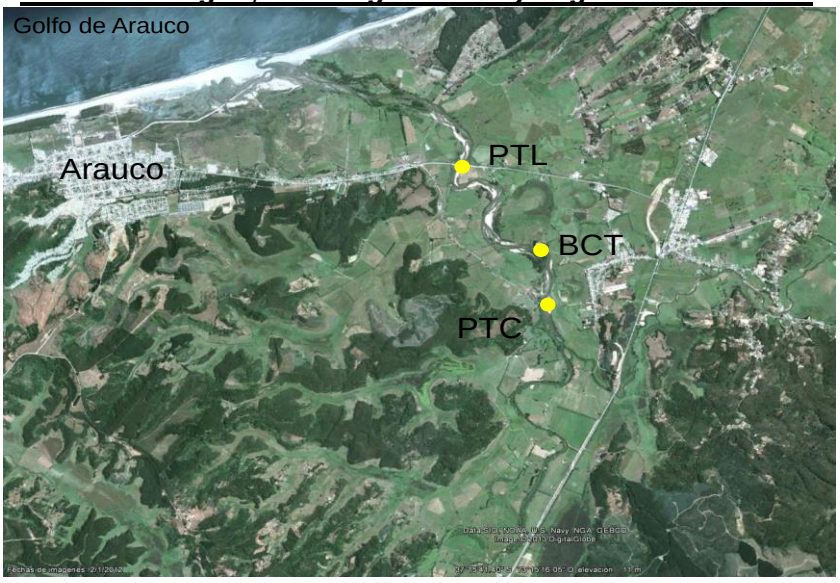


Tabla 3.1-2 Ubicación Geográfica (Latitud y longitud) estaciones de muestreo en Río Carampangue (Datum WGS 84)

Área de muestreo	Este	Sur
PTC	654.863,99	5.874.396,42
BCT	654.669,33	5.875.300,99
PTL	653.741,98	5.876.422,26

En la campaña de verano 2019 (Mo_C16) se capturaron con redes de enmalle las especies nativas B. microlepidotus y P. trucha, y las especies introducidas C. carpio, O. mykiss y S. trutta. Las especies nativas representaron el 69,0 % de la captura en número, mientras que las introducidas dieron cuenta de un 31,0 %. La diversidad calculada en esta campaña de monitoreo correspondió a H' = 1,40. Para el conjunto de especies ícticas la abundancia relativa varió entre 6,9 % (S. trutta) y 44,8 % (B. microlepidotus). En esta campaña se registró desove en C. carpio.

Por su parte, la fauna íctica presenta diferencias en la estructura de tamaños disponible a la observación con redes de enmalle pejerreyera y tres telas. O. mauleanum y O. mykiss se concentran principalmente en el intervalo 10,0–20,0 cm LH, B. microlepidotus es capturada mayoritariamente entre los 20,0 y 30,0 cm LH, P. trucha es relevante entre los 20,0 y 40,0 cm LH, C. carpio es más importante en el intervalo 40,0–50,0 cm LH, y S. trutta se encuentra principalmente entre los 10,0 y 40,0 cm LH.

Para los peces capturados mediante pesca eléctrica se identificó 9 especies. A partir de los valores de CPUE y considerando las tres áreas de muestreo, en esta décimo sexta campaña de monitoreo de verano de 2019, B. microlepidotus, B. maldonadoi, Ch. galusdae, y P. irwini dominaron con un 38 %, 18 %, 13 % y 9 % de sus abundancias relativas. Espacialmente, en PTC y PTL dominó B. microlepidotus, mientras que en BCT fue P. irwini. La abundancia total y riqueza de especies estuvieron dentro del rango alto respecto a los monitoreos y la Línea de Base.

Respecto a la hidrografía del río Carampangue, los valores promedio de temperatura de verano del año 2019 presentaron diferencias entre sitios, con valores similares a los observados durante el verano del 2017 para los sitios PTC y PTL, y similares a los observados durante la Línea de Base de verano del 2012, en el sitio BTC. Estos valores se encuentran en el rango de variación promedio observado en otros ríos de la región. Los valores de conductividad y sólidos disueltos totales (SDT) se mantuvieron dentro de los rangos observados previamente, tanto en la fase de Línea de Base de verano 2012, como en los monitoreos de verano 2016, 2017 y 2018, y de valores observados en otros ríos de la zona sur. La concentración de oxígeno disuelto se mantuvo en un rango acotado 6,5-6,7 mL*L-1, por sobre los 5 mg L-1 (3,5 mL L-1), que establece la NCh 1333 para aguas destinadas a la vida acuática. Los valores de pH y potencial de oxidoreducción (ORP) estuvieron en el rango de los valores reportados durante los monitoreos de verano 2016 a 2018 y Línea de Base de verano del 2012. Los valores de pH estuvieron en el rango de los requisitos generales de aguas destinadas a la vida acuática, descritos en la NCh 1333 (INN, 1978).

Finalmente, en este muestreo de verano del año 2019, se ha identificado la presencia de los tres grupos de macrófitas (Sumergidas, emergentes y terrestres de ribera). Los cambios temporales observados en la biomasa total y la composición botánica (*i.e.* ausencia de macrofitas en algún sitio) estarían asociados a la estacionalidad de las condiciones ambientales y a los cambios observados en el río al momento del muestreo (*e.g.* Baja cota y/o caudal del río).

Programa de Medio Marino y Estuarino
Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA MARINA
Variables: Ecología Bentónica Intermareal

Tabla 3.1-3 Estaciones y parámetros medidos en el intermareal

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Intermareal	LBA-A LBA-B LBA-C LBA-D LBA-E LBA-F LBA-G LBA-H	**Parámetros físicos:** • Pendiente • Granulometría **Parámetros químicos:** • Materia Orgánica Total **Parámetros Comunitarios:** • Abundancia • Riqueza • Índices de Diversidad (Shannon-Wiener) • Índice de Uniformidad Dominancia

Ilustración 3.1-2 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecología Bentónica Intermareal.

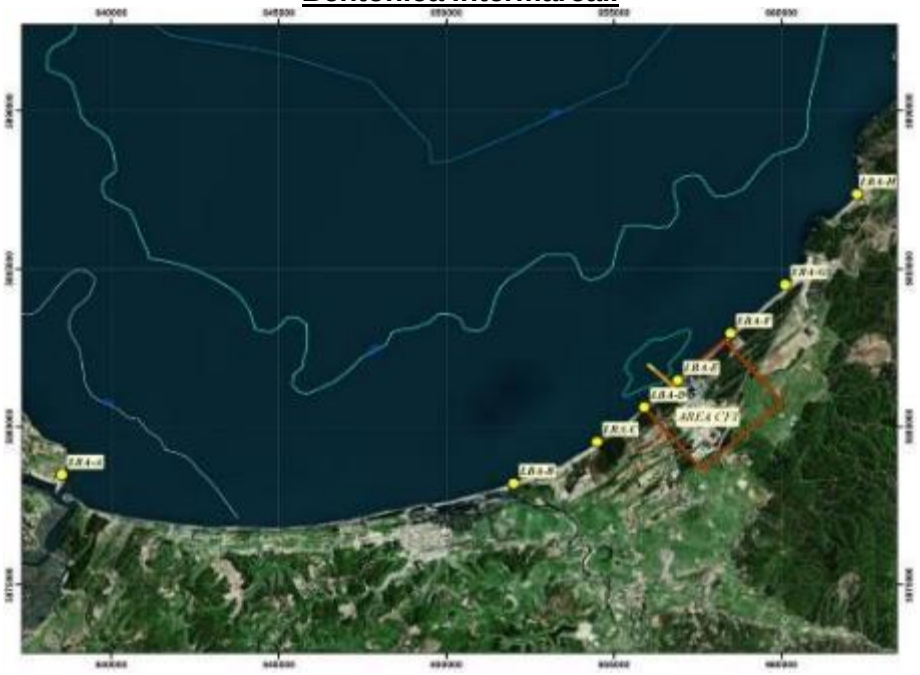


Tabla 3.1-4 Ubicación Geográfica (Latitud y longitud) estaciones de muestreo en Intermareal (Datum WGS 84)

Estación	Sector	Lat - Long	Estación	Sector	Lat - Long
A	Poblado de Tubul	37°13'47.37"S 73°26'18.61"O	E	Playa Laraquete	37°12'0.24"S 73°13'55.42"O
B	Playa Laraquete	37°13'48.96"S 73°17'11.65"O	F	Playa Laraquete	37°11'11.10"S 73°12'52.76"O
C	Playa Laraquete	37°13'4.80"S 73°15'31.80"O	G	Playa Laraquete	37°10'20.22"S 73°11'43.81"O
D	Playa Laraquete	37°12'28.44"S 73°14'35.03"O	H	Playa Chivilingo	37° 8'45.89"S 73°10'22.98"O

En esta campaña la riqueza de especies no presentó variaciones en su valor promedio en los sitios de estudio, a pesar de la ocurrencia del gusano nemertino no registrada en campañas de verano anteriores, junto a los crustáceos Excirolana hirsuticauda, Emerita analoga, Orchestoidea tuberculata.

Se destaca la presencia del isópodo Excirolana hirsuticauda, correspondiendo a la especie dominante del sistema, lo que concuerda con campañas anteriores para cualquier época del año. La abundancia de Excirolana y Emerita, las especies de mayor abundancia registrada en esta campaña se encuentran dentro del rango observado con anterioridad.

En términos de la abundancia total promedio de animales por sitio no se observan diferencias significativas respecto a las campañas anteriores, lo que sugirió una baja variabilidad temporal de los sitios en la abundancia.

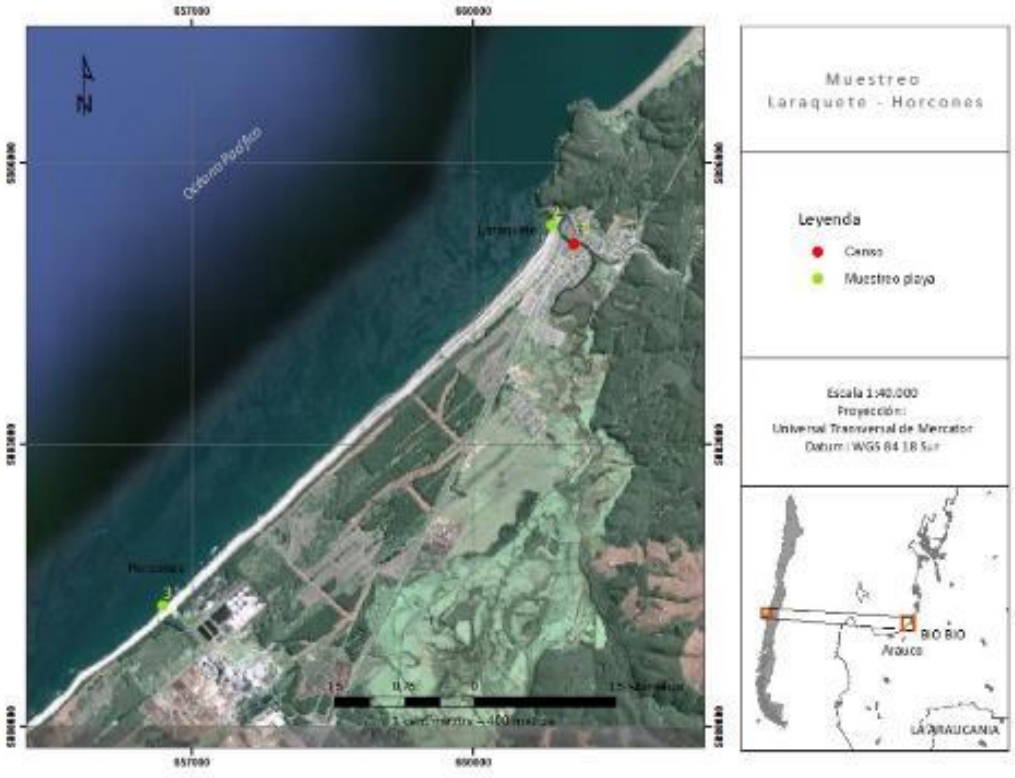
Como conclusión general, asumiendo el objetivo general de un programa de seguimiento ambiental y sus requerimientos, los resultados observados en esta campaña sugieren que el sistema se encuentra en condiciones normales para la época verano. Este resultado está en línea con lo reportado para la campaña primavera 2018, donde se había sugerido que las diferencias registradas en la campaña de agosto 2018 respecto a campañas anteriores podrían haber correspondido a una condición extrema particular dentro del rango de variación normal del sistema.

Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA MARINA
Variables: Avifauna acuática

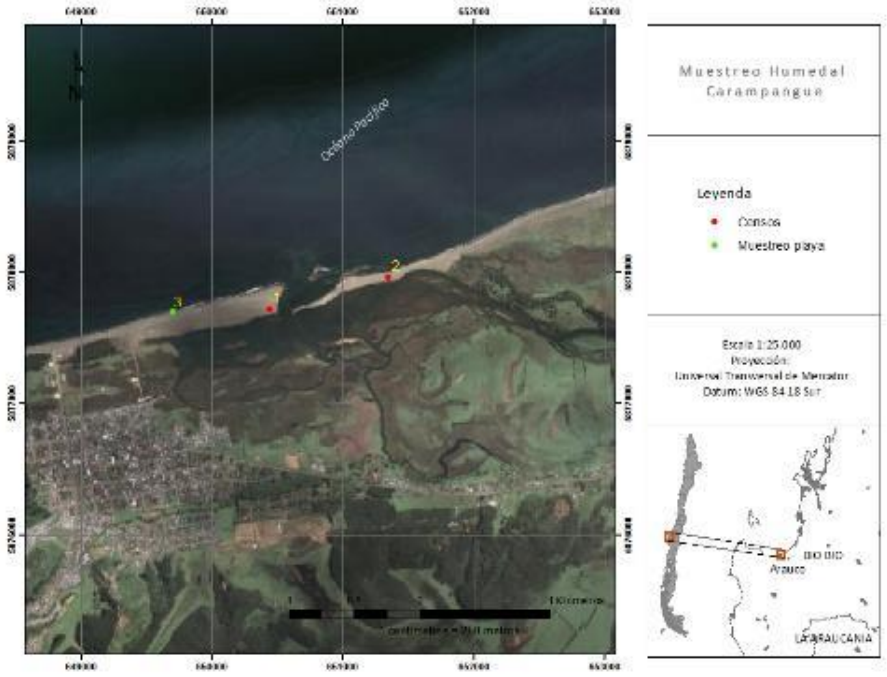
Tabla 3.1-5 Estaciones y parámetros medidos para la variable avifauna acuática

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Aves	Censo LBA-20 LBA-21 Muestreo LBA-24 LBA-25 LBA-26	Censos o conteos totales de aves acuáticas en los 2 sitios de censos Muestreos o conteos totales en 3 sitios en un tramo visible de 500 m.

Ilustración 3.1-3 Zona de estudio y áreas censo en Laraquete y muestreo playa (500 m) para el sector de Laraquete y Horcones para las actividades de Avifauna acuática



lustración 3.1-4 Zona de estudio y áreas censo y muestreo playa (500 m) para el sector de Carampangue para las actividades de Avifauna acuática.



Durante la décimo quinta campaña (verano 2018-2019) los datos de censo muestran para el río Carampangue un total de 38 especies de aves y un promedio de 1616 individuos por visita, mientras que para Laraquete se registró un total de 15 especies de aves y un promedio de 226 individuos. Las especies más abundantes en Carampangue fueron la gaviota dominicana, la gaviota de Franklin y el pato jergón grande con 362, 361 y 151 individuos promedio, respectivamente. En Laraquete las especies más abundantes fueron la gaviota de Franklin, la gaviota dominicana y el pilpilén con 77, 76 y 23 individuos promedio, respectivamente.

Esta última campaña de verano mostró un patrón esperable para la mayoría de las especies, confirmándose el comportamiento regular y cíclico del sistema estudiado. Entre los principales patrones observados está el inicio del retorno de muchas especies provenientes desde sus zonas de nidificación (tanto de especies residentes como de especies migratorias).

La comparación entre los registros acumulados para los sitios del Golfo de Arauco con aquellos colectados por el PROMNA muestra una clara correlación entre las dinámicas poblacionales de la mayoría de las especies en estas dos zonas geográficas, las que sugieren la presencia de dinámicas gobernadas por factores de escala regional/continental más que por condiciones locales.

Componente: AGUA
Subcomponente: AGUA MAR y AGUA ESTUARINA
Variables: Calidad de Agua

Tabla 3.1-6 Estaciones y parámetros medidos en Mar y zonas estuarinas

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-6 LBA-8 LBA-10 LBA-13 LBA-16 LBA-ZPL Muestras en tres niveles en estaciones LBA-13 y LBA-16: - superior (1m bajo superficie) - Media agua - 2 m sobre el fondo Muestras en dos niveles en las restantes estaciones: - superior (1m bajo superficie) - 2 m sobre el fondo	- Nitrógeno total Kjeldhal - Fósforo total - AOX - Color verdadero - Aluminio - Índice de Fenol - Manganeso - Sólidos Suspendidos Totales - Ácidos Resínicos - Ácidos Grasos - Cadmio - Cromo Hexavalente - Mercurio - Plomo - Aceites y Grasas - Dioxinas y Furanos - pH - Coliformes Totales - Coliformes Fecales - Sólidos Totales Disueltos - Hidrocarburos Totales - Ligninas y Taninos - TOC - Fosfato - Nitrito - Nitrato - Amonio
Estuario	LBA-17 LBA-18 LBA-19 1 nivel superficial	- Nitrógeno total Kjeldhal - Fósforo total - AOX - Color verdadero - Aluminio - Índice de Fenol - Manganeso - Sólidos Suspendidos Totales - Ácidos Resínicos - Ácidos Grasos - Cadmio - Cromo Hexavalente - Mercurio - Plomo - Aceites y Grasas - Dioxinas y Furanos - pH - Coliformes Totales - Coliformes Fecales - Sólidos Totales Disueltos - Hidrocarburos Totales - Ligninas y Taninos

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		- Cloratos - DBO5 - DQO - TOC - Fosfatos - Sulfatos - Nitrato - Nitrito - Amonio - Pesticidas

Ilustración 3.1-5 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de calidad de agua

En esta decimosexta campaña de MAPA, en el ambiente submareal no se detectan Lignina y Taninos ni Ácidos Resínicos. El contenido promedio de los compuestos orgánicos analizados en el ambiente submareal, i.e., AyG, HCT, Ac. Grasos, Dioxinas y Furanos disminuye en un 7%, 22%, 69%, 70% y 46%, respectivamente con respecto a la campaña de febrero 2018.

Por su parte, en el ambiente estuarino de los ríos Laraquete y Carampangue cuando se comparan los resultados obtenidos en este muestreo respecto a la campaña febrero 2018 se aprecia que A y G, COT, HCT, Ac. Grasos y Furanos disminuyen un 8%, 21%, 50%, 61% y 72% respectivamente.

En el ambiente submareal en todas las muestras analizadas no se detectó CrVI por lo que se encuentra en Clase 1 de la Tabla 3 de la Guía CONAMA. Los restantes metales, *i.e.,* Cd, y Pb y adicionalmente Aceite y Grasas (A y G) e HCT presentan concentraciones promedio menores a los especificados en la Clase 1 de la Guía. Por otra parte, el Hg se encuentra clasificado como Clase 3, debido a que el límite de cuantificación es 1 µg L-1. En aquellos nutrientes que son comparables, el contenido promedio de amonio permite clasificar en Clase 1, para el ambiente submareal.

En general, en la campaña estival 2019, en el ambiente submareal todos los parámetros inorgánicos, orgánicos, de descarga y microbiológicos evaluados, i.e., nutrientes el NO2-, NO3- y NH4+ se encuentran dentro del rango pre-operacional del PROMNA, los compuestos orgánicos muestran, en general, concentraciones que en promedio están en los rangos históricos registrados por el PROMNA aunque el contenido de A y G y Ácidos Grasos informados en esta campaña son menores al rango inferior del registro pre-operacional del PROMNA.

Finalmente, en esta campaña en el ambiente estuarino del área de estudio, en general, todos los compuestos inorgánicos y orgánicos muestran valores que están dentro del rango histórico del PROMNA. Sólo el NH4+ se encuentra sobre el rango pre-operacional superando en un 100% el mayor registro del PROMNA pre-operacional para el NH4+. En el caso de Cr VI los valores son mayores a los informados en el PROMNA pre-operacional, debido a que el límite de detección empleado en el ensayo. Los compuestos orgánicos muestran, en general, concentraciones que en promedio están en los rangos históricos del PROMNA, sólo los Ac. Grasos y AyG registran un valor inferior al rango pre-operacional informado por el PROMNA.

Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA MARINA
Variables: Calidad de organismos

Tabla 3.1-7 Estaciones y parámetros medidos en organismos del submareal e intermareal

Matriz	Localización de Estación	Organismos	Parámetros
Submareal	• AMERB Laraquete • Zona Emisario • AMERB Carampangue	Bivalvo: *Ensis macha* Crustáceo: *Cancer sp.* Peces: *Paralichthys sp.*	- Cd - Hg - Pb - AOX - EOX - Lípidos - Ácidos Resínicos - Ácidos Grasos - Clorofenol - Dioxinas - Furanos
Intermareal	• Playa Laraquete • Zona Emisario • Playa Carampangue	Crustáceos: *Emerita análoga*	- Cd - Hg - Pb - AOX - EOX - Lípidos - Ácidos Resínicos - Ácidos Grasos - Clorofenol - Dioxinas - Furanos

Ilustración 3.1-6 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de calidad de organismos.

Tabla 3.1-8 Ubicación Geográfica promedio (Latitud y longitud) estaciones de muestreo de organismos marinos submareal e intermareal (Datum WGS 84)

Estación	Latitud (S)	Longitud (W)
AMERB Laraquete	660526.64 m E	5885779.55 m S
Zona Emisario	656601.99 m E	5881656.22 m S
AMERB Carampangue	650425.43 m E	5878343.22 m S
Playa Laraquete	656652.75 m E	5884435.41 m S
Zona Emisario	656652.75 m E	5881283.46 m S
Playa Carampangue	651548.86 m E	5878139.90 m S

Tanto como para organismos del intermareal en ninguna de las 3 especies del submareal se detectó ácidos resínicos ni clorofenoles en la presente campaña.

En términos generales, se puede señalar que en esta campaña estival 2019 los valores informados en los parámetros analizados tanto en columna de agua, sedimentos y organismos son comparables con aquellos informados en la campaña estival del año 2018 y la campaña estival de la Línea Base, el registro histórico del PROMNA e información de la bibliografía. En general, las aguas de esta campaña se califican entre buena (Clase 1) y excelente (Clase excepción) de acuerdo a la clasificación de la Guía CONAMA, excepto el contenido de Hg se clasifica como Clase 3 debido al límite de cuantificación utilizado y en la estación de Laraquete donde la carga bacteriana informada, i.e., Coliformes Totales y Fecales clasifica sus aguas en

Clase 3, condición que se ha mantenido en el tiempo, aunque en esta campaña se informan los valores más altos encontrados en todo este programa de monitoreo. Algunos de los altos valores informados de carga bacteriana son coincidentes con el cambio de laboratorio para cumplir con lo requerido con el sistema ETFA implementado por la SMA.

Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA MARINA Y ESTUARINA
Variables: Ecología Bentónica Submareal y Estuarina

Tabla 3.1-9 Estaciones y parámetros medidos en el submareal y estuarino

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1 LBA-3 LBA-5 LBA-6 LBA-8 LBA-10 LBA-13 LBA-ZPL	**Parámetros físicos:** Granulometría, MOT **Parámetros Biológicos y Comunitarios:** Diversidad específica (Shannon-Wiener), Relación o medida de equidad o uniformidad, Cálculo del número esperado de especies, Análisis de similitudes, Análisis de varianza, Clasificación numérica, Ordenación comunitaria, Curvas ABC, Curvas RSA, Índice SEP
Estuario	LBA-17 LBA-18	**Parámetros físicos:** Granulometría, MOT **Parámetros Biológicos y Comunitarios:** Diversidad específica (Shannon-Wiener), Relación o medida de equidad o uniformidad, Cálculo del número esperado de especies, Análisis de similitudes, Análisis de varianza, Clasificación numérica, Ordenación comunitaria, Curvas ABC, Curvas RSA, Índice SEP

Ilustración 3.1-7 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecología Bentónica Submareal y Estuarina

La macrofauna sublitoral de la zona en estudio estuvo numéricamente dominada por Polychaeta en el área marina (85.73%), y por Amphipoda en el área estuarina (64.42%).

Las especies más abundantes en el área marina fueron: Aricidea pigmentata (18429 ind 3.2 m-2; 42.94%), Prionospio peruana (4314 ind 3.2 m-2; 10.05%), Isolda sp. (3908 ind 3.2 m-2; 9.11%), Paraprionospio pinnata (3072 ind 3.2 m-2; 7.16%), Mulinia edulis (2963 ind 3.2 m-2; 6.90%), Mediomastus branchiferus (1962 ind 3.2 m-2; 4.57 %), y Ophiuroidea indet. (1582 ind 3.2 m-2; 3.69%).
Las especies más importantes en el área estuarina fueron: Amphipoda ind. (2104 ind 0.2 m-2, 64.42%), Spio sp. (457 ind 0.2 m-2, 13.99%), Perinereis cf. gualpensis (456 ind 0.2 m-2, 13.96%), Oligochaeta indet. (167 ind 0.2 m-2, 5.11%), y Capitella cf. capitata (69 ind 0.2 m-2, 2.11%).

El dendrograma en conjunto con la rutina SIMPROF, separó las estaciones de muestreo en cinco grupos: I) LBA-03, II) LBA-05, III) LBA-ZPL, IV) LBA-10 y LBA-13, y V) LBA-01, LBA-06 y LBA-08. Los resultados de nMDS fueron consistentes con los resultados del dendrograma.

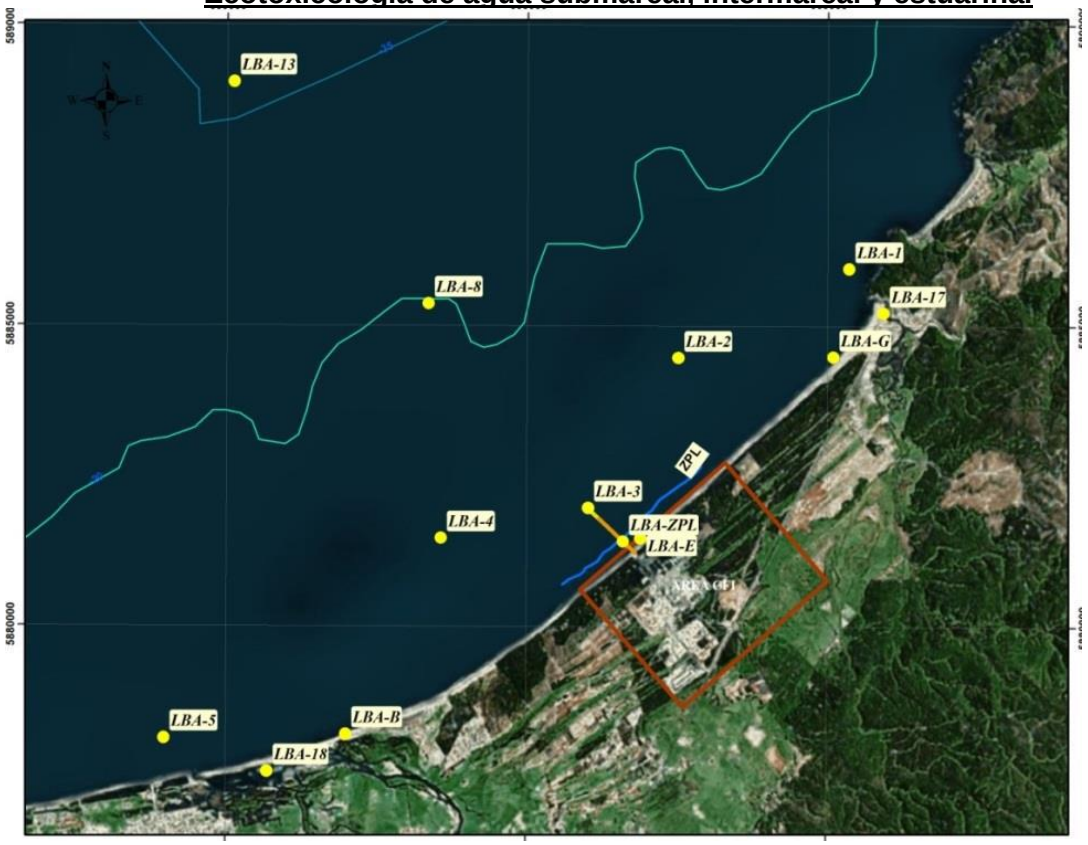
En término de los índices de calidad ambiental utilizados en este estudio, tanto el estadístico W, como el índice SEP sugirieron que tanto las estaciones marinas LBA-01, LBA-06, LBA- 08, LBA-10 y LBA-13, como la estación estuarina LBA-17 (sólo considerando W) estarían perturbadas.

Componente: AGUA
Subcomponente: AGUA MAR Y ESTUARINA
Variables: Ecotoxicología de Agua Submareal, Intermareal y Estuarina

Tabla 3.1-10 Estaciones y parámetros medidos en agua submareal, intermareal y estuarina

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Submareal	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-8 LBA-13 LBA-ZPL 2 niveles (superficie y fondo)	Bioensayo Agudo (Tisbe longicornis (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (Arbacia spatuligera (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (Isocrysis galvana (CL50)): Tasa de crecimiento
Intermareal	LBA-G LBA-E LBA-B 1 nivel (superficial)	Bioensayo Agudo (*Tisbe longicornis* (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (*Arbacia spatuligera* (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (*Isocrysis galvana* (CL50)): Tasa de crecimiento
Estuario	LBA-17 LBA-18 1 nivel (superficial)	Bioensayo Agudo (Tisbe longicornis (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (*Arbacia spatuligera* (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (*Isocrysis galvana* (CL50)): Tasa de crecimiento

Ilustración 3.1-8 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecotoxicología de agua submareal, intermareal y estuarina.



En esta campaña, Febrero 2019, no se observó un efecto toxicológico agudo significativo, en la componente agua de mar subcomponentes intermareal y submareal.

No se evidenció un efecto tóxico crónico significativo en las muestras de agua, obtenidas en las estaciones de las subcomponentes intermareal y submareal evidenciándose valores de no detectado (N.D.), para todas las muestras analizadas, esto considerando todas las especies de prueba utilizadas.

Finalmente, no se realizaron bioensayos agudos y crónicos, de las muestras de agua de las estaciones estuarinas, por presentar salinidad menor a 10 psu.

Componente: SUELO (SEDIMENTO)
Subcomponente: SEDIMENTOS MARINOS Y ESTUARINOS
Variables: Ecotoxicología de Sedimentos Submareal, Intermareal y Estuarino

Tabla 3.1-11 Estaciones y parámetros medidos en sedimento submareal, intermareal y estuarino

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Submareal	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-8 LBA-13 LBA-ZPL 1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento Bioensayo Agudo (Tisbe longicornis (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (Arbacia spatuligera (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (Isocrysis galvana (CL50)): Tasa de crecimiento
Intermareal	LBA-G LBA-E LBA-B 1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento Bioensayo Agudo (*Tisbe longicornis* (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (*Arbacia spatuligera* (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (*Isocrysis galvana* (CL50)): Tasa de crecimiento
Estuario	LBA-17 LBA-18 1 nivel (superficial)	Todos los bioensayos sobre Elutriado del sedimento Bioensayo Agudo (Tisbe longicornis (CL50)): Sobrevivencia Bioensayo Crónico (*Arbacia spatuligera* (CL50)): Fecundación de gametos Bioensayo Crónico (*Isocrysis galvana* (CL50)): Tasa de crecimiento

Ilustración 3.1-9 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Ecotoxicología de agua submareal, intermareal y estuarina.

En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo establecido en la RCA37 (Tabla 8.18; Programa de Monitoreo Ecotoxicología: Bioensayos Agua y Sedimento Submareal, Intermareal y Estuarino), las que corresponden a realización de: (1) Bioensayos agudos de sobrevivencia y (2) Bioensayos crónicos en fecundación de gametos y tasas de crecimiento.

No se observó un efecto toxicológico agudo significativo, en la componente sedimento subcomponentes intermareal, submareal y estuarino evidenciándose valores de no detectado (N.D.), para todas las muestras analizadas, esto considerando todas las especies de prueba utilizadas.

No se evidenció un efecto tóxico crónico significativo en las muestras de sedimento marino, obtenidas en las estaciones de las subcomponentes intermareal, submareal y estuarino, evidenciándose valores de no detectado (N.D.), para todas las muestras analizadas, esto considerando todas las especies de prueba utilizadas.

Componente: AGUA
Subcomponente: AGUA MAR y AGUA ESTUARINA
Variables: Hidrografía

Tabla 3.1-12 Estaciones y parámetros medidos en mar y zonas estuarinas

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1 LBA-2 LBA-3 LBA-4 LBA-5 LBA-6 LBA-7 LBA-8 LBA-9 LBA-10 LBA-11 LBA-12 LBA-13 LBA-14 LBA-15 LBA-16 LBA-ZPL	- Temperatura - Salinidad - Densidad - Oxígeno Disuelto - Clorofila-a - Transparencia
Estuario	LBA-17 LBA-18	- Temperatura - Salinidad - Densidad - Oxígeno Disuelto - Clorofila-a - Transparencia

Ilustración 3.1-10 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de hidrografía.

Subcomponente Agua Marina: El análisis de las masas de agua indicó una escasa presencia de los procesos de mezcla entre las Aguas Subantárticas (ASAA) y las aguas continentales a nivel superficial, detectándose en toda la columna de agua una mezcla variable entre las ASAA y las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS).

Las características hidrográficas asociadas a la presente campaña de monitoreo son consistentes con los rangos de variabilidad que han sido descritos para el área de estudio en monitoreos previos, enmarcándose además estos resultados dentro de la fluctuación estacionalidad propia que diversos autores han reportado para el ambiente marino costero del centro sur de Chile.

Subcomponente Agua Estuarina: Como es característico de los ambientes estuarinos emplazados al interior del área de estudio, durante la presente campaña se detectó la existencia de procesos de mezcla variables entre las aguas continentales y las aguas marinas, observándose una mayor influencia marina en el sector estuarino del río Laraquete (LBA-17), donde predominaron aguas con características de agua marina oligohalina a mesohalina, mientras que en el estuario del río Carampangue (estación LBA-18) se registraron aguas salobres en superficie y del tipo marinas oligohalinas en el fondo.

Por su parte, las aguas oxigenadas se registraron en toda la columna de agua de ambas zonas estuarinas (estuario Laraquete: 5,40 – 6,09 $ml*L^{-1}$ y estuario Carampangue: 4,22 – 5,65 $ml*L^{-1}$), con bajos niveles de clorofila-a que fluctuaron entre los 1,81 mg m^{-3} y los 3,51 mg m^{-3} en el sector del estuario del río Laraquete (estación LBA-17) y entre los 1,46 mg m^{-3} y los 2,67 mg m^{-3} en el sector del estuario del río Carampangue (estación LBA-18).

Finalmente, considerando las características hidrográficas asociadas al presente período de monitoreo (Campaña N°16, Primer Trimestre 2019), así como los registros obtenidos en las campañas precedentes (Junio, Septiembre y Noviembre 2015, Enero, Abril, Agosto y Noviembre 2016, Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre 2017, Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre 2018), es posible señalar que tanto el sector marino costero del Golfo de Arauco (Subcomponente agua marina), así como las zonas estuarinas de los ríos Laraquete y Carampangue (Subcomponente agua estuarina), presentaron características hidrográficas y patrones distribucionales que son típicas de un período primavera-verano, enmarcándose estos resultados dentro de la variabilidad estacional propia que diversas investigaciones han descrito para los ambientes costeros de Chile centro-sur.

Componente: BIOTA
Subcomponente: BIOTA MARINA Y ESTUARINA
Variables: Plancton marino y estuarino

Tabla 3.1-13 Estaciones y parámetros medidos en Plancton

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1 LBA-3 LBA-5 LBA-6 LBA-8 LBA-10 LBA-13 LBA-ZPL	**Fitoplancton, zooplancton:** Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia Diversidad específica (Shannon-Wiener) Relación o medida de equidad o uniformidad Cálculo del número esperado de especies Análisis de similitudes

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		Ictioplancton Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia
Estuario	LBA-17 LBA-18	**Fitoplancton, zooplancton:** Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia Diversidad específica (Shannon-Wiener) Relación o medida de equidad o uniformidad Cálculo del número esperado de especies Análisis de similitudes **Ictioplancton** Parámetros Comunitarios: Composición y abundancia

Ilustración 3.1-11 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de Plancton.

Fitoplancton: Durante la presente campaña para ambas matrices evaluadas, el grupo más representativo de acuerdo al análisis cuantitativo de abundancias absolutas correspondió al grupo de las diatomeas. En la matriz de agua de mar las especies mejor representadas fueron Skeletonema costatum y secundariamente Asterionellopsis glacialis, mientras que en la

comunidad de agua de estuario, los géneros mejor representados correspondieron al taxa agrupado en Naviculares y secundariamente Skeletonema costatum. Las abundancias de dinoflagelados, en la matriz de agua de mar, presentaron menores abundancias en comparación a las diatomeas. En este grupo, destacan las abundancias del taxa determinado como atecados. Los dinoflagelados en la matriz de estuario no estuvieron presentes en los recuentos cuantitativos. Los restantes grupos en ambas matrices, Ciliophora (matriz marina) y Cyanophyceae, Chlorophyceae, y Charophyta (matriz de estuario), presentaron abundancias menores y comparables con las abundancias calculadas para estos grupos en anteriores campañas de la serie de tiempo.

Zooplancton: La comunidad zooplanctónica presente en la matriz marina del Golfo de Arauco estuvo compuesta por 26 taxa, agrupados en 4 grandes grupos, Copépodos, Gelata (agrupa a cnidarios y ctenóforos más otros grupos de organismos gelatinosos), Meroplancton (organismos que presentan una fase de su ciclo de vida en el plancton), y otros crustáceos (isópodos y anfípodos). Por su parte, en la matriz estuarina, la comunidad zooplanctónica estuvo compuesta por 9 taxa, agrupados en 5 grandes grupos, Copépodos, Gelata, Otros crustáceos, meroplancton y Artrópodos. En cuando a los índices ecológicos y análisis comunitarios, dan cuenta de un área de estudio bastante homogénea, alcanzando una asociación de más del 65% entre todas las estaciones de muestreo. Se separan tres grupos, en los cuales no se observan patrones espaciales en su conformación.

Ictioplancton: La comunidad ictioplanctónica para la presente campaña de muestreo en la matriz marina estuvo compuesta de 7 taxa correspondientes a huevos y 7 taxa correspondiente a larvas. En la matriz estuarina solo se registró una especie en la estación asociada al estuario de Laraquete.

Las especies más representativas del ictioplancton en la matriz marina para huevos y larvas fueron: la anchoveta *Engraulis ringens,* la sardina común *Strangomera bentincki*; el mote *Normanichthys crockeri* y el pampanito *Stromateus stellatus.*

Componente: SUELOS (SEDIMENTOS)
Subcomponente: SEDIMENTO MARINO Y ESTUARINO
Variables: Calidad de sedimentos

Tabla 3.1-14 Estaciones y parámetros medidos en sedimentos marinos y sedimentos estuarinos

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
Mar	LBA-1	- Cadmio
	LBA-3	- Mercurio
	LBA-5	- Sulfuros
	LBA-6	- MOT
	LBA-8	- EOX
	LBA-10	- Ácidos Resínicos
	LBA-13	- Ácidos Grasos
	LBA-ZPL	- TOC

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		- Dioxinas y Furanos - Granulometría - %Humedad - Redox - Cr - Cr VI - Cu - Fe - Al - Pb - Zn - Ligninas y Taninos (elutriado) - AOX - Lípidos - Hidrocarburos Totales
Estuario	LBA-17 LBA-18	- Cadmio - Mercurio - Sulfuros - MOT - EOX - Ácidos Resínicos - Ácidos Grasos - TOC - Dioxinas y Furanos - Granulometría - %Humedad - Redox - Cr - Cr VI - Cu - Fe - Al - Pb - Zn - Ligninas y Taninos (elutriado)

Matriz	Localización de Estación	Parámetros
		- AOX - Lípidos - Hidrocarburos Totales

Ilustración 3.1-12 Zona de estudio y áreas de muestreo para las actividades de calidad de sedimentos

En esta campaña de muestreo, las principales actividades de terreno estuvieron de acuerdo a lo expuesto en la RCA37 (Tabla 8.16; Programa de Monitoreo de Calidad del Sedimento Submareal), las cuales fueron la colecta de muestra de sedimentos para mediciones de parámetros químicos.

En la presente campaña se puede apreciar que, en general, todos los compuestos agrupados en esta categoría muestran, en promedio, una disminución cuando se compara con los promedio de la campaña de verano de la LB, con un rango de disminución entre un 13% (Al) y un 79% (sulfuros). Sólo el contenido de Cu aumenta un 29% respecto a lo informado en la LBV. Un patrón de abundancia distinto se observa cuando se comparan estos parámetros con respecto a los resultados encontrados en el primer trimestre 2018, aunque el contenido de Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg y Pb disminuyen en esta campaña un 42%, 32%, 32%, 7%, 35% y 19% respectivamente. En esta campaña el Al, Fe, Zn y Sulfuros aumentan su contenido entre un 4% (Zn) y un 66% (Sulfuro) respecto a lo encontrado en verano del año 2018

Los resultados de los compuestos orgánicos estudiados comparados con aquellos informados en febrero 2018, muestran que el contenido promedio de 3 (i.e., LyT, COT y Furanos) de los ocho compuestos mantienen su contenido respecto a la campaña verano 2018. Por otra parte, los parámetros AOX, HCT, Lípidos y Ac. Grasos aumentan en esta campaña entre un 16% (AOX) y un 129% (HCT) respecto al primer trimestre del año 2018. Solo las dioxinas disminuyen su concentración en un 36,9% respecto a la condición estival del año 2018.

En el ambiente estuarino del área de estudio, dentro del grupo de compuestos orgánicos no se observa aumento de algún parámetro cuando se comparan con el promedio de la campaña de verano de la LB. No obstante, los resultados de la campañas 12 y 16, muestran que los EOX no presentan variación, ya que no fueron detectados en ambos periodos. Cuando se contrasta la presente campaña No. 16 con los resultados obtenidos en la campaña No. 12 (febrero 2018) se observa una disminución del AOX, Lípidos, COT, Dioxinas y Furanos (i.e., 6%, 3%, 24%, 91% y 92% respectivamente), solo los HCT aumentan un 37,5% en relación a lo informado en la campaña estival del año 2018.

Conforme con lo solicitado en la RCA37, se anexan los informes de monitoreo de medio marino realizados por la Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad de Chile (Anexos 10 al 17). Además, en los casos que corresponda, se adjunta en anexo 32 del 8vo Informe Trimestral MAPA la documentación que acredita la respectiva certificación como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA).

Los informes realizados para este período son:

- Anexo 10 MAPA 1er T 2019 C16 Peces
- Anexo 11 MAPA 1er T 2019 C16 Bentos intermareal
- Anexo 12 MAPA 1er T 2019 C16 Avifauna acuática
- Anexo 13 MAPA 1er T 2019 C16 Cal Agua sed org
- Anexo 14 MAPA 1er T 2019 C16 Bentos submareal
- Anexo 15 MAPA 1er T 2019 C16 Bioensayos
- Anexo 16 MAPA 1er T 2019 C16 Hidrografia
- Anexo 17 MAPA 1er T 2019 C16 Plancton

3.1.2 Análisis Ecotoxicológico para la matriz de sedimento marino submareal

Según se establece en el considerando 10.4 N°3, de la RCA37, se debe realizar, previo a la etapa de construcción, una campaña que permita analizar ecotoxicológicamente la matriz de sedimento marino submareal.

Al respecto, los resultados de dicha campaña ya fueron debidamente reportados en el Anexo 24, del Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental.

3.2 Avance de medidas obligatorias ejecutadas previo al inicio de la etapa de construcción de la primera obra del proyecto MAPA (PTE):

3.2.1 Aviso de inicio del proyecto a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA):

Con fecha 29 de mayo 2015 se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sobre el inicio de la etapa de construcción de MAPA (específicamente, sobre la, primera obra consistente en la nueva planta de tratamiento de efluentes, PTE). Tal como se indica en el documento anexado 23 “Comprobante de Cambios Realizados por el Titular a sus Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)”, del 29 de mayo del 2015, el inicio de las primeras acciones fue el 08 de junio de 2015, del Segundo Informe Trimestral MAPA.

3.2.2 Presentación y aprobación de Términos de Referencia (TdR) para Estudio de Salud:

Esta sección presenta la implementación de la medida establecida en el considerando 10.1, punto 4 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida:

> *"Antes de dar inicio a la etapa de construcción del proyecto, la empresa titular deberá presentar los Términos de Referencia (TdR) del Estudio de Salud comprometido, producto de la solicitud de la Autoridad, tendiente a realizar un seguimiento respecto de la salud de las personas, principalmente en lo que se refiere a enfermedades oncológicas, respiratorias y otras afecciones asociadas directamente a la exposición de la población a las emisiones atmosféricas del proyecto, respecto de las cuales se concluyó que el proyecto no genera impactos significativos. El Estudio de Salud deberá ser presentado a la Autoridad Sanitaria y al organismo fiscalizador, y a lo menos deberá abarcar los siguientes aspectos: alcances del estudio, metodología, indicadores específicos, formas de información a la comunidad, plazos y cualquier otra consideración que se estime necesaria para el desarrollo del mismo; considerando las personas residentes en la comuna de Arauco y sus localidades, con especial atención a las localidades de Laraquete, El Pinar, Horcones, El Parrón, Los Maitenes, Carampangue, Chillancito, Pichilo, Conumo Ramadillas, Punta de Carampangue y Arauco (…)"*

Al respecto, mediante la Resolución Exenta N°4041, de fecha 20 de mayo de 2015, fueron aprobados los Términos de Referencia (TdR) del Estudio de Salud a que se refiere el considerando 10.1, punto 4 de la RCA37. (Revisar anexo 25 que se acompañó en el Cuarto Informe Trimestral).

Respecto del avance en el desarrollo del Estudio de Salud, se debe tener presente que, en septiembre de 2016, se dio término a la elaboración del Informe Avance 2016 "Plan de Seguimiento de Variables Relacionadas con el Estado de Salud Comuna de Arauco años 2015-2020, cuyos resultados fueron presentados a la autoridad sanitaria (SEREMI de Salud). Al respecto, corresponde coordinar una reunión para presentar dichos resultados al Concejo Municipal de Arauco.

A modo de resumen, el informe de Avance 2016, señala lo siguiente:

"Durante el proceso de calificación ambiental del Proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco" (MAPA), aprobado mediante Resolución Exenta N° 37, de 2014, de la Comisión de Evaluación Región del Biobío (RCA37), se estableció la obligación de dar seguimiento a indicadores de salud para la Comuna de Arauco. Específicamente, evaluar la condición previa a la etapa de ejecución del Proyecto en lo que respecta a patologías respiratorias y cánceres.

Para dar respuesta a dicha exigencia, se diseñó un estudio cuyos términos fueron aprobados por la autoridad sanitaria de la región del Biobío y que consta de dos actividades. La primera correspondió a la evaluación de información epidemiológica secundaria, a partir del análisis de datos disponibles y oficiales sobre fallecimientos, causas de hospitalizaciones y consultas de urgencia de la comuna de Arauco durante los años 2005 a 2012, en el caso de las hospitalizaciones, y 2013, en las muertes. El análisis de dicha información dio origen al primer Informe de Seguimiento del Plan de Seguimiento de Variables Relacionadas con el Estado de Salud de la Comuna de Arauco 2015-2016, de marzo 2016. La segunda fase correspondió a la

aplicación de una encuesta de factores de riesgo y morbilidad percibida de residentes de Arauco, el cual ha dado origen al presente documento.

Respecto de los resultados de la primera fase se pudo observar que la Comuna de Arauco presentó una tendencia estacionaria de fallecimientos por todo tipo de cáncer, con una magnitud inferior a la observada en otras comunas de la provincia de Arauco y una distribución característica de la zona sur del país, en donde los cánceres del aparato digestivo toman preponderancia en comparación con los cánceres del aparato respiratorio más prevalentes en otras zonas del país. Respecto de la salud respiratoria, presentó una tasa global de mortalidad por enfermedades respiratorias de 46 por cien mil habitantes, la segunda menor de toda la Provincia de Arauco.

Durante la segunda fase del estudio, cuyos resultados se presentaron en el Sexto Informe Trimestal, se llevó a cabo una encuesta aleatoria, estratificada en tres grupos: A, B y C. Las localidades señaladas en la RCA 37 se ordenaron según la distancia de las mismas a la zona industrial de Horcones; de este modo, se denominó grupo A (El Pinar, Los Maitenes, Horcones, Chillancito y El Parrón) a aquellas localidades ubicadas dentro de un radio de 500 metros de la zona industrial; el grupo B dentro de 1 a 2 kilómetros (Carampangue, Conumo y Pichilo) y Grupo C a las más lejanas, correspondientes a Arauco ciudad y Ramadillas. Se encuestaron a un total de 423 residentes, en sus casas, previa firma del Consentimiento Informado.

Las características individuales de sexo, edad, tiempo de residencia en la comuna y variables físicas de peso y talla percibidas de los encuestados no difirieron entre los grupos, lo que permite compararlos sin sesgos.

Los resultados informan que los habitantes de la Comuna de Arauco no difieren significativamente del resto del país respecto a sus síntomas respiratorios, autorreporte de Enfermedades Respiratorias y evaluación de la calidad de vida. Presentan factores de riesgo de enfermedades respiratorias y cánceres, a excepción de patología biliar y contaminación intra-domiciliaria que sobresalen, en similar cuantía que el resto del país.

En cuanto a la percepción de las personas encuestadas, destacan la percepción de ruidos molestos, contaminación atmosférica y presencia de malos olores, en mayor cuantía que el resto del país. Así mismo, se catalogan a micro-basurales y perros vagos como problemas ambientales en mayor frecuencia respecto del país.

También presentan mayor frecuencia de síntomas depresivos que el país e indican diagnóstico médico con mayor frecuencia de diabetes, hipertensión y problemas cardíacos.

En virtud de los resultados encontrados, se sugiere que los organismos públicos competentes pongan mayor énfasis en:

- Evaluar la calidad del agua de consumo humano en los habitantes de la localidad A, que no cuentan con agua potable de empresa sanitaria.
- Establecer un programa de mejoramiento de la calidad del aire intra-domiciliaria.
- Evaluar las condiciones de salud digestivas de la población y de salud mental.
- Promover acciones de educación para reducir el consumo de tabaco, alcohol, dieta y actividad física saludable, y uso de bloqueadores solares.”

Con fecha 9 de agosto del 2017 y mediante carta GPA 17-059-C (Anexo 16 del 10mo Informe de Seguimiento Ambiental) dirigida a la Autoridad Sanitaria, se presentó un ajuste al cronograma de

los Términos de Referencia de Estudio de Salud, el que tiene por objetivo lograr una debida ejecución del Estudio y el logro de sus objetivos, en concordancia con los avances de las obras del Proyecto.

Con fecha 02 de abril de 2018, mediante carta SGAPC/006/2018, se respondieron a las solicitudes contenidas en el Oficio Ord. N°1663 de la I. Municipalidad de Arauco, mediante el cual se planteaba la posibilidad de incluir algunos aspectos adicionales a los aprobados respecto del Estudio de Salud que se encuentra en ejecución y que quedara consignado en la RCA37 (Respuesta adjunta en Anexo 18 del Decimotercer Informe Trimestral MAPA).

El día 07 de noviembre de 2018, se entregó en Oficina de Partes de la Municipalidad de Arauco la Carta SGAPC 017/2018 (Anexo 24 del 14avo Informe Trimestral), en donde se indica que se dará inicio al Estudio de Salud, previo a la construcción de L3, en la localidad de La Meseta.

Por lo anterior, en el Informe “Plan de seguimiento de variables relacionadas con el estado de salud comuna de Arauco Etapa Pre-operacional” (Anexo 19 del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) se presentan los resultados correspondientes al Estudio de Salud descrito en párrafo anterior. En específico, cumple con aportar información descriptiva del plan de seguimiento y el estudio de prevalencia de factores de riesgo aprobado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Biobío que corresponden a:

- Caracterizar el comportamiento temporal, por sexo y edad de los cánceres y patologías respiratorias de la Comuna de Arauco:

Los resultados relacionados con el seguimiento de cánceres, muestra en la Comuna de Arauco una tendencia estacionaria de fallecimientos por todo tipo de cáncer y tasas inferiores a las de otras comunas de la Provincia de Arauco. En particular, la localidad de Conumo y las comunas de Lebu y Curanilahue presentaron mayores tasas de mortalidad por cáncer durante todos los años analizados (2005-2016). Los hombres presentaron tasas más altas de mortalidad por cáncer que las mujeres. Los cánceres que causaron muerte, más frecuentemente en hombres, fueron los cánceres de estómago, próstata y esófago. En las mujeres, los cánceres de mama, vesícula y vía biliar y estómago.

Las enfermedades respiratorias mostraron un ascenso importante en la mortalidad durante el año 2014, fenómeno que ocurrió también a nivel de todo el país. Las muertes en exceso se debieron principalmente a neumonías, y complicaciones de otras causas respiratorias, en adultos mayores de 70 años principalmente y sin mayor diferencia entre sexos. Las hospitalizaciones por enfermedades respiratorias mantuvieron la tendencia secular estable lo que estaría mostrando la capacidad limitada de atención hospitalaria (oferta de camas) que se ha mantenido constante durante el tiempo y no varía con la situación epidémica. Lo mismo sucede con el número de atenciones de urgencia.

Se puede concluir que el seguimiento de enfermedades respiratorias y cánceres en la Comuna de Arauco durante la etapa pre-operacional del proyecto MAPA muestra una tendencia secular estable de estas enfermedades a excepción del ascenso de la mortalidad por enfermedades respiratorias observada el año 2014, fenómeno que no fue exclusivo de la Comuna si no que, tuvo un comportamiento nacional, común a todas las comunas del país y principalmente causada por la situación epidemiológica de la influenza.

- Prevalencia de factores de riesgo en la Comuna de Arauco:

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. La información sobre la prevalencia de factores de riesgo de cánceres y de enfermedades respiratorias interesa pues permite estimar la carga actual y futura por estas enfermedades. Permitiendo la planificación sanitaria, con la incorporación de medidas de prevención y adaptando las capacidades de atención en salud a estos problemas. Asimismo, interesa conocer e identificar factores protectores, es decir aquellos que reducen el riesgo de la aparición de enfermedades y medir su prevalencia en la población.
Los factores de riesgo del cáncer se pueden clasificar en rasgos genéticos como la raza y los antecedentes familiares de cánceres; características biomédicas adquiridas como son la colelitiasis, obesidad, la infección por helicobacter pylori o virus del papiloma. Características sociales adquiridas, como el nivel socio económico, la dieta y el sedentarismo; y exposiciones. Las exposiciones a su vez se pueden dividir en conductas voluntarias como son el tabaquismo y el consumo de alcohol, las exposiciones laborales, la exposición a contaminantes como el arsénico, pesticidas y mico toxinas, radiación solar, la exposición a contaminación atmosférica y la contaminación intramuros o domiciliaria debido al usos de combustibles fósiles para la calefacción y/o cocina.

Los resultados obtenidos corresponden a una encuesta, estratificada en tres grupos A, B y C, para cubrir las localidades señaladas en la RCA 37 y la localidad de La Meseta, solicitada por el el municipio de Arauco en el año 2018, posterior al trabajo de terreno realizado producto del requerimiento de la RCA. Las localidades estudiadas de la Comuna de Arauco se ordenaron según la distancia de estas a la zona industrial de Horcones denominando grupo A (El Pinar, Los Maitenes, Horcones, Chillancito y El Parrón), a aquellas ubicadas dentro de un radio de 500 metros de las plantas, grupo B dentro de 1 a 2 kilómetros (Carampangue, Conumo, Pichilo y La Meseta) y Grupo C a las más lejanas compuestas por Arauco y Ramadillas. Se encuestaron a un total de 455 residentes, en sus casas previo firma del consentimiento informado.

Además, se informa que los habitantes de la Comuna de Arauco no difieren significativamente del resto del país respecto a sus síntomas respiratorios, auto-reporte de enfermedades respiratorias y evaluación de la calidad de vida. Presentaron factores de riesgo de enfermedades respiratorias y cánceres, a excepción de patología biliar y contaminación intra-domiciliaria, en similar cuantía que el resto del país (ENS, 2010).

3.2.3 Programación Entrega de Financiamiento para las medidas socio-ambientales

Esta sección presenta la implementación de la medida establecida en el considerando 10.2, punto 4 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecida esta medida:

> *“Previo a la etapa de construcción del proyecto, el titular deberá establecer la completa programación de la Entrega de Financiamiento para las medidas socioambientales que*
>
> *así lo requieran (por ejemplo: Medida Programa de Infraestructura Cultural, Deportiva, de Desarrollo Social, de Comercio y de Transporte para la comuna de Arauco) incorporando una carta Gantt, que establezca claramente los hitos y montos o porcentajes de entrega o disposición de recursos para implementar las acciones que considera la medida. (…)”*

Al respecto, y tal como consta en el Anexo 20 del Primer Informe de Seguimiento Ambiental, se presentó carta mediante la cual se realizó la presentación del “Programa para la entrega de Financiamiento”, la que presenta en formato de carta Gantt y en la cual se especifican hitos y montos de entrega de recursos financieros para implementar las acciones que considera cada

medida, cumpliéndose con la medida establecida en el considerando 10.2, numeral 4, de la RCA37.

3.3 Avance de medidas que, de acuerdo con la RCA37, iniciaron su ejecución durante la etapa de construcción, pero que no forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental establecido en dicha Resolución:

3.3.1 Programas de capacitación y de inserción laboral

Esta sección presenta el avance de la medida establecida en el considerando 10.2, punto 1 de la RCA37, referida a Contratación de Mano de Obra Local. A continuación, se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecida esta medida*: "Conforme lo establecido en el proceso de evaluación ambiental, el titular del proyecto deberá privilegiar para la contratación de mano de obra a los postulantes que residan en la comuna de Arauco, incluidos expresamente, según acuerdos alcanzados, los integrantes de las comunidades y asociaciones indígenas de la comuna. Con el fin de lograr un porcentaje alto de contratación de mano de obra local, el titular deberá implementar lo antes posible los programas de capacitación y de inserción laboral para las personas interesadas de la comuna de Arauco, incluyendo expresamente a los interesados Mapuche Lafquenche.*

Adicionalmente, para estos efectos el titular deberá estar en constante comunicación con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL), del Municipio de Arauco, con la finalidad de tener la información respecto de la mano de obra disponible, y requerir a los subcontratistas privilegiar la contratación de personas de la comuna de Arauco, a igualdad de condiciones de los postulantes"

Respecto de esta medida, se debe tener presente lo señalado en el punto 4.3. del numeral 2.5 del presente Informe, sobre la medida de Escuela de Formación Técnica para capacitación, para el aumento de la empleabilidad y/o contratación de mano de obra local.

No obstante lo anterior, y en el caso particular de la inclusión de los interesados de procedencia Mapuche Lafquenche, se debe destacar que, además de los avisos masivos a través de los medios de comunicación radial, de convocatoria a líderes sociales y de avisos dispuestos en las Casas Abiertas, el titular del proyecto ha remitido invitaciones por escrito a comunidades indígenas, de modo que su integrantes pudieren postular directamente a los cupos disponibles; para ello, se solicita presentar Currículum Vitae, certificado de residencia y certificado que acredite pertenencia a una comunidad mapuche respectiva, emitido por la directiva de la organización.

Asimismo, se ha mantenido constante relación con el municipio de Arauco a fin de coordinar los esfuerzos para contratar a un mayor número de trabajadores pertenecientes a la comuna en el Proyecto, en particular, en esta fase de construcción. Entre otras comunicaciones, se puede mencionar lo manifestado en carta GCC/005/2019 dirigida al municipio, donde se reiteran los esfuerzos y necesidad de coordinar las acciones a fin de promover la contratación de mano de obra local por parte de las empresas contratistas a cargo de la construcción de las obras del Proyecto. En efecto, en esta carta se indica lo siguiente: "*compartimos con el municipio de Arauco el interés mutuo de priorizar el desarrollo local, implementando, entre otras, las acciones más adecuadas y por cierto aquellas que constituyen obligaciones para el titular del proyecto de modo de priorizar la contratación de mano de obra local*". Es por lo anterior que, en relación con la comunicación de las empresas constructoras con la OMIL, se han gestionado las instancias necesarias para mantener una comunicación efectiva, a través de la Agencia E+E que se ha

dispuesto para estos fines. Así, este punto es entendido como un desafío conjunto entre las empresas contratistas, el municipio y Arauco, sobre todo en los próximos meses cuando se produzca el peak de contratación de mano de obra, desafío que cobra mayor relevancia por cuanto, en la medida que avancen las obras, cada vez se requerirá mano de obra más especializada dado la complejidad de los equipos y partes que se requieren montar.

3.3.2 Control de emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas consideradas como polvo en suspensión, generadas debido al tránsito de vehículos y maquinarias por caminos con estabilizado, fueron mitigadas mediante la humectación de caminos, restricción de velocidades y encarpado de camiones, no obstante, durante este periodo hubo empresas que utilizaron caminos asfaltados como EIMISA y SOCOMAR, donde este último realizó trabajos de movimiento de tierras y se les solicitó registro de humectación. Por su parte, la empresa ICAFAL y BESALCO, utilizaron permanentemente los caminos con estabilizado, encontrándose registro de humectación por el periodo.

Para el proceso de humectación de caminos se cuenta con cinco camiones aljibes, los cuales poseen un recorrido establecido (hoja de ruta). Este considera la humectación desde la ruta 160 hacia el sur y norte, ya que las obras asociadas a caminos con estabilizado se encuentran relacionadas a la habilitación de las plataformas, todos ubicados al interior del predio La Playa, además se capacitó a todo el personal que ingresa a la obra indicando que la velocidad máxima permitida es de 30 km/h, lo que es complementado con señalización de velocidades en los principales caminos que se transitan a lo largo de la obra.

El registro de estas actividades se evidencia con las capacitaciones correspondientes, hojas de ruta, catastro de señalizaciones, control de riego firmado por el conductor durante todo el periodo, fotografías de las actividades, plan de humectación y cartas en el caso que no se humectó por condiciones meteorológicas.

El polvo en suspensión que se genera producto del traslado de áridos hacia los frentes de trabajo se controló mediante el encarpado de las tolvas, los cuales se implementan de forma previa a que el camión se retire del sitio de extracción de áridos. De ello, se mantiene registro fotográfico por cada vez que se transportan.

Las actividades ejecutadas durante el periodo que involucran la emisión de polvo en suspensión corresponden a:

- Movimiento de tierras proyecto MAPA.
- Construcción de oficinas GIC proyecto MAPA.
- Habilitación de plataformas MAPA
- Construcción de Bodega de Productos Terminados

Como medida de control de emisiones de gases de combustión generados por el funcionamiento normal de vehículos, maquinarias y generadores eléctricos es solicitado al contratista que se presente toda la documentación que acredite el correcto funcionamiento de estos, tales como registro de mantenciones, Check List, certificado de revisión técnica y permiso de circulación. La cual una vez aprobada, es autorizado el ingreso del vehículo o maquinaria a la obra, tanto de la empresa contratista como las empresas de servicio. Como complemento a estas medidas se capacita a todo el personal indicando que no deben alterar el normal funcionamiento de los equipos y se realizan caminatas verificando ello.

Los detalles de estas campañas pueden encontrarse en el Anexo 18, del presente informe.

Otras medidas relacionadas con emisiones atmosféricas y calidad del aire:

En el numeral 4.2.2.2.1 de la RCA37, sobre "Descripción del Proyecto", relativo a las medidas para reducir emisiones de material particulado (MP) en la caldera recuperadora 2 (CR2), se establece que el Proyecto *"contempla implementar voluntariamente medidas que permitirán mejorar el desempeño ambiental de la CR2, éstas serán efectuadas antes que las fuentes emisoras de material particulado de L3 inicien su operación en régimen estacionario, de modo tal que ésta logre una emisión máxima de 50 mg/m^{3}N de material particulado"*[14]. De acuerdo a

lo establecido en el procedimiento de evaluación, esta mejora en el desempeño de CR2 debe iniciarse *"Previo a la entrada en operación de L3"* o *"… antes de la entrada en operación de L3"*.

Respecto del avance de esta medida, se informa que actualmente se encuentra en desarrollo la etapa de construcción de un Nuevo Precipitador Electrostático para la CR2, lo que permitirá, incrementar la estabilidad del funcionamiento de los equipos de abatimiento de emisiones, sumado a la mejora en el desempeño ambiental de la CR2.

Las principales actividades desarrolladas son las siguientes:

- Montaje de todas las columnas del nuevo PPT.
- Término de las obras civiles de la sala eléctrica y transformador.
- Se realizó el refuerzo estructural del parrón de cañería existente que recibe el ducto de salida del VTI.
- Se avanza en el prearmado de pórticos de nuevo PPT.
- Se avanza en el tendido de escalerilla eléctricas.

Se espera que la implementación/conexión se realice durante la parada general de la Planta (PGP), fecha considerada para enero del 2020 junto al inicio operativo del 4to PPT, para luego iniciar el Upgrade a cada PPT existente.

1- Upgrade Precipitadores Electroestáticos L2

Por su parte, los avances corresponden a las obras civiles, construcción de sala eléctrica e inicio montaje de paneles laterales del 4to PPT, cuyo progreso representa un 28%.

A la fecha, los principales avances representan un 62% y corresponden a las actividades de construcción de fundación estanque de recuperación de cenizas y refuerzo fundaciones del PPT2. Además, se realiza montaje de pantallas distribuidoras de gases, damper, rastras, soportes de placas, aislación térmica de ductos y electrodos del nuevo PPT4.

[14] Esta disposición también consta en los documentos del expediente de evaluación del proyecto así como en las páginas 266, 348, 369, 377, 445 y 513 de la RCA37.

Ilustración 3.3.2-1 Upgrade precipitadores electroestáticos L2

2- Reducción consumo de aguas y efluentes L2

En el marco de las actividades a realizar en L2, a la fecha el contrato de construcción se encuentra en etapa de licitación.

3.3.3 Manejo de residuos sólidos

El manejo de residuos al interior de la obra se encuentra definido, en primer lugar, por la segregación de estos, donde los residuos son clasificados en industriales no peligrosos, domiciliarios, peligrosos y reciclables. Para ello cada empresa constructora elaboró un plan de gestión de residuos, donde los trabajadores previo ingreso a la obra son capacitados en este, el cual además se refuerza en las charlas integrales para cada uno de los contratos y subcontratos.

Los residuos en los frentes de trabajo son manejados por medio de tambores metálicos que cuentan con bolsa plástica, señalizados, tapa y de características constructivas acordes al tipo de residuo que se almacena. Existe un catastro mensual de la cantidad de tambores que se encuentran en los frentes de trabajo, lo que permite responder de manera oportuna a las necesidades que se presenten de acuerdo al tipo de residuo que será generado por las distintas actividades.

Para el almacenamiento provisorio de residuos industriales reciclables se cuenta con un sitio de acopio de residuos industriales no peligrosos reciclables, ubicado en las instalaciones de faenas de cada empresa constructora. Este sitio permite almacenar separadamente restos de fierros, despuntes de madera, cartones y papeles, los cuales son protegidos de las inclemencias climáticas e impiden el acceso de roedores u otros vectores, ya que cuentan con tapa.

Las cuatro empresas constructoras que se encuentran realizando trabajos durante este periodo cuentan con Resolución sanitaria emitida por el Seremi de Salud de la región del Bio Bio para acopio de residuos no peligrosos y almacenamiento de residuos peligrosos. EMISA se encuentra autorizado bajo Resolución N°249/2019 y N°250/2019, la empresa SOCOMAR mediante la Resolución N°835/2019 y N°836/2019 respectivamente, por su parte la empresa ICAFAL cuenta

con Resolución Ex. N°1879/2019 y Resolución Ex. N°1895/2019. Finalmente, BESALCO obtuvo satisfactoriamente las autorizaciones mediante Resolución N°3325/2019 y Resolución N°3324/2019.

Los residuos son retirados una vez al día de los frentes de trabajos y dispuestos en el sitio de acopio y tolvas. El retiro de la tolva hacia el sitio de disposición final autorizado va a depender del volumen acumulado. Respecto a los reciclables la madera es donada, el fierro es vendido y los papeles y cartones son donados a una empresa de reciclaje.

Al igual que los residuos industriales los residuos domiciliarios son almacenados en contenedores de ubicados en los frentes de trabajo e instalaciones de faenas. Estos se distribuyen estratégicamente en los lugares donde se generen más residuos domiciliarios como fuera de los vestidores, instalaciones de faenas y frentes de trabajo. Una vez al día los residuos son retirados de los frentes de trabajos y dispuestos en una tolva para residuos domiciliarios, la cual dependiendo del volumen que se genere es retirada por empresa autorizada y dispuesta en un relleno autorizado.

Durante el periodo se retiraron 83.82 toneladas de residuos industriales y domiciliarios desde las instalaciones de las distintas empresas constructoras, los cuales se corroboran por medio de las bitácoras de residuos y su correspondiente certificado de disposición final en relleno autorizado. Para evidenciar el orden y aseo en los frentes de trabajo se mantiene un registro de inspección diario en el que evidencia que los frentes de trabajo, zonas de acopio, dependencias para el personal e instalaciones de faenas se encuentren libres de residuos, que no se obstruya el acceso a los tambores, se respete la segregación y que no exista acumulación.

La frecuencia de retiro se mantiene en una bitácora de residuos, adicionalmente se lleva un catastro de estaciones para disponer residuos (industriales, domiciliarios y peligrosos) en terreno.

La empresa que realiza el transporte interno y la disposición final en un relleno sanitario cuenta con las Resolución sanitaria correspondiente y vigente a la fecha.

En el Anexo 19 del presente informe se encuentran los detalles de estos informes.

3.3.4 Medidas Ambientales: compra de Áridos

Durante los meses de abril, mayo y junio de 2019, el árido utilizado por todas las empresas constructoras fue adquirido desde “Áridos La Piedra”, la cual cuenta con autorización del tipo municipal N°950818, emitida por la Ilustre Municipalidad de Coronel, con fecha 10 de septiembre de 2018, la cual autoriza la extracción de 57.147 m^3 por el periodo de un año. Además, junto con ello se presenta el pago de los derechos municipales del primer semestre del 2019 y a su vez por extracción, adquiriendo un volumen de 17.860 m^3 de base estabilizada durante este periodo.

Se mantiene registro físico de todas las guías de despacho por adquisición de áridos en las oficinas GIC Planta Arauco Horcones e Instalación de faenas de la empresa principal.

Finalmente, de forma previa al ingreso de material a la obra, se registra fotográficamente el lavado de ruedas como medida fitosanitaria y el correcto encarpado del material, verificando que la lona cubra completamente la tolva con el fin de impedir el escurrimiento de los mismos y la fuga de polvo.

En el Anexo 20 del presente informe se puede encontrar los detalles de estos informes.

3.4 Avance de otras medidas cuya ejecución se inició durante la etapa de construcción:

3.4.1 Antiguo Camino Público

De acuerdo con lo establecido en el Considerando 4.2.2.7 de la RCA37, sobre “Accesos”, y específicamente lo relacionado con el trazado del antiguo camino público de Laraquete a Carampangue, que se emplaza al poniente de la actual vía férrea existente al oriente de Planta Arauco, se ha establecido que el titular debe ejecutar las medidas que se señalan a continuación, de acuerdo a lo comprometido en la Adenda N° 2 del EIA:

En el tramo del camino público que se encuentra aledaño a las obras del Proyecto, dicha vía será en todo momento respetada por las obras y actividades del Proyecto con respecto a la condición actual. Además, se contempla conservar las condiciones actuales de la ruta en comento, por lo que el Proyecto no representará una obstrucción para su utilización por parte de la comunidad durante su etapa de construcción y/u operación.

En el tramo del camino público que se encuentra fuera del ámbito de acción del Proyecto (sector sur del Complejo), el titular y sus filiales se comprometen a dar plena continuidad a dicho camino para los fines de implementación que estimen las autoridades competentes.

En relación con estas medidas, y con el fin de dar cumplimiento al espíritu y tenor de las obligaciones contenidas en la RCA37 dando plena continuidad al camino indicado, desde el mes de mayo de 2015 se iniciaron las gestiones, entre el equipo municipal de Arauco y representantes del titular del Proyecto, para efectos de dar cumplimiento a dicha medida.

Se debe tener presente que, en virtud de lo señalado en el Ord. N° 1051, de fecha 13 de julio de 2015, de la I. Municipalidad de Arauco, es dicho municipio de Arauco el organismo con el cual se debe coordinar la implementación de esta medida.

A continuación, se resume cronológicamente las gestiones más relevantes que se han realizado a la fecha y que han permitido contar con las Propuestas relacionadas con la medida, las que han ido incorporando los aportes, comentarios y observaciones del equipo municipal, así como aquellas recogidas en las actividades de información y participación ciudadana:

- 28 de mayo y 17 de junio de 2015: En reuniones de coordinación, la empresa titular presenta a equipo municipal de Arauco, encabezado por SECPLAN, los lineamientos preliminares que se han considerado para efectos de dar cumplimiento a la medida, así como los avances de la memoria técnica del trazado de Antiguo Camino Público Horcones Laraquete. Al respecto, el equipo municipal solicita que se envíe formalmente al municipio, por escrito, para su análisis.

- Mediante Carta GPA 15-87-C, de fecha 06 de julio de 2015, la empresa titular presenta formalmente al Municipio de Arauco la propuesta inicial de trazado para la habilitación de antiguo camino público entre Horcones y Laraquete.

- Mediante Ord. N° 1051, de fecha 13 de julio de 2015, el Municipio responde respecto de la propuesta preliminar, formulando un conjunto de observaciones.

- Mediante Carta GPA 15-09-C, de fecha 10 de agosto de 2015, la empresa titular responde sobre lo indicado en Ord. N° 1051, aclarando algunas observaciones e indicando, respecto de otras, que las incorporará a una nueva propuesta a presentar y que recoja

los criterios de diseño e implementación señalados por el Municipio. En dicha Carta se hace mención a la necesidad de que, previo a la entrega formal de una nueva propuesta, la misma sea analizada en instancias de coordinación entre el equipo municipal y la empresa titular, destinadas especialmente para tal efecto.

- Mediante Carta SGAPC/018/2015, de fecha 28 de diciembre de 2015, y luego de presentación de la propuesta al equipo municipal en reunión de trabajo (con la participación del Asesor Jurídico del Municipio), el titular envía formalmente Plano del trazado, disponible a esa fecha, elaborado por la empresa de ingeniería Cruz y Dávila, contratada por la empresa para estos efectos.

- Mediante Ord. N° 1087, de fecha 11 de julio de 2016, la I. Municipalidad de Arauco da respuesta a la propuesta de trazado presentada mediante Carta SGAPC/018/2015, del 28.12.2015, indicando que al analizar "la propuesta gráfica presentada a la Municipalidad, de manera previa a un pronunciamiento formal de parte de la Municipalidad, se requiere que ésta, en calidad de propuesta sea presentada por la Empresa a la referida comunidad de Horcones, a fin de que los vecinos se pronuncien y participen en el respectivo proceso".

- Con fecha 04 de agosto de 2016, y de acuerdo a lo solicitado por el Municipio, se realiza reunión con junta de vecinos de Horcones, en la cual también asiste parte del equipo municipal representado por don Omar Molina (Asesor Jurídico) y don Rodrigo Lagos (de la Dirección de Obras Municipales, DOM). En este encuentro se exponen varias observaciones formuladas por los vecinos y por representantes del equipo municipal.

- Con fecha 26 de septiembre de 2016, se realiza reunión entre representantes de la empresa titular, de la empresa de ingeniería Cruz y Dávila (CyD), y el equipo municipal (Asesor Jurídico y DOM), en la cual se revisa la memoria técnica; entre los aspectos analizados, se observa la conveniencia de que el trazado del camino -en donde sea posible- cuente con un ancho de faja mínimo de 11 metros, de modo de optar en el futuro a financiamiento público para la mantención de la vía.

- Esta solicitud de la Municipalidad de Arauco obligó a modificar el alcance de la ingeniería de detalles contratada a CyD, a quienes se le encargó la evaluación de las modificaciones solicitadas por el municipio. De este modo, a inicios de diciembre 2016 finalizó la ingeniería de detalles por parte de CyD, la que consideró una faja de 11 m de ancho y una calzada de 7 m en toda la extensión, a excepción de un tramo de aproximadamente 900 m, comprendido entre los actuales Accesos Sur y Norte al Complejo Horcones. En este tramo se identificaron una serie de factores que impiden la habilitación de una faja de 11 m de ancho, entre ellos la existencia de la faja ferroviaria, la presencia de una línea eléctrica y su correspondiente servidumbre de propiedad de la empresa TRANSNET, y la presencia de instalaciones industriales de propiedad de Arauco. Producto de lo anterior, para este tramo en particular, se está analizando una solución alternativa.

- Adicionalmente, con fecha 19 de enero 2017, se realiza presentación al Sr. Alcalde y a su equipo municipal (Asesor Jurídico y DOM) de la propuesta de trazado disponible a esa fecha y demás características para la habilitación del Antiguo Camino Público. Se solicitó el envío formal de la propuesta, por escrito, para su revisión y eventual aprobación, una vez que se encuentre afinada.

- Con fecha 17 de marzo de 2017, mediante carta SGAP/004/2017, la empresa titular presentó a la Ilustre Municipalidad de Arauco la propuesta actualizada para la habilitación del Antiguo Camino Publico, en relación con el considerando 4.2.2.7 de la RCA37 (Anexo 31 del 8vo Informe de Seguimiento Ambiental MAPA).

- Finalmente, con fecha 24 de mayo de 2017, la Ilustre Municipalidad de Arauco dio respuesta a la carta SGAP/004/2017 (ver Anexo 24 del 9no Informe Trimestral MAPA) mediante la cual, se formuló un conjunto de observaciones, que fueron aclaradas y/o respondidas mediante carta SGAP/008/2017 de fecha 16 de julio de 2017 (ver Anexo 25 del Noveno Informe de Seguimiento Ambiental MAPA). Al respecto, mediante Ord. N° 1500, recibida con fecha 31 de octubre de 2017, la Ilustre Municipalidad de Arauco formuló nuevas observaciones, las cuales, a la fecha de emisión de este Informe, continuaron siendo analizadas por el titular para su debida respuesta.

- El 21 de diciembre de 2017 se ingresó la última propuesta de proyecto, con las especificaciones técnicas y trazado de acuerdo a los requerimientos municipales, proyecto que resulta de un trabajo conjunto con la Dirección de Obras Municipales y que responde a cabalidad los requerimientos solicitados por la Ilustre Municipalidad de Arauco.

- Con fecha 11 de enero del 2018, mediante ORD. N°059 del Municipio de Arauco, se emitió la conformidad por parte de dicho municipio al estudio de continuidad de camino público Laraquete-Carampangue, para el tramo propuesto por el titular y a que se refiere en la RCA37, indicándose que no existen observaciones técnicas para su aprobación.

- Con lo anterior, en el mes de febrero de 2018 se adjudicó el contrato de construcción del Antiguo Camino Público a la empresa Maquinarias y Transportes Aninat Ltda., efectuando su movilización e inicio de obras en el mes de marzo de 2018.

- Con fecha 11 de abril de 2018, fue presentada a la gobernación de la Provincia de Arauco, carta que informa el hallazgo aislado detectado en terreno por el arqueólogo supervisor, Sr. Victor Bustos Santelices. Dicha carta se acompaña con el informe que da cuenta de este hallazgo (fragmento de cerámica), cuya copia ha sido enviado además al Consejo de Monumentos Nacionales. Dicho hallazgo se encuentra a unos 50 metros del área destinada a la habilitación del camino, lo que fue considerado como hallazgo aislado y, además, se debe tener presente que, en este lugar, el proyecto de camino no contempla obras ni intervenciones.

- Se mantuvieron las inspecciones arqueológicas durante el despeje de toda la franja del trazado del Proyecto, cuyos resultados correspondientes a las visitas realizadas entre los días 09 y 12 de julio de 2018 fueron presentados en el Anexo 22 del 13avo Informe Trimestral.

- A la fecha, se han concluido completamente los trabajos relativos a la construcción del Antiguo Camino Publico, cuya construcción se extendió por nueve meses y contempló una faja de camino de 11 metros aproximadamente, calzada de 7 metros de ancho, aceras, soleras y cercos incluidos. Los detalles de las obras construidas se presentan en el punto 1, ii) de este Informe.

3.4.2 Medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:

Tal como se señala en el Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental que dio origen a la RCA37, cabe señalar que, producto del amplio proceso de información y participación ciudadana, fue posible identificar un conjunto de problemas, preocupaciones o demandas sentidas de la localidad, pero que no pueden ser asociadas a impactos del Proyecto MAPA. No obstante, a ello, el titular del Proyecto contempla igualmente ejecutar medidas, denominadas “compromisos comunitarios voluntarios”, que apuntan a hacerse cargo de las preocupaciones y demandas de la comunidad. Dichos “Compromisos comunitarios voluntarios” se describen a continuación.

Dentro de las preocupaciones más sentidas de las localidades más cercanas a la Planta (Laraquete, Horcones y Chillancito), que no dicen relación con MAPA, es contar con soluciones sanitarias adecuadas. En tal sentido, la empresa ha decidido financiar, de manera independiente del proyecto MAPA, los siguientes “compromisos comunitarios voluntarios” de beneficio para la comunidad:

- Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete: la medida consiste en financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, para incrementar la cobertura debido al crecimiento natural de la población en los últimos años. La empresa destinará la suma de 46.080 UF para tal propósito, cuyo monto se ha incrementado según lo señalado en la Resolución Exenta N° 133, de fecha 18 de julio de 2018, del SEA Región del Biobío.
- Dotación de Agua Potable para Horcones: Esta iniciativa consiste en financiar las obras destinadas a dotar de un sistema de Agua Potable Rural (APR) que atienda a 300 familias aproximadamente (que corresponde a la población actual), que habitan el sector. La empresa destinará la suma de 18.097 UF para tal propósito.
- Dotación de Agua Potable para Chillancito: Esta iniciativa consiste en financiar las obras destinadas a dotar de un sistema de Agua Potable Rural (APR) que atienda a 80 familias aproximadamente (que corresponde a la población actual), que habitan el sector. La empresa destinará la suma de 22.567 UF para tal propósito.

Por otra parte, la empresa participa de una instancia de diálogo de carácter voluntario denominada “Mesa de Diálogo Público Privada de la Pesca Artesanal” El 06 de Septiembre de 2007 se constituyó esta instancia; actualmente está compuesta por el Sindicato de Pescadores de Laraquete, Sindicato de Pescadores de Arauco, Sindicato de Pescadores de Tubul Viejo, Sindicato de Pescadores Esfuerzo del Mar de Tubul, Sindicato de Pescadores de Llico, Sindicato de Pescadores de Rumena, Sindicato de Pescadores de Puerto Nuevo-Punta Lavapie, Sindicato de Pescadores de Yani; la Federación Regional de Pescadores Artesanales (FEREPA Biobío) y el Complejo Forestal Industrial Horcones de la empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. (Arauco). Además, recientemente han solicitado incorporarse a esta instancia los otros sindicatos de pescadores de las caletas de Arauco y de Laraquete.

Esta mesa se ha constituido en una instancia de diálogo y conocimiento mutuo entre los pescadores artesanales y la empresa. Asimismo, se ha avanzado en establecer criterios orientadores que pretenden guiar el trabajo de la mesa; a saber:

- Protección y resguardo del medio ambiente.
- Fortalecimiento del carácter productivo de la actividad que desarrollan los pescadores artesanales miembros de la mesa de diálogo.

A continuación, se presenta una síntesis de los avances de estas medidas sobre compromisos comunitarios voluntarios:

1. Ampliación Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete

Como parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades de información y participación ciudadana del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco" RCA37, cuyos detalles se consignan en el Adenda 1. Se destina la suma de 46.080 UF para financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, con el objetivo de incrementar su cobertura debido al crecimiento natural de la población.

En relación con la medida anterior, la Municipalidad de Arauco ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto de construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas de Laraquete, proyecto que fue calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N°416, de fecha 22 de octubre de 2014 de la Comisión de Evaluación Región del Bio Bio.

En octubre de 2016 se firmó el "Convenio de Colaboración y transferencia de Recursos" entre la Ilustre Municipalidad de Arauco y la empresa titular, cuyo principal objetivo es materializar el compromiso adoptado por Arauco, respecto financiar las obras de ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Dentro de los avances, podemos señalar que, por parte de la Ilustre Municipalidad de Arauco, se informa al titular que el proyecto obtuvo la Aprobación Técnica Favorable, ya cuenta con RS (recomendación social) del ministerio de Desarrollo Social, instancia administrativa que permite dar paso a su ejecución. Lo anterior gatilló que en febrero de 2017 se aprobara por parte del Consejo Municipal el "Mandato de implementación de la Medida". Ambos documentos dan factibilidad legal para la ejecución de la medida.

Entre los meses de marzo y mayo de 2017, se revisaron y subsanaron las observaciones técnicas del proyecto, para posteriormente, con fecha 16 de Junio de 2017, presentar la licitación del proyecto a través del portal de mercado público, código ID: 1735-21-LR17, por un monto estimado en $1.150.000 millones de pesos, dejando un margen para posibles aumentos de obra.

Cabe destacar que sumado a las 458 UF para estudios que la SECPLAN de la I. Municipalidad de Arauco solicitó para la Declaración de impacto Ambiental del proyecto de Aguas Servidas, se financió la adquisición de un inmueble denominado Lote H, de 833,35 metros cuadrados, en $5.500.00 (cinco millones quinientos mil pesos), en el Fundo Llanos de Laraquete, inscrito en el Conservador de Bienes Raíces durante el 2016, para efectos de ampliar la superficie disponible para emplazar el proyecto. Todo lo anterior con cargo al monto definido para la medida. (Ver Anexo 22 del 9no Informe Trimestral MAPA).

Durante el segundo semestre del año 2017, con la propuesta de trabajo definida, se realizaron 2 procesos de licitación, consecutivos, por parte del municipio de Arauco, en su portal de Mercado Público, declarándose ambos procesos como nulos, ya que en la primera instancia se presentó un oferente que sobrepasó el monto máximo estimado indicado en las bases administrativas especiales. Las propuestas recibidas superaban considerablemente los recursos dispuestos y considerados en esta medida. En el segundo proceso de licitación se presentó una propuesta que se ajustaba a los valores indicados en el portal de mercado público, sin embargo, la empresa oferente no contaba con la experiencia acreditable para la adjudicación del proyecto.

Durante los meses de enero y febrero de 2018, se realizó un tercer proceso de licitación que se declaró desierto debido a que la postulación recibida excedía los montos de la propuesta. En conjunto con el equipo técnico, conformado por municipalidad de Arauco y empresa Arauco, se están evaluando las diferentes partidas (obras) del proyecto para revisar en detalle la propuesta del último proceso y postulación, además de buscar alternativas de financiamiento que permitan aumentar los recursos disponibles para la construcción.

Se debe tener presente que la RCA37 contempla, como parte de las medidas de manejo ambiental, un "PROGRAMA DE DESARROLLO COMUNITARIO LARAQUETE / EL PINAR" de la que se desprenden varías acciones específicas, de acuerdo a lo indicado en el numeral 7.1., punto 1, de la RCA37. Una de ellas corresponde a la medida "1.3 MEDIDA: FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO", cuyo alcance es "Dotar a la localidad de El Pinar de sistema de alcantarillado público, regularizar el Agua Potable existente y pavimentar la calle principal y pasajes existentes con estándar SERVIU.", con un monto asociado para su ejecución de 63.654 UF. De acuerdo a lo establecido en el Anexo 5 de la Adenda 2, esta medida debe iniciarse "*Al Inicio de la construcción de las obras civiles de L3*"; en consecuencia, su implementación, a la fecha, no resulta aplicable, por cuanto no se ha dado inicio de las obras civiles de L3.

Al respecto, el Municipio de Arauco, a través de su Oficio Ordinario N° 752, de fecha 09 de mayo de 2018, informó al titular que esta acción fue cubierta por el proyecto "Construcción Saneamiento Sanitario Integral sector El Pinar", código BIP 30002482-0, financiado con el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, que ha sido licitado, adjudicado, contratado y que se encuentra en ejecución por parte de la Empresa Constructora Figuz S.A., cuya fecha de término estimada es el 21 de noviembre de 2018.

Por otro lado, a través del mismo Oficio, el municipio indicó que otra acción que se mencionó en el proceso que dio origen a la RCA37, correspondiente a una medida voluntaria ofrecida por el titular durante el proceso de evaluación del Proyecto (ver Adenda 1), requiere de mayor financiamiento que el establecido originalmente en dicho proceso. Esta medida corresponde a la "Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete" (ver páginas 77 y 78 de Adenda 1), y específicamente consiste en financiar las obras destinadas a la ampliación y mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete, de manera de incrementar la cobertura debido al crecimiento natural de la población. Para lo anterior, se ha destinado un monto de 46.080 UF, el cual ya fue desembolsado a través de un Convenio ad-hoc.

En efecto, según indica el Municipio en su Oficio Ordinario N° 752, el proyecto "Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete" se ha licitado en tres ocasiones: en el mes de julio de 2017, ID 1735-21-LR17 (cuyo monto ofertado fue de $1.885.853.781); en el mes de diciembre de 2017, ID 1735-62-LR17 (cuyo monto ofertado fue de $1.879.903.781); en el mes de febrero de 2018, ID 1735-6-LR18 (cuyo monto ofertado fue de $1.801.587.289); superándoseen todas ellas el monto disponible de 46.080 UF, el cual -al descontarse los gastos asociados a la compra de terreno y estudios complementarios que ascienden a 668 UF-, presenta un saldo disponible de $1.227.069.478 para las obras civiles.

Debido a la brecha suscitada entre el monto máximo disponible y las ofertas de la licitación, éstas fueron decretadas como "fuera de bases" y, por lo tanto, declaradas inadmisibles, lo que imposibilitó, en dicha oportunidad, dar inicio a la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Laraquete. Dado lo anterior, la Municipalidad de Arauco se ha dirigido a la empresa titular, solicitando financiar la diferencia requerida, utilizando los fondos asignados a la medida "1.3 MEDIDA: FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR

– COMUNA DE ARAUCO", adelantando la entrega de los recursos asociados a dicha medida para efectos de financiar la otra medida voluntaria relacionada con la ampliación de la planta de aguas servidas de Laraquete.

Al respecto, el titular declaró no tener inconveniente alguno en destinar parte de los fondos de la medida 1.3 antes indicada para cubrir la diferencia que se requiera para la construcción de la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, siempre que se entienda que dicha diferencia se debe entender como imputada a las 63.654 UF, correspondiente al monto total de la medida 1.3 FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO, tal como lo solicita el municipio.

Cabe señalar que una de las metas de esta última medida es "elevar el estándar de urbanización del sector", por lo que destinar parte de su monto asociado a complementar el financiamiento de la ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, se encuentra alineado con esta premisa y objetivo comunitarios.
En relación con el ajuste antes descrito, consistente en destinar parte del financiamiento asociado a la medida 1.3 FINANCIAR EL ALCANTARILLADO PÚBLICO Y PAVIMENTACIÓN EN EL PINAR – COMUNA DE ARAUCO a la medida voluntaria de financiamiento de la ampliación de la Planta de Tratamiento de Laraquete, se arribó a la conclusión que no consiste en un proyecto o actividad a los que se refiere el artículo 10 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente ni se trata de una modificación en los términos que lo señala el literal g) del artículo 2° del D.S. N° 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente –y sus modificaciones-, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y, en consecuencia, no amerita su ingreso a dicho Sistema. Para contar con la debida certeza, se solicitó al SEA Región del Biobío un pronunciamiento sobre el particular; al respecto, mediante Resolución Exenta N°133, de fecha 18 de julio de 2018, el SEA se pronunció en el sentido que este ajuste no requiere ser sometido al SEIA, lo que ha permitido avanzar con la implementación de la medida.

Ahora bien, el Municipio de Arauco publicó la licitación con ID 1735-30-LR18 con fecha el 26 de septiembre de 2018 por un monto estimado de $1.890.000.000.

Dado lo anterior, el proyecto fue licitado por la municipalidad, siendo adjudicado a la empresa Ecobell Ltda por un total de $1.887.927.166, el 14 de febrero de 2019.

Durante el trimestre a informar, el día 29.04.2019 se realizó la ceremonia con la instalación de la "primera piedra" de la obra destinada a dar servicio a 11.200 habitantes. Por lo anterior, al evento asistieron el Alcalde, Concejales, dirigentes del Comité de Agua potable rural, dirigentes de JJVV del sector, vecinos y representantes de empresa Arauco.

Al 30.06.2019, se cuenta con un avance del 11% y con una dotación de 27 trabajadores, de los cuales pueden llegar a 35 en etapa peak de construcción.

Ilustración 3.4.2-1 Fotografía ceremonia

2. Agua Potable Horcones

Esta medida forma parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades de información y participación ciudadana del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco” RCA37, cuyos detalles se consignan en la Adenda 1.

Para la implementación de la medida se firmó un convenio de colaboración y transferencia de recursos entre el titular y ESSBIO. En virtud de dicho documento, ESSBIO desarrolló funciones de Diseño de Ingeniería, Memoria, Especificaciones Técnicas, Presupuesto, Planos y Aprobación del proyecto antes referido. Dicho diseño concluyó que era necesaria la adquisición de una nueva copa de agua y un terreno para su instalación, esta implementación abastecerá al sector y también dará factibilidad al proyecto de dotación de agua de Chillancito.

De este modo, Essbio terminó el diseño correspondiente al sector Horcones; dicho diseño concluyó que es necesaria la instalación de una nueva copa de agua en el sector de Horcones, infraestructura que permitirá, junto con aumentar la cobertura en Horcones, contar con el recurso hídrico necesario para abastecer la localidad de Chillancito, proyecto que se desarrollará en etapa posterior.

Para poder instalar esta nueva copa de agua, el Municipio de Arauco contempló adquirir un terreno en el sector. Dicha compra se cargará a los fondos destinados a esta medida.

Posterior a ello, se inició la elaboración de:

1. Convenio para restituir los fondos utilizados por el Municipio en la compra del terreno.
2. Convenio de trabajo entre el Municipio y el Titular para la ejecución del proyecto.

A fines del 2016 (noviembre) se firmó el "Convenio de Implementación de la Medida Socio ambiental Voluntaria, Asociada a Proyecto APR Horcones y Chillancito, en el marco del proyecto MAPA", este documento tiene por objeto implementar la medida, dejando constancia en el de la adquisición del terreno adicional, cuyo costo fue de $6.000.000 (seis millones de pesos) necesario para la instalación de la nueva copa de agua del proyecto de APR.

Una vez concluido el diseño realizado por ESBBIO y adquirido el terreno, durante el mes de junio 2016 se comenzó con el proceso de licitación de las obras a través de Mercado Público, recibiendo y revisándose las propuestas durante el mes de agosto del mismo año.

La empresa Construcciones y Servicios Lanalhue S.A. fue la adjudicataria de la ejecución de las obras, planificando 140 días para su concreción. El proyecto contempló la instalación de 45 nuevos arranques domiciliarios, la reposición de otros 50, construcción de un estanque de elevado de 70 m^3, y la urbanización básica del recinto donde se emplazará el estanque (anexo 24 del Sexto Informe de Seguimiento Ambiental sobre el comienzo de las obras). La obra originalmente fue adjudicada por $178.680.553 (ciento setenta y ocho millones seiscientos ochenta mil quinientos cincuenta y tres); posterior a ello, y cuando la obra llevaba aproximadamente un 80% de avance, fue necesaria la revisión del diseño determinado por ESSBIO, por cuanto, en la práctica, surgieron nuevos beneficiarios requiriéndose la instalación de nuevas matrices. En tal sentido, se constató un número de personas no consideradas en el listado original, requiriéndose mejoras a las obras consideradas para la instalación de la nueva copa de agua, la eliminación de arranques considerados originalmente (por no ser viable su construcción), entre otros. (Se adjunta informe de avance en Anexo 26 del 8vo Informe Trimestral de MAPA).

Lo anterior generó un aumento en el valor de la obra valorizado en $34.052.394 (treinta y cuatro millones cincuenta y dos mil trescientos noventa y cuatro pesos) adicionales, lo cual fue aprobado por representantes de la directiva de APR Horcones, I. Municipalidad de Arauco y empresa titular (lo cual se puede ver en Anexo 27 del 8vo Informe Trimestral de MAPA).

Finalmente, la tabla de costos asociados a la medida se desglosa de la siguiente manera:

ITEM	VALOR
Terreno	6.000.000
Diseño ESSBIO	16.025.000
EDP 1° Constructora Lanalhue	40.511.203
EDP 2° Constructora Lanalhue	51.401.115
EDP 3° Constructora Lanalhue	48.219.399
EDP 4° Constructora Lanalhue	57.507.236
EDP 5° Constructora Lanalhue	15.093.993
TOTAL	**$ 234.757.946**

A fines de mayo de 2017 se dio curso al último estado de pago de constructora Lanalhue. La obra se encuentra terminada y operativa.

A ello debe sumarse que, a solicitud del APR, el día 23.05.2019 se realiza la entrega de un camión para atender de manera oportuna y más rápida las necesidades de los habitantes del sector. En tal sentido, junto al Municipio y el APR acuerdan destinar parte del financiamiento de la medida ($16.708.945) para realizar la compra efectiva.

Para la actividad de entrega del camión, acudieron Concejales, Alcalde, directiva del APR y representantes de Empresa Arauco.

Ilustración 3.4.2-2 Fotografía entrega camión

3. Agua Potable Chillancito

Esta medida, al igual que la anterior, forma parte de los compromisos comunitarios voluntarios que se originaron en el marco de las actividades asociadas proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Modernización y Ampliación Planta Arauco” RCA37, cuyos detalles se consignan en la Adenda 1.

Durante el 2016 se adquirió un terreno a nombre de la I. Municipalidad de Arauco, en $8.000.000 (ocho millones de pesos), para la instalación de una planta elevadora de agua. Además, en el marco de la ejecución del proyecto APR Horcones, en febrero 2017 se adquirió e instaló una copa de agua de 75 metros cúbicos que además de abastecer al APR Horcones da factibilidad de ejecución del proyecto APR Chillancito. En Junio de 2017 se dio curso al pago del diseño del proyecto, elaborado por ESSBIO y revisado por la Municipalidad de Arauco en conjunto con el ITO del titular.

El 28 de junio de 2017 se abrió la licitación del proyecto, con código ID: 1735-23-LR17, por un monto estimado de $550.000.000 (quinientos cincuenta millones de pesos). (Ver Anexo 23 del 9no Informe Trimestral MAPA).

Durante agosto de 2017 se abrió la licitación en el portal de mercado público referido a la propuesta de este proyecto, adjudicándose a inicios de septiembre a la empresa Constructora Lanalhue, dándose inicio a las obras durante el mes de noviembre de 2017.

Así mismo, se realizó una reunión entre la SECPLAN, la DOM, la empresa constructora adjudicataria del proyecto, el titular y la directiva y asamblea de la Junta de Vecinos del sector de Chillancito a modo de comunicar formalmente la adjudicación de la obra y el inicio de los trabajos.

Durante diciembre de 2017 se terminó la instalación de faena y se dio inicio al movimiento de tierra.

Durante el primer trimestre del 2018 se logó un avance de obra cercano al 35%, generándose 3 estados de pago (EDP) por un monto que asciende a $170.942.967. La curva de la proyección de avance de la obra coincide con lo informado y constatado por el inspector técnico de Arauco.

En paralelo a las obras civiles se realizaron dos reuniones con participación de la Municipalidad de Arauco, directiva del Agua Potable Rural (APR) de Horcones (futuros administradores del agua potable rural de Chillancito) y la Junta de vecinos del sector Chillancito, a modo de presentar a ambas directivas, dar a conocer estatutos, y operativa general del funcionamiento del APR.

El monto comprometido para la ejecución de esta medida es de 22.567 UF (veintidós mil quinientos sesenta y siete Unidades de Fomento), de los cuales podemos descontar lo siguiente:

Mes	Item	$	Gasto UF
Oct-16	Terreno Planta elevadora	$8.000.000	305
Jul-17	Diseño ESSBIO	$30.000.000	1127
Ene-18	**EDP 1° Constructora Lanalhue**	$58.048.868	2165
Mar-18	**EDP 2° Constructora Lanalhue**	$41.966.082	1558
Abr-18	**EDP 3° Constructora Lanalhue**	$70.928.017	2630
Abr-18	**EDP 4° Constructora Lanalhue**	$80.995.951	3000
Jun-18	**EDP 5° Constructora Lanalhue**	$86.131.613	3175
Jul-18	**EDP 6° Constructora Lanalhue**	$43.158.302	1591
Ago-18	**EDP 7° Constructora Lanalhue**	$33.181.153	1219
Oct-18	**EDP 8° Constructora Lanalhue**	$35.534.187	1298
Nov-18	**EDP 9° Constructora Lanalhue**	$17.465.102	635
Mar-19	**EDP 10° Constructora Lanalhue**	$31.620.906	1148

A la fecha se han presentado y cancelado a la empresa constructora 10 estados de Pago por un total de $501.348.550 que corresponden al 99% de avance de la obra. La suma de los pagos realizados por concepto del financiamiento de los sistemas de APR Horcones y Chillancito es de $790.815.441.

Ilustración 3.4.2-3 Comité de Agua Potable Rural Horcones - Chillancito

El 15 de febrero 2019 se recepcionó la obra, habiéndose subsanado las observaciones identificadas en la entrega provisoria llevada a cabo durante diciembre. A partir de ese momento y hasta el 15 de marzo del 2019, el sistema estuvo en marcha blanca.

La obra fue entregada al Comité del Agua Potable Rural de Horcones y Chillancito el día 07 de marzo 2019, en una reunión realizada en las dependencias de la Municipalidad

El Sistema de Agua Potable rural de Chillancito surte a 88 hogares, y es una extensión del Sistema de Agua Potable de Horcones, sumando entre ambos a alrededor de 400 usuarios.

A continuación, algunas fotografías que muestran parte del equipamiento del proyecto.

Ilustración 3.4.2-4 Tablero de comando Recinto PEAP y Realización de empalme

Ilustración 3.4.2-5 Grupo electrógeno recinto PEAP y Copa de agua Chillancito

4. Mesa Publico Privada de la Pesca Artesanal

La relación con las organizaciones de pescadores artesanales se articula mediante el funcionamiento de una instancia de conversación y generación de acuerdos, en los ámbitos medioambientales y productivos. Es así como la institución da fe de la comunión entre las organizaciones, la cual se reúne de manera periódica con motivo de ir dirigiendo el desarrollo del programa en cuestión, propiciando así, un espacio de conversación de carácter voluntario que tiene la intención de guiar la relación permanente entre las instituciones involucradas.

De tal manera, la relación define los siguientes criterios orientadores:

Protección y resguardo del medio ambiente: Para los pescadores es una preocupación estratégica el resguardo del medio marino en el cual realizan su actividad y para la empresa la protección del medio ambiente, de los ecosistemas y el resguardo de la diversidad biológica de las áreas en las cuales desarrolla sus operaciones es uno de sus objetivos prioritarios, e integrado en su quehacer productivo.

Fortalecimiento del carácter productivo de la actividad que desarrollan los pescadores artesanales miembros de la mesa de diálogo: Se pretende promover líneas de acción relacionadas con el fomento productivo y otros tipos de proyectos de interés para los pescadores.

El funcionamiento de la mesa de dialogo tiene una periodicidad mensual, donde, por acuerdo de los participantes se propone el lugar para su realización y la programación de esta, siendo asistidos técnicamente por FEREPA. De igual manera la mesa recoge las problemáticas que

influyan en su funcionamiento y situaciones que son propias de las contingencias del sector pesquero artesanal.

Ilustración 3.4.2-6 Fotografías de las Mesas de diálogos

Iniciativas

De tal manera y en base al Programa de Desarrollo Comunitario y Productivo (Adenda 1) que se forja con el apoyo del funcionamiento de la “Mesa de Diálogo Público Privada de la Pesca Artesanal” se trabaja en la definición de iniciativas que son guiadas por el interés de las organizaciones de pescadores artesanales, siendo financiadas 53 iniciativas entre el año 2007 - 2018 correspondiendo a un monto de $748.760. 646.

Aportes realizados a STI de pescadores artesanales.

ORGANIZACIONES	Suma de MONTO
BUZOS LARAQUETE	$18.734.639
FEREPA	$191.547.570
STI ARAUCO	$96.950.441
STI LARAQUETE	$55.715.945
STI LLICO	$83.186.112
STI PUNTA LAVAPIE	$86.500.589
STI RUMENA	$74.837.570
STI TUBUL EL ESFUERZO	$51.106.659
STI TUBUL VIEJO	$27.730.000
STI YANI	$62.451.121
Total General	**$748.760.646**

Las iniciativas desarrollas reconocen cuatro ítems: Estudios para evaluación de recursos bentónicos, compra de materiales para el desarrollo de faenas, adquisición de infraestructura para el apoyo de la actividad pesquera, compra de implementos para la diversificación de la actividad productiva.

Importante considerar, que el desarrollo de la pesca artesanal está definido por la búsqueda constante del incremento en las capturas de recursos hidrobiológicos por lo que ante la oportunidad de participar de nuevas pesquerías se generar una transformación productiva significando la compra de nuevos equipos y cambio de artes u aparejos de pesca. De igual manera, por parte de las organizaciones participantes en la mesa de diálogo se identifica el turismo como una oportunidad en la diversificación de sus labores como pescadores por lo que el funcionamiento de cocinerías y experiencias gastronómicas.

Iniciativas desarrollas por las organizaciones

ID	ORGANIZACIÓN	AÑO	PROYECTO	MONTO	FOLIO	TOTAL	SALDO
1	STI ARAUCO	2013	Acondicionamiento y equipamiento de sede	$ 33.355.000	25		
2	STI ARAUCO	2014	Aporte realización Estudio Seguimiento N°10	$ 900.000	513		
3	STI ARAUCO	2015	Compra de materiales y equipos	$ 16.178.320	828		
4	STI ARAUCO	2015	Seguimiento N°12 Holom	$ 2.000.000	1051	$ 96.950.441	$ 3.049.559
5	STI ARAUCO	2016	Compra de materiales y equipos	$ 17.985.226	1051		
6	STI ARAUCO	2018	Compra de Materiales "Compra de implementos para el desarrollo de faenas entorno a la extracción de recursos marinos"	$ 20.299.987	1373		
7	STI ARAUCO	2018	Segunda Compra de Materiales "Compra de implementos para el desarrollo de faenas entorno a la extracción de recursos marinos"	$ 3.031.908	1437		
8	STI ARAUCO	2018	Estudio Seguimiento N°13 AMERB	$ 3.200.000	1382		
9	STI LARAQUETE	2013	Implementación de sede multipropósito	$ 20.394.000	25		
10	STI LARAQUETE	2014	Reparación y mejoramiento de sede multipropósito	$ 15.898.933	512	$ 55.715.945	$44.284.055
11	STI LARAQUETE	2015	Reparación y mejoramiento de sede multipropósito	$ 2.345.734	512/829		
12	STI LARAQUETE	2016	Implementos para desarrollo productivo	$ 17.077.278	935		
13	STI LLICO	2013	Implementación de 20 embarcaciones para jaibas y sistema de virado	$ 27.600.000	25		
14	STI LLICO	2014	Compra de materiales y equipos	$ 8.209.271	516		
15	STI LLICO	2015	Estudio de prefactibilidad en la implementación de Centro de Cultivo	$ 5.176.841	782	$ 83.186.112	$16.813.888
16	STI LLICO	2017	Compra de terreno	$ 36.000.000	1118		
17	STI LLICO	2018	Construcción de Galpón Multipropósito para pocesamiento y secado de algas y mantención de embarcaciones	$ 6.200.000	1434		
18	STI PUNTA LAVAPIE	2013	Acondicionamiento de sede como cocinería	$ 34.331.000	25		
19	STI PUNTA LAVAPIE	2014	Adquisición de trampas para jaibas con sistema de virado y huinche para tractor	$ 23.822.690	517		
20	STI PUNTA LAVAPIE	2015	Mejoras en implementación de embarcaciones	$ 16.902.882	830	$ 86.500.589	$13.499.411
21	STI PUNTA LAVAPIE	2016	Tramites para regularizar infraestructura	$ 380.000	0		
22	STI PUNTA LAVAPIE	2018	Compra de redes e implementos para el desarrollo de actividad de pesca y reparación de centro gastronómico	$ 11.064.017	1374		
23	STI RUMENA	2013	Materiales de pesca, equipo de buceo para embarcaciones	$ 20.000.000	25		
24	STI RUMENA	2014	Adquisición de tractor	$ 20.189.000	518		
25	STI RUMENA	2014	Compra de terreno	$ 3.500.000	518	$ 74.837.570	$25.162.430
26	STI RUMENA	2015	Compra de materiales y equipos	$ 10.106.554	831		
27	STI RUMENA	2016	Adquisición de terreno para cocinería	$ 8.000.000	996		
28	STI RUMENA	2018	Compra de Materiales "Proyecto adquisición de implementos para resguardo en faenas de pesca"	$ 13.042.016	1375		
29	STI TUBUL EL ESFUERZO	2013	Adquisición de profundimetro, trajes de buceo y navegadores	$ 20.331.000	25		
30	STI TUBUL EL ESFUERZO	2014	Adquisición de trajes de buceo y coloso para tractor	$ 10.640.104	514	$ 51.106.659	$48.893.341
31	STI TUBUL EL ESFUERZO	2018	Compra de materiales para el desarrollo de faenas de buceo entorno a la extracción de recursos bentónicos	$ 20.135.555	1436		
32	STI TUBUL VIEJO	2013	Implementación de taller de trajes de buceo	$ 20.000.000	25		
33	STI TUBUL VIEJO	2014	Estudio Seguimiento AMERB	$ 1.500.000	515	$ 27.730.000	$72.270.000
34	STI TUBUL VIEJO	2014	Adquisición de coloso tractor	$ 3.430.000	515		
35	STI TUBUL VIEJO	2016	Estudio Seguimiento AMERB	$ 2.800.000	993		
36	STI YANI	2013	Adquisición de bote para cuidado AMERB, equipamiento para buceo y construcción galpón	$ 14.097.000	25		
37	STI YANI	2014	Estudios de seguimientos AMERB Punta Lile y Puerto Yana	$ 2.400.000	519	$ 62.451.121	$37.548.879
38	STI YANI	2015	Compra de materiales y equipos	$ 10.743.216	832		
39	STI YANI	2018	Implementos para faenas de pesca	$ 35.210.905	1376		
45	FEREPA	2016	Aporte Programa Consolidación Organizacional 2016	$ 35.000.000	849		
46	FEREPA	2016	Aporte Programa Consolidación Organizacional 2016	$ 15.000.000	924		
44	FEREPA	2017	Aporte Programa Consolidación Organizacional 2017	$ 35.000.000	1100		
40	FEREPA	2018	Aporte Programa Consolidación Organizacional 2018	$ 35.000.000	1293		
42	FEREPA	2018	Aporte de Contenedor Oficina para Cooperativa de Pescadores de Llico Centro Acuicola / Gestión Ferepa Biobío	$ 3.740.000	1468	$191.547.570	
43	FEREPA	2018	Aporte a socio federación por gastos de servicios fúnebres	$ 300.000	1438		
47	FEREPA	2018	Adquisicion de camioneta para el acompañamiento al funcionamiento de sindicatos de pescadores artesanales partcipantes en la mes	$ 17.000.000	1490		
48	FEREPA	2018	Compra de mochilas para mesa de diálogo para la pesca artesanal	$ 507.570	1416		
41	FEREPA	2019	Aporte Programa Consolidación Organizacional 2019	$ 50.000.000	1469		
49	BUZOS LARAQUETE	2018	Proporcionar el diseño para transformación de galpón multiproposito	$ 1.583.894	1435		
50	BUZOS LARAQUETE	2018	Proyecto de acuicultura AMERB Laraquete	$ 9.979.518	1352	$ 18.734.639	$61.265.361
51	BUZOS LARAQUETE	2016	Estudio de seguimiento AMERB, mejoramiento de sede y inmobiliarios	$ 3.571.227	997		
52	BUZOS LARAQUETE	2018	Estudio de seguimiento AMERB Laraquete	$ 3.600.000	1353		

Iniciativas desarrolladas el 2018

En el proceso de generar acuerdos entre las organizaciones y retomar la estructuración de iniciativas, proceso que es guiado por la necesidad de las organizaciones de pescadores y validadas por la Federación de Pescadores del Biobío (FEREPA) en conjunto con Arauco, se llegó a la conclusión de considerar tres aspectos como producto de las conversaciones sostenidas.

- El desarrollo de las faenas de pesca tiene como consecuencia el desgaste y perdida de materiales de pesca. Siendo necesario la renovación, influyendo directamente en el rendimiento de las faenas.
- Existe la necesidad de renovar equipos para acceder a la captura u extracción de recursos marinos que están incorporados en sus permisos de pesca, pero que no son explotados por falta de equipos, artes u aparejos de pesca.
- La entrega de materiales es conducida por las organizaciones participantes siendo garante de la magnificación del beneficio.

En la búsqueda de generar una relación entre la generación de conocimiento y el incremento en las actividades productivas de las organizaciones, se plantea desde las motivaciones de los sindicatos, los siguientes proyectos:

INCREMENTO PRODUCTIVIDAD AMERB

1.- Instalación de Arrecifes Artificiales en Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) “Arauco A”.

Estructura de cemento que serán instaladas en el fondo marino para ofrecer sustrato a organismos bentónicos con la finalidad de incrementar la abundancia de especies comerciales en el AMERB del sindicato de pescadores artesanales de Caleta Arauco. Proyecto pionero en la región buscando ser una iniciativa escalable en el tiempo.

2.- Programa de Acuicultura en AMERB Laraquete; Sindicato de Buzos de Laraquete:

Reparación de sistema de cultivo (línea) por parte del Sindicato de Buzos de Laraquete con la finalidad de instalar linternas para el cultivo de choro zapato. El proyecto busca en un corto plazo incrementar el número de especies apostando a tener un enfoque multi especifico, complementando los ingresos generados por la actividad e incrementando el beneficio directo a la organización.

Para el presente periodo, se continuaron las actividades en el marco del trabajo realizado por la mesa de diálogo como instancia de conversación y generación de acuerdos de manera periódica con los sindicatos de pescadores.

Ilustración 3.4.2-7 Actividades desarrolladas por la mesa de diálogo para la pesca artesanal

Iniciativas ejecutadas a la fecha:

A continuación, se enumeran los proyectos ejecutados en el marco de la relación de apoyo y colaboración. Tales iniciativas tienen como finalidad de promover el desarrollo de actividades productivas tanto en la generación de proyectos de manera independiente (STI de pescadores y buzos de Laraquete) como contraparte organizacional para la ejecución de proyectos financiados por los fondos públicos (Fondo de Administración Pesquero; FAP).

ID	ORGANIZACIÓN	AÑO	PROYECTO	MONTO
1	STI ARAUCO	2019	Mejoramiento de Elementos de seguridad y equipamiento tecnológico STI Arauco / Contraparte FAP	$ 942.831
2	STI PESCADORES LARAQUETE	2019	Fortalecer y contribuir al desarrollo productivo de los socios del sindicato de pescadores de Laraquete	$16.737.761
3	STI LLICO	2019	Implementación de sistema de seguridad para caleta Llico / Contraparte FAP	$ 3.883.397
4	STI PUNTA LAVAPIE	2019	Adquisición de equipamiento para embarcaciones, ropa de seguridad y viradores para captura de jibia / Contraparte FAP	$ 1.853.284
5	STI RUMENA	2019	Adquisición de camión con grúa para varado de embarcaciones, descarga de productos y prestación de servicios / Contraparte FAP	$12.078.500
6	FEREPA	2019	Mantención y reparación para sede de FEREPA Biobío	$22.000.000
7	STI DE BUZOS DE LARAQUETE	2019	Compra de materiales y equipos para el desarrollo de actividades productivas	$18.024.272

En tal sentido, las siguientes fotografías dan cuenta de las actividades desarrolladas por la mesa de diálogo para la pesca artesanal, considerando reuniones sostenidas durante los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio de 2019. Siendo las temáticas principales, la condición productiva de las organizaciones junto con la identificación de problemas, con motivo de guiar y definir los proyectos a desarrollar durante el año 2019.

Ilustración 3.4.2-8 Fotografías de las Mesas de diálogos, 2019

Por otra parte, se hace entrega de materiales y equipos referente a los proyectos incluidos en las iniciativas, por parte de las organizaciones.

Ilustración 3.4.2-9 Ejecución de proyectos y entrega de materiales y equipos

5. Medidas de prevención de riesgos y contingencias

En relación con las redes de emergencia, el titular ha dispuesto un aporte consistente en 2.500 UF para la Compañía de Bomberos de Arauco, con el fin de reforzar sus equipos, implementos para el control de siniestros, adquisición, acondicionamiento y puesta en servicio de una unidad de rescate; el que será materializado una vez iniciada la ejecución del Proyecto.

A solicitud de Bomberos se adelantó la ejecución de la medida, en circunstancia que se dio aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente respecto del inicio de la primera obra del Proyecto. Al respecto, se firmó un convenio entre el Cuerpo de Bomberos de Arauco y la empresa titular del proyecto, que permitió el traspaso del aporte comprometido en la RCA37. El Cuerpo de Bomberos de Arauco destinó el monto a la adquisición de un camión, Marca, Freightliner, modelo M2, 106 doble cabina, 4X4 37K ISB 300HP año 2016 EPA 2010.

La transferencia de los recursos se realizó el día 24 de diciembre de 2015 (ver Anexo 36 del Cuarto Informe Trimestral de Seguimiento Ambiental). El camión completó su proceso de carrozado, durante el cuarto trimestre del 2016.

De este modo, el día 04 de noviembre del 2016, el camión arribó debidamente carrozado a la ciudad de Arauco, en donde se realizó una ceremonia oficial de entrega el día 18 de noviembre del 2016, dándose por ejecutada y cumplida la medida establecida en la RCA37.

Por otra parte, y en virtud de lo indicado en el Considerando 7.2 de la RCA37, se cuenta con Protocolo de Coordinación a Nivel Comunal ante Emergencias, aprobado por la I. Municipalidad de Arauco y la empresa titular (Anexo 20 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental).

3.4.3 Implementación de medidas en el marco del Convenio OIT 169:

Esta sección presenta los avances de las medidas a que se refiere el considerando 9 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido esta medida: "*con la finalidad de mitigar y/o compensar aquellos impactos identificados sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de origen indígena, el titular propuso una serie de medidas consistentes en implementar Programas de Desarrollo Comunitario."*

A este respecto, empresa Arauco propone ejecutar los siguientes 4 programas para el desarrollo, construcción y habilitación de equipamiento e infraestructura, cuyo objetivo pretende mejorar las condiciones de habitabilidad y de calidad de vida para comunidades y grupos humanos que a continuación se indican, y en las cuales también existen comunidades y asociaciones indígenas:

- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Laraquete - El Pinar.
- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Horcones - Carampangue.
- Programa de Desarrollo Comunitario para la localidad de Arauco.
- Programa de Desarrollo Comunitario y Productivo para los Pescadores Artesanales de Arauco.

El detalle de estos programas fue presentado por el titular del proyecto en el Anexo 17 de la Adenda N° 2 "Plan de Medidas Socioambientales".

Con relación al literal d) del Artículo 11 de la Ley 19.300, y en atención a los antecedentes presentados por el titular del proyecto en el capítulo 3 del EIA, anexo 2.5 de la Adenda N° 1 y de lo indicado en las respuestas a las observaciones ciudadanas en los contenidos de la Adenda N° 2, respecto de grupos humanos indígenas, se estima que el Proyecto se localiza próximo a población y a recursos protegidos susceptibles de ser afectados, por cuanto existen en el área del proyecto grupos humanos indígenas que, en virtud de lo indicado en el literal c) anterior, pudieren verse afectados por las obras y acciones de la etapa de construcción del proyecto, en los términos que se señalan en la RCA37.

Atendido lo expuesto, el Servicio de Evaluación Ambiental desarrolló un proceso de Consulta Indígena al amparo de lo establecido en el Convenio 169 de la OIT. En relación a lo anterior, se definieron compromisos enmarcados en ejes temáticos para el trabajo con comunidades y asociaciones de origen indígena.

A continuación, se presenta brevemente las acciones desarrolladas en el marco de los ejes temáticos:

1. Empleo: En el marco de la construcción de la nueva planta de tratamiento de efluentes (PTE) de Planta Celulosa Arauco-Horcones, la empresa que se adjudicó la licitación de la construcción (Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A.) en conjunto con Arauco desarrollaron la

“Escuela de Formación de la Planta de Tratamiento de Efluentes”, espacio de formación de oficios, que buscó capacitar para incentivar la contratación de mano de obra local. Por ello, en virtud de este compromiso, se realizó la convocatoria a las comunidades indígenas de la comuna que participaron en el proceso de CI y con las cuales se alcanzó acuerdo, invitando a postular a diferentes cargos que estarían disponibles, en 2 períodos independientes (Ejemplos: carpintería, albañilería, obras civiles, soldadura, electricidad, piping, montaje mecánico y montaje de estructuras).

Adicionalmente, en el caso particular de la inclusión de los interesados de procedencia Mapuche Lafquenche, se debe destacar que, además de los avisos masivos a través de los medios de comunicación radial, de convocatoria a líderes sociales y de avisos dispuestos en las Casas Abiertas, el titular remitió especialmente una invitación por escrito a todas las comunidades indígenas que participaron en la consulta indígena que dio origen a la RCA37 y respecto a las cuales se lograron compromisos en estas materias, de modo que su integrantes pudieren postular directamente a los cupos disponibles; para ello, se solicitó presentar una serie de antecedentes.

Cabe destacar que, además de haberse tratado de actividades de capacitación totalmente gratuita para los interesados, lo que incluyó incluso la entrega de implementos de trabajo, en el caso particular de los interesados pertenecientes a comunidades indígenas (considerando además que estos residen en sectores rurales), se ofreció cubrir íntegramente todo gasto por concepto de traslados hacia y desde la Escuela[15].

Se debe tener presente además que, una vez se defina el inicio de las obras de construcción de L3, se realizará una nueva convocatoria a empleo y a los programas de capacitación, a personas pertenecientes a comunidades indígenas.

No obstante, y de acuerdo con lo informado anteriormente, el titular posee un mecanismo de estímulo al empleo mapuche, a través de una serie de mecanismos.

Asimismo, a modo de reforzar el compromiso, y en la medida que surgen alternativas de empleo, se ha procurado realizar llamados telefónicos a las comunidades, de tal forma de -en la medida de lo posible, y cumpliéndose los requisitos establecidos para cada cargo- se considere a sus miembros para las vacantes disponibles (apoyando en la respectiva postulación y respaldando el interés a través de carta de apoyo).

En el marco de las actividades con la comunidad que realiza el área forestal, y que corresponde a variables que permiten fortalecer esta medida, es que “Forestal ARAUCO” extendió la invitación a las comunidades por todo el mes de marzo de 2017, a participar e inscribirse del Programa de Nivelación de Estudios, que de manera gratuita permite que personas adultas completen sus estudios secundarios pendientes, favoreciendo así las aptitudes de empleabilidad tanto para nuestros cupos laborales como para los del mercado en general.

Gracias a los requerimientos del área forestal se contratan personas pertenecientes a comunidades indígenas de la comuna de Arauco, cercanas a la faena requerida; dependientes en su mayoría de dos empresas locales, llamadas “Newen Ltda” Y “SERFINT”.

15 Ello, ya sea a través de devolución de gastos por pasajes, disposición de vehículos con chofer y/o la rendición del interesado del respectivo gasto por combustible y desgaste vehicular. Cabe señalar que si bien originalmente cubrir los gastos de traslados fue un compromiso específico asumido con la comunidad de Lenco, esta medida se hizo extensiva al resto de las comunidades convocadas (a este respecto, se sugiere ver el anexo 25 del 8° Informe de Seguimiento Ambiental MAPA, en el que se acreditó este punto).

A continuación se detallan las comunidades que tienen o han tenido integrantes trabajando en el área forestal y/o celulosa.

Comunidad	Negocio Empleo
Ñancos	Forestal
Quidico- Quiñiquilco	Forestal
Huape	Forestal
Yani Mapu Lafken- Yani	Forestal
Lenco	Celulosa
Raqui Willi Mapu- Raqui	Forestal

Desde el año 2015, se contabilizan 167 personas contratadas para el área forestal (Newen 102 + SERFINT 65), más 2 personas que concluyeron la Escuela de formación de oficios de la empresa Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A., cuyas labores fueron desempeñadas durante la construcción de la Planta de tratamiento de Efluentes, que forma parte del proyecto MAPA.

Durante el primer semestre del 2018 se registran 22 personas, contratadas para el área forestal (SERFINT), pertenecientes a comunidades mapuches con compromiso en el marco del proceso de Consulta indígena según convenio 169 de la OIT, además de las personas contratadas por la empresa NEWEN.

Durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2018 se registran 11 personas, contratadas para el área forestal (SERFINT), pertenecientes a comunidades mapuches con compromiso en el marco del proceso de Consulta indígena según convenio 169 de la OIT.

Ahora bien, la siguiente tabla refleja la contratación de empleo mapuche durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2018, para el área forestal.

POLÍTICA ESTÍMULO EMPLEO MAPUCHE COMUNA ARAUCO			
	Meses 2018		
Nombre Empresa Contratista	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Agrícola Forestal San Rafael LTDA.	35	40	37
Joaquín Povea Sanhueza Servicios Forestales E.I.R.L.	1	1	1
Servicios Integrales Empresa Mapuche Newen Ltda.	29	29	27
Total Política Empleo	**36**	**41**	**38**
Total Empresa Mapuche	**29**	**29**	**27**
Total Comunal	**65**	**70**	**65**

Para el presente periodo 2019, la contratación de empleo mapuche es la siguiente:

Cuenta de RUT	Etiquetas de columna					
Etiquetas de fila	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Total Acumulado**
SAN RAFAEL LTDA	13	30	2	4	2	51
Servicios Integrales Empresa Mapuche Newen Ltda	26	26	28	27	27	134
Total Acumulado	**39**	**56**	**30**	**31**	**29**	**185**

Sumado a lo anterior, para los empleos asociados a la construcción de MAPA, se realizó una convocatoria para informar a las comunidades sobre los canales de comunicación y procedimientos existentes para postular a los cargos disponibles, los que se actualizan de manera constante según los requerimientos de las empresas constructoras. Esta información se materializó a través de la entrega de una carta dirigida a la directiva de las comunidades y asociaciones.

Respecto a la Escuela de Formación Técnica de MAPA, el día 26 de junio de 2019 iniciaron los cursos de Enfierradura y Montaje Industrial, y en virtud de este compromiso, se realizó una invitación expresa a las comunidades y la disposición de vehículos para sus traslados a los cursos a realizar. En tal sentido, para el curso de Montaje Industrial, dos integrantes de la comunidad Yani Mapu Lafken se encuentran asistiendo a las capacitaciones, las que integran aspectos teóricos y prácticos.

2. Venta de tierras: El titular, a través de sus empresas relacionadas, ha elaborado un procedimiento para la venta de tierras, cuya información se acompañó en el Anexo N°35 del primer informe trimestral MAPA "Procedimiento para la gestión de convenios de venta de tierras con Comunidades Mapuches", con el objetivo de canalizar los requerimientos, además de documentar los acuerdos, aplicable a las solicitudes de venta de un predio o retazo que se origine por interés o iniciativa de comunidades vecinas.

   A continuación se identifican las comunidades con solicitud formal y el estado de su requerimiento. En los casos que se ha resuelto la venta de tierras, cada beneficiario posee las respectivas escrituras:

Predio	Comunidad	Estado
Yane EFA	Yani Mapu Lafquen	Predios vendidos a comunidad Yani Mapu Lafquen.
Pichirulo y Los Altunes	Comunidad Las Puentes	Predios vendidos a la comunidad de Las Puentes.
Locobe Lote	Nicolás Huenteo Locobe	Predios vendidos a comunidad Nicolás Huenteo Locobe..

3. Consulta previa en sectores con faenas forestales: En el proceso de Participación y Consulta de Operaciones Forestales, de las empresas relacionadas al titular, se ha incorporado una perspectiva intercultural, reconociendo a las comunidades mapuches colindantes con el objetivo de incorporar sus inquietudes y dudas respecto a los eventuales impactos que pudieren manifestarse. Así, se ha generado una instancia de diálogo particular para la comunidad, independiente de la presencia en un sector de diversas organizaciones sociales, invitándose a participar e informar al Lonko, al igual que a las autoridades funcionales de la comunidad (ver Anexo N° 36 del primer informe trimestral MAPA).

   A la fecha, se han realizado 3 nuevas instancias de reunión en el marco de las operaciones forestales, con las comunidades de "Los Ñancos", "Nawel Konkull" y "Llico", con las cuales se han asumido compromisos relacionados a: restricciones de velocidad, no circulación por caminos de mayor tránsito de vehículos menores, entrega de ripio para mejorar caminos aledaños, disponibilidad de camión aljibe para humectación de caminos, entre otros. (a este respecto, en el Anexo 20 del Séptimo Informe Trimestral de Seguimiento MAPA se han entregado los detalles sobre esta materia).

En estas reuniones, además, han sido de utilidad para promover el conocimiento mutuo, mantener los canales de comunicación y participación, y ayudar a identificar y conservar los sitios de interés cultural, al igual que el diálogo respecto de las materias de mutuo interés en estas materias.

Se cuenta con las siguientes actas sobre consulta previa a la operación forestal, realizadas con comunidades y vecinos, según se indica a continuación:

N°	Comunidad
1	Juan De Dios Necuñir Millacura
2	Raqui Willi Mapu
3	Lorenzo Lincopi
4	Nawel Konkull
5	Llico
6	Lenco
7	Raqui Chico
8	Tralka
9	Fotun Po Lafken
10	Yani Mapu Lafken
11	Kuñul Terán
12	Llak Wapi Lafken
13	Las Puentes
14	Asociación Pescadores Tubul
15	Quiñiquilco
16	Los Ñancos

En relación con los canales de comunicación, además se cuenta con la línea telefónica 800370222, la cual permite que la comunidad contacte a la empresa para que canalicen sus inquietudes.

No obstante lo anterior, a continuación, se describe resumen de consultas realizadas por año en aquellas comunidades vecinas a faenas forestales, desde el 2016 a la fecha.

Comunidades / Año	2016	2017	2018	Total general
Kudawfe peñi	4	2	2	8
Kunul Teran	1	-	-	1
Llico	2	-	-	2
Locobe	4	2	-	6
Los Huape	1		-	1
Los Huapes		1	1	2
Los Ñancos	1	1	-	2
Nawel Konkull	1	-	1	2
Quiñiquilco	-	-	1	1
Raqui Willi Mapu	2	-	2	4
Tralka	-	-	1	1
Yani Mapu Lafquen	-	2	2	4
Total general	**16**	**8**	**10**	**34**

4. Programa de identificación y resguardo de sitios de interés cultural Mapuche:

Para el proceso de identificación de las áreas de alto valor de conservación, se contratan los servicios de un facilitador intercultural, quien, a propósito de sus conocimientos de la cultura

mapuche, acompaña el proceso de levantamiento. De acuerdo a lo anterior, se cuenta con informes elaborados por asesor externo que, en conjunto con las comunidades, ha realizado el chequeo de los sitios y ha elaborado planes de manejo de los mismos. A continuación se describen los sitios y las comunidades con la cuales se revisó cada lugar.

Comunidad	Sitio
Yani Mapu Lafken	Eltuwe los Barto TrayTrayko el salto Rukawe y Nguillatuwe de la machi María Barto Vilo
Yani	Rukawe de la machi María Barto Vilo Nguillatuwe
Quiñiquilco	Menoko Agua Azul
Melirupo	laguna Quelen Quelen
sucesión Vilo	Eltun Los Huape
Llak Wapi Lafken	Renü piedra alta- Treng Treng Alto Rumena Eltun Trana 3
Kuñul Terán	Menoko
Los Ñancos	Menoko
Fotüm Pu Mapu Lafken	Eltun Trana 3 Treng Treng Alto Rumena Renü Piedra Alta
Lenco	Eltun Los Huape Mahuida las Peñas Trayenko karipilun Mahuida Lenco

En virtud de lo anterior, se cuenta con 8 planes de manejo, los que fueron elaborados en conjunto con las organizaciones interesadas. La implementación de estos planes ha sido resultado de un esfuerzo mancomunado entre las organizaciones y el área forestal de la empresa (en caso de requerirse una copia adicional de estos planes, ella puede solicitarse directamente a los equipos en terreno de la empresa titular).

Plan de conservación
ELTUN DE LOS HUAPE
ELTUN TRANA PUNTA LAVAPIÉ
ELTUWE LOS BARTO
MENOKO AGUA AZUL
RUKAWE Y NGUILLATUWE MACHO BARRIA BARTO VILU
MAHUIDA DE LAS PEÑAS
QUEBRADA MAHUIDA DE LAS PEÑAS
MENOKO LOS ÑANCO

A marzo 2018 se cuenta con tres nuevos planes de conservación: sitio Mahuida de las Peñas, Quebrada Mahuiida las Peñas y Menoko los Ñanco.

5. Desarrollo Productivo:

Durante el año 2014 se realizó un levantamiento de información encargado a la Organización No Gubernamental Wall pü Raüko y CorpArauco, los cuales realizaron un levantamiento de proyectos productivos tanto individuales como asociativos, con comunidades ubicadas en la comuna de Arauco.

Desde entonces se han contrataron los servicios de CorpArauco para concretar la adquisición de las inversiones asociadas a los proyectos productivos aprobados (Ver anexo 26 del Sexto Informe Trimestral de Seguimiento MAPA “Factura Corparauco”). Finalizando la primera etapa de implementación de proyectos en junio del 2016.

En noviembre del 2016, se recontrataron los servicios de Corparauco para ejecutar los requerimientos asociados a la “Asociación Indígena de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Origen Mapuche del Golfo de Arauco”, organización que luego de aproximadamente un año de trabajo logró definir la cartera de proyectos solicitada, siendo sometidos al regular proceso de evaluación: Factibilidad Técnica- Factibilidad Legal y Factibilidad Económica (rentabilidad).

A continuación, se detallan las organizaciones con las cuales se han ejecutado proyectos asociados al compromiso o eje temático de desarrollo productivo.

N°	Comunidad
1	Melirupo
2	Nine
3	Pu Mapu
4	Sucesión Vilo
5	Yani

La comunidad Raqui Willi Mapu posee un proyecto pendiente ya que definieron reorientar algunas inversiones de modo de hacer más provechosa la adjudicación. Hasta la fecha dicha comunidad no ha definido la orientación de los recursos.

La comunidad indígena Raqui Willi Mapu, que hasta el periodo anterior mantenía una etapa pendiente de ejecutar, definió que su área de trabajo conjunto sería a través de la implementación de una lechería, solicitando el financiamiento para una máquina de extracción lechera y mejoras a la infraestructura asociada a el lugar de extracción.

Además de las comunidades señaladas con anterioridad, se trabajó en conjunto con la comunidad indígena de Los Ñancos y con la asesoría de Corparauco, en la definición de los proyectos a implementar, luego de reuniones de difusión del proceso, reuniones para identificar las principales necesidades se definieron 21 iniciativas para esta comunidad, encontrándonos hoy en la búsqueda de los materiales e insumos requeridos.

Cabe destacar que aún se encuentra pendiente la ejecución de proyectos productivos con las organizaciones que finalizaron el proceso de consulta y con las cuales se comprometió esta medida; según planificación, se irán ejecutando de manera paulatina.

Por otra parte, se está en fase de cierre de los proyectos productivos con las Comunidades Indígenas de Quiñiquilco, Los Huapes, Yani Mapu Lafken y Menalkenum, los que se detallan a continuación:

Comunidad	Proyecto
CM Menalkenun	Proyecto asociativo para trabajar la tierra y leña.
CM Quiñiquilco	Proyecto asociativo de mejoramiento de sede comunitaria Quiñiquilco.

CM Yani Mapu Lafken	Proyecto asociativo de adquisición de maquinaria para trabajar la leña y la tierra.
CM Los Huapes	Proyectos individuales y grupales

Se han desarrollado proyectos por una inversión que asciende a $575.693.734.

Por su parte, las comunidades con las cuales se contempla trabajar durante el año 2019 en el ámbito del desarrollo productivo son:

- C.M. Melirupo
- C.M. Nine
- C.M. Pu Mapu
- C.M. Sucesión Vilo
- C.M. Yani

En el marco de lo mencionado, a la fecha se han sostenido tres reuniones con cada una de las comunidades, en conjunto con CorpArauco, entidad que brindara apoyo en el desarrollo de los proyectos.

3.4.3.1 Otras condiciones o exigencias específicas establecidas en la RCA37:

Monitoreo independiente de implementación de acuerdos con comunidades indígenas:

El Considerando 13.2. de la RCA37 establece que "*en relación al proceso de consulta y negociación con las comunidades y organizaciones Mapuche lakquenches de la Comuna, los eventuales acuerdos y no acuerdos deberán ser monitoreados por entidades independientes, con informe tanto a las comunidades y organizaciones como a la autoridad fiscalizadora. (…)"*
Al respecto, se debe indicar que durante los meses de noviembre y diciembre 2017 se contactaron a empresas consultoras para que presentaran propuestas de trabajo para el monitoreo, en su calidad de entidades independientes. Producto de dicho proceso, se seleccionó a la empresa "Proyecta SPA", lo que permitió iniciar, durante el primer trimestre de 2018, el trabajo de monitoreo independiente, con la revisión documental de los acuerdos alcanzados a la fecha y sus respectivas medidas específicas. Asimismo, desde el punto de vista metodológico, se estableció una frecuencia semestral para la elaboración del Informe de monitoreo de entidad independiente.

Una vez concluido el primer semestre de 2018, dicha entidad hizo entrega del Informe de Monitoreo Independiente de Implementación de Medidas Establecidas en Proceso de Consulta Indígena en el Marco del Convenio 169 de la OIT (Anexo 21 del 13avo Informe Trimestral de MAPA), en el cual se presentan los hallazgos encontrados en torno a los ejes temáticos: Mecanismo para el Estímulo al Empleo Local Mapuche; Procedimiento para Gestionar Convenios de Venta de Tierras; Consulta previa en sectores con Faenas Forestales; Programa de Identificación y Resguardo de Sitios de Interés Cultural Mapuche; Desarrollo Productivo; Estudios y Seguimiento Ambiental en el mar. Dicho Informe abarca temporalmente todo el período en el cual se han estado implementando las medidas; esto es, a partir del término del proceso de Consulta Indígena hasta junio de 2018.

Durante el segundo semestre de 2018 se realizó un nuevo Monitoreo Independiente de Implementación de Medidas Establecidas en Proceso de Consulta Indígena en el Marco del

Convenio 169 de la OIT, cuyos resultados son presentados mediante Informe que se acompaña en el Anexo 18 del 15avo Informe Trimestral de MAPA.

En función de las acciones realizadas desde el último monitoreo (2018) a la fecha, fueron revisados, por parte de la entidad independiente a cargo del monitoreo, los documentos y antecedentes disponibles que detallan los procedimientos con los que se han llevado a cabo los acuerdos definidos, como también el estado de las materias a las cuales no se llegó a acuerdo. Lo anterior, en relación con los seis ejes temáticos definidos en conjunto con las comunidades. Los resultados de este monitoreo se presentan en el Anexo 21 del presente Informe, correspondiente al primer semestre del año 2019.

3.4.4 Arqueología

PTE

El inicio de la etapa de construcción del Proyecto MAPA se constató el 08 de junio de 2015, fecha en la cual se iniciaron las primeras acciones y obras materiales.

En tal sentido, la etapa de construcción del Proyecto MAPA contempló, como primera acción, el desbroce, corte y/o cosecha de plantaciones desde una parte del fundo La Playa (para lo cual, se cuenta con el respectivo Plan de Manejo de Obras Civiles), zona que previamente fue prospectada desde el punto de vista arqueológico, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental MAPA.

Posteriormente, con el inicio de las obras de movimiento de tierra, nivelación y compactación dinámica del terreno, se realizaron medidas complementarias respecto del resguardo del eventual patrimonio cultural que pudiere estar presente en el área de las obras de la PTE. Al respecto, en Anexo 37 del Cuarto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA, se adjuntó informe "*Charla de inducción e inspección, más monitoreo en el área de instalación de faenas de futuro contrato electromecánico del proyecto "Nueva Planta* de tratamiento de efluentes, Proyecto MAPA". – Celulosa Arauco y constitución S.A.", el cual concluye lo siguiente:

> "*Efectuada la Charla de Inducción Arqueológica y la inspección arqueológica pedestre en el predio denominado La Playa, es posible informar que todas las labores de construcción de las obras relacionadas por la Empresa CELCO S.A. y sus contratistas, se han ejecutado hasta el momento con estricto cumplimiento a los procedimientos recomendados por el arqueólogo que suscribe.*
>
> *Durante el presente monitoreo, no se encontraron evidencias culturales sean ellas de carácter históricas o prehistóricas.*
>
> *Al no encontrarse evidencias culturales, el área a utilizar por el proyecto en etapa se encuentra liberada desde el punto de vista arqueológico para desarrollar cualquier tipo de trabajos de construcción, incluida la futura instalación de faenas de la empresa a cargo del nuevo contrato."*

Por otra parte, y en relación con el inicio de los trabajos de habilitación del Antiguo Camino Público, se realizó una prospección arqueológica al área específica en la cual se desarrollarán las obras de construcción de dicho camino.

Se adjunta en anexo 21 del 12avo Informe Trimestral, la prospección arqueológica, el cual concluye lo siguiente:

> *"Inspeccionado el terreno que va a ser destinado a la reposición del antiguo camino público Laraquete – Caranpangue, en el sector oriente de Planta de Celulosa Arauco y su entorno, se puede concluir lo siguiente:*
>
> 1. *Como resultado de esta inspección, se pudo comprobar la inexistencia de sitios arqueológicos a lo largo de todo el camino.*
>
> 2. *A unos 50 metros del área destinada a la habilitación del camino, se identificó un fragmento de cerámica (se adjunta ficha del hallazgo), la que fue considerada como hallazgo aislado. No obstante, en este lugar, el proyecto de camino no contempla obras ni intervenciones.*
>
> 3. *Tal como lo dispone la Resolución Exenta N° 037, se debe continuar con la supervisión arqueológica, durante el tiempo que duren los trabajos de excavación, sondajes, estabilizados y cualquiera intervención del subsuelo.*
>
> 4. *Cabe recordar que, esta inspección ocular fue estrictamente superficial y no descarta la existencia de otros depósitos culturales enterrados en el subsuelo, que podrían quedar al descubierto al momento de realizar las excavaciones que contempla la ejecución del Proyecto.*
>
>   *Es por esto que, ante la eventualidad de hallazgos de restos arqueológicos bajo la superficie, se deberá proceder acorde a las regulaciones establecidas por la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, y paralizando completamente las obras asociadas al área del hallazgo, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, los cuales deberán ser implementados por el titular. "*

Respecto del punto 2 de las conclusiones del informe, y en virtud de las recomendaciones del arqueólogo especialista, el titular dio aviso de dicho hallazgo a las autoridades competentes; esto es, al Honorable Consejo de Monumento Nacionales y a la Gobernación Provincial de Arauco.
Con lo anterior, se da por cumplida la medida establecida en el numeral 6.6, inciso cuarto, de la RCA37/2014.

Antiguo Camino Público

De acuerdo con lo establecido en el Considerando 4.2.2.7 de la RCA37, sobre "Accesos", y específicamente lo relacionado con el trazado del antiguo camino público de Laraquete a Carampangue, que se emplaza al poniente de la actual vía férrea existente al oriente de Planta Arauco, se ha establecido que el titular debe ejecutar las medidas que se señalan a continuación, de acuerdo a lo comprometido en la Adenda N° 2 del EIA:

- En el tramo del camino público que se encuentra aledaño a las obras del Proyecto, dicha vía será en todo momento respetada por las obras y actividades del Proyecto con respecto a la condición actual. Además, se contempla conservar las condiciones actuales de la ruta en comento, por lo que el Proyecto no representará una obstrucción para su utilización por parte de la comunidad durante su etapa de construcción y/u operación.

- En el tramo del camino público que se encuentra fuera del ámbito de acción del Proyecto (sector sur del Complejo), el titular y sus filiales se comprometen a dar plena continuidad a dicho camino para los fines de implementación que estimen las autoridades competentes.

Previo al inicio de las obras asociadas a la reposición del denominado antiguo camino público contemplado en el proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco", se realizó una inspección arqueológica en el área asociada al despeje de la franja de dicho camino, con énfasis en el tramo N°4 y N°5 del proyecto. A su vez, la visita a terreno e inspección arqueológica emana de los compromisos y obligaciones ambientales contenidas en la Resolución Exenta N° 37/2014, que calificó ambientalmente, y de forma favorable el proyecto "Modernización Ampliación Planta Arauco (MAPA)".

En este sentido, de las inspecciones arqueológicas realizadas, se encontró un fragmento cerámico que fue catalogado como "hallazgo aislado", esto cercano al tramo N°5 de la obra, por lo anterior, se mantuvieron inspecciones arqueológicas durante el despeje de toda la franja del trazado del Proyecto, cuyos resultados fueron presentados en el Anexo 22 del 13avo Informe Trimestral, y corresponden al informe de la visita realizada entre los días 09 y 12 de julio de 2018.

A modo de resumen, a continuación se presentan las conclusiones de dicho informe:

> *"Revisados los antecedentes considerados en el presente informe y realizado el Monitoreo arqueológico, mediante un control sistemático del escarpe del Área de Influencia, principalmente en el tramo N°5 del terreno donde se realizará las obras del PROYECTO DE REPOSICIÓN DE UN SECTOR DEL ANTIGUO CAMINO PÚBLICO LARAQUETE – CARANPANGUE FRENTE AL PROYECTO MAPA DE CELULOSA ARAUCO, se puede dar cuenta de que no fue detectada la presencia de algún elemento cultural que permita desprender alguna ocupación o utilización antrópica del ambiente en dicho lugar.*
>
> *Sin embargo, se recomendó que, ante la eventual aparición de restos culturales durante la ejecución de las obras, los responsables del Proyecto deberán proceder en conformidad a lo dispuesto por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, suspendiendo las obras en el área del hallazgo y dando aviso inmediato al Consejo de Monumentos."*

Depósito de excedentes de excavación

La recomendación emanada de la Inspección Arqueológica efectuada en forma previa al inicio de las obras, ha indicado lo siguiente:

> 1. Debido a que en la zona de inserción del proyecto puede haber presencia de patrimonio arqueológico, se deberá hacer un monitoreo arqueológico, durante el tiempo que duren los trabajos de excavación, sondajes, estabilizados y cualquiera intervención del subsuelo.
>
> 2. Tal como lo dispone la Resolución Exenta N° 037, se debe continuar con la supervisión arqueológica, durante el tiempo que duren los trabajos de excavación, sondajes, estabilizados y cualquiera intervención del subsuelo.

Como consecuencia de estas recomendaciones y en función de lo establecido en inciso cuarto del considerando 6.6 de la Resolución Exenta N°037/2017, que indica *"Adicionalmente, como una medida de prevención general, el proyecto contará con supervisión, cuando corresponda,*

por parte de un arqueólogo especialista, durante el período que se considere realizar obras de limpieza, escarpe y movimientos de tierra"., se efectuaron monitoreos arqueológicos durante las obras de movimiento de tierras, a partir del 20 de noviembre de 2018.

Con motivo de iniciarse los trabajos de construcción de las nuevas oficinas de la Gerencia de Ingeniería y Construcción (GIC), se comenzó a monitorear, en forma inicial, el área del nuevo emplazamiento de estas oficinas las que estarán emplazadas en un área correspondientes a antiguas dunas las que ha sido necesario nivelar para las nuevas instalaciones. En esta inspección no se registraron evidencias arqueológicas.

Paralelamente a lo anterior, y antes que comenzaran los movimientos de tierra, se procedió a efectuar una charla de inducción arqueológica al personal encargado de los movimientos de tierra. A su vez, durante la inspección previa de la futura área de depósito de excedentes de excavación (la cual se encontraba originalmente con faenas de cosecha forestal), se comprobó la presencia de un pequeño conchal de carácter antrópico caracterizado por la presencia en superficie de conchas de moluscos y algunos restos cerámicos, el cual se ha denominado sitio Mapa 1. (Anexo 19 del Decimoquinto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA).

Frente a esta situación se procedió a cerrar provisoriamente dicho sector y comunicar dicho hallazgo a la Gobernación Provincial con fecha 14.12.2018 (Anexo 20, del Decimoquinto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA), y al Consejo de Monumentos Nacionales. (Anexo 21, del Decimoquinto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA), mediante carta GIC 499 el día 20.12.2018**.**

De igual manera, se recomendó que, ante la eventual aparición de nuevos restos culturales durante la ejecución de las obras, los responsables del Proyecto deberán proceder en conformidad a lo dispuesto por la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales, suspendiendo las obras en el área del hallazgo y dando aviso inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales.

Movimiento de tierra para obras Línea 3 (L3)

Al continuar con las faenas de escarpe y movimiento de tierras (obras que forman parte del Proyecto), dentro del periodo a informar, se han detectado otros hallazgos arqueológicos. Como medida preventiva, se ha procedido a demarcar el área y paralizar todo tipo de faena hasta que se implementan las medidas correspondientes. Como primera acción, el 05 de marzo de 2019 se informó a la Gobernación de la Provincia de Arauco, acompañado de antecedentes de fotos y mapa del lugar en cuestión (Anexo 23, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA), luego a través de carta GIC 108/2019 del 15 de marzo de 2019 se comunican ambos hallazgos al Consejo de Monumentos Nacionales (revisar Anexo 24, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) junto al respectivo Informe de Monitoreo Arqueológico (Anexo 25, correspondiente al Decimosexto Informe Trimestral MAPA).

Por su parte, el 19.03.2019, se informó a la Gobernación de Arauco, de un posible hallazgo arqueológico encontrado en Predio Los Llanos de Laraquete, según la identificación de algunos vestigios durante la continuación de las actividades de escarpe y movimiento de tierra. De igual manera, el 20.03.2019 es informado al H. Consejo de Monumentos Nacionales junto a su respectivo Informe de Monitoreo Arqueológico.

Adicionalmente, en virtud de lo establecido por la Ley 17.228, se solicitó al Consejo de Monumentos Nacionales, con fecha de 25 de marzo de 2019, Permiso de Sondajes de Caracterización (ver Anexo 26, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA).

Durante el transcurso de las siguientes actividades de movimiento de tierra y escarpe (obras que forman parte del Proyecto), fueron identificados nuevos vestigios (fragmentos de cerámica) que revisten el carácter de un posible hallazgo arqueológico. Por lo anterior, como primera acción, se procedió a delimitar el área y posteriormente a comunicar a la Gobernación Provincial de Arauco el día 22 de abril de 2019. Luego, el día 23 de abril de 2019, se informó al Consejo de Monumentos Nacionales sobre el posible hallazgo arqueológico. Junto a la respectiva carta de aviso, se acompañó el Informe de Monitoreo Arqueológico.

En virtud de lo anterior, la situación trascendió en la ejecución de un proyecto para la elaboración de sondeos de caracterización y rescate asociado al sitio en estudio, con el objeto de recuperar la totalidad de vestigios que pudiesen existir y posibles adicionales en su entorno a fin de evitar que se intervengan durante las obras del Proyecto. Además, los resultados obtenidos de la metodología de rescate propuesta, dio lugar a un análisis en detalle de un plan complementario de acción preventiva arqueológica, obtenida de la ejecución de los sondeos efectuados en el sitio. Cabe señalar que el proyecto descrito, en primera instancia, fue presentado para su evaluación mediante una Solicitud de Permiso de Sondajes y Caracterización al H. Consejo de Monumentos Nacionales el día 13 de mayo de 2019 y, por consiguiente, a la arqueóloga encargada del Consejo Monumentos Nacionales el día 14 de mayo de 2019.

Posterior al envío de las cartas descritas en párrafo anterior, durante el transcurso de los siguientes monitoreos arqueológicos, el día 20 de mayo de 2019, se vislumbró un nuevo hallazgo arqueológico aislado durante las obras de movimiento de tierra y escarpe, el cual derivó a un fragmento de cerámica. El día 23 de mayo de 2019 se informa del respectivo hallazgo aislado al H. Consejo de Monumentos Nacionales y su remisión a la Gobernación Provincial de Arauco, acompañado además por el Informe de Monitoreo Arqueológico que concierne a la descripción de la actividad de monitoreo.

En función a los hallazgos identificados en los diferentes sitios de las obras de construcción del proyecto (escarpe y movimiento de tierra), y por solicitud del CMN, se ha ajustado la “Solicitud de Permiso de Sondajes y Caracterización de sitios” antes descrita, a través de una actualización a la metodología de caracterización y ejecución de sondajes en los sitios que fueron encontrados los componentes arqueológicos. Esta nueva solicitud fue presentada el 01 de julio de 2019 al Área de Patrimonio y Desarrollo Sustentable del Consejo de Monumentos Nacionales[16]. En relación con la actualización metodológica, se incluyen todas las recomendaciones entregadas por el Consejo de Monumentos Nacionales, destacándose la exploración de pozos adicionales de sondeo. Cabe destacar que la metodología de caracterización que se propuso se encuentra bajo el estricto cumplimiento a lo indicado en el Reglamento Arqueológico, Antropológico y Paleontológico, señalado en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental para la intervención de sitios arqueológicos.

Posterior a esta gestión, y habiéndose realizado actividades para sondeos de caracterización arqueológica autorizados por el CMN, se emitieron sendos informes con los resultados, los que han permitido, después del análisis de dicho Consejo la liberación de algunas de las áreas donde se realizaron los sondajes.

A modo de síntesis cronológica de todas las acciones realizadas, a continuación se presenta los hitos respecto a los diversos avisos y comunicaciones realizadas a la autoridad:

[16] Si bien su presentación es posterior al periodo informado en el presente Informe de Seguimiento Ambiental, se ha querido incluir de manera de facilitar la comprensión de las actividades ejecutadas.

- Con fecha 11.04.2018 se informa a Gobernación de Arauco el Hallazgo Aislado N°1 (fragmento cerámico aislado en superficie), cercano al emplazamiento del sector de obras del proyecto reposición camino público. El 11 de abril se informa a CMN y se entrega informe respectivo.
- Con fecha 14.12.2018 se informa a Gobernación de Arauco el sitio MAPA 1 (pequeño conchal de carácter antrópico cercano al área de depósito transitorio interno de excedentes de excavación). El 20 de diciembre se informa a CMN y se entrega informe respectivo.
- Con fecha 05.03.2019 se informa a Gobernación de Arauco el sitio MAPA 2 y MAPA 3 (material cerámico en superficie en sector de obras de futura L3). El 15 de marzo se informa a CMN y se entrega informe respectivo.
- Con fecha 19.03.2019 se informa a Gobernación de Arauco el sitio MAPA 4 (material cerámico en superficie en sector de obras de futura L3). El 20 de marzo se informa a CMN y se entrega informe respectivo.
- Con fecha 22.04.2019 se informa a Gobernación de Arauco el sitio MAPA 5 (material cerámico en superficie en sector de obras de futura L3). El 23 de abril se informa a CMN y se entrega informe respectivo.
- Con fecha 23.05.2019 se informa a Gobernación de Arauco el Hallazgo Aislado N°2 (fragmento cerámico aislado en superficie), inserto en de obras de L3 de MAPA. El 24 de mayo se informa a CMN y se entrega informe respectivo.

Toda la documentación antes indicada se acompaña en Anexo 22.

Por su parte, y a modo de síntesis cronológica de todas las acciones realizadas, a continuación se presenta los hitos respecto de las solicitudes sobre caracterización arqueológica y las autorizaciones emitidas por la autoridad competente:

1. El 25.03.2019 se ingresó solicitud al CMN para autorización de sondajes en los sitos MAPA 2, MAPA 3 y MAPA 4.
2. El 14.05.2019 se ingresó solicitud al CMN para autorización de sondajes por el sitio MAPA 5.
3. El 01.07.2019 se ingresa nuevos documentos al CMN para actualizar la metodología propuesta en las dos solicitudes de autorización en trámite.
4. El 04.07.2019 el CMN emite ORD 2991 que autoriza inicio de actividades para sondeos de caracterización arqueológica.
5. El 08.07.2019 se ingresa a CMN carta que acompaña los resultados para pozos de sondeo alrededor de los sitios MAPA 2, MAPA 3 y MAPA 4; además de los resultados de los pozos intermedios entre el sitio MAPA 4 y MAPA 2.
6. El 12 y 15 de julio se envían mediante correo electrónico, antecedentes complementarios solicitados por el CMN (plano con disposición de pozos de sondeo e informe de análisis cerámico).
7. El 15.07.2019 el CMN emite ORD 3171 que libera el área del proyecto para los sectores donde se ubica los sitios MAPA 2, MAPA 3, MAPA 4 y pozos intermedios entre MAPA 4 y MAPA 2. Luego de esto, se reanudan las obras de construcción en el sector.
8. El 25.07.2019 se ingresa a CMN carta junto a los resultados para pozos de sondeo alrededor de los sitios MAPA 5 y Hallazgo Aislado N°2 (también denominado Sito MAPA 6); además de los resultados de los pozos intermedios entre el sitio MAPA 3 y MAPA 5 y entre sitio MAPA 5 y Hallazgo Aislado N°2. Esto actualmente está en evaluación por parte del CMN.

Toda la documentación antes indicada se acompaña en Anexo 23.

Cabe indicar que, para todos los hallazgos indicados anteriormente, se aplicó la medida preventiva de paralización inmediata de las obras en el sector de los hallazgos, previa demarcación y delimitación física del sector según las recomendaciones del arqueólogo asesor, además de las siguientes comunicaciones referidas en los párrafos anteriores, cumpliéndose de manera cabal con lo dispuesto en la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales, la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto MAPA (RCA37) y lo instruido por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

3.4.5 Definición del Plan de seguimiento y monitoreo ambiental componente fauna terrestre para la etapa operación

Esta sección presenta el Plan de Seguimiento Ambiental para la componente fauna, según lo indicado en el punto 1 del considerando 10.3 de la RCA37. A continuación se transcribe un extracto del literal que describe los términos en los cuales se encuentra establecido este compromiso: "*El Plan de seguimiento o monitoreo ambiental para la componente fauna, debe ser desarrollado en todas las etapas del proyecto, debiendo presentarse los resultados de dichos monitoreos al SAG y a la Superintendencia del Medio Ambiente. La frecuencia, y épocas del año a realizarse, así como los plazos de ejecución, en lo que respecta a la etapa de operación deberán ser acordados con el Servicio Agrícola y Ganadero, en un plazo no inferior a 6 meses antes de dar inicio a la etapa de construcción del proyecto*."

En este sentido, por medio de carta GIC 406-2018 con fecha del 12.10.2018, se solicitó al Servicio Ganadero y Agrícola (SAG) una reunión para acordar en conjunto las actividades que permitan dar inicio a las medidas del Considerando 10.3 1.de la Res. Ex N°037/2014 8 (Anexo 22, del 15avo Informe Trimestral de MAPA).

Posteriormente, a través de carta GIC 463/2018 con fecha del 21.11.2018 (Anexo 23, del 15avo Informe Trimestral de MAPA), se hizo entrega de la Propuesta de Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental para la Componente Fauna-Etapa Operación, proyecto MAPA (Anexo 24, del 15avo Informe Trimestral de MAPA), con el objetivo de solicitar su revisión y aprobación.

Finalmente, el Servicio Agrícola y Ganadero por medio de Ord. 11/2018 con fecha 04.01.2018 (Anexo 25, del 15avo Informe Trimestral de MAPA), indica no tener observaciones y aceptar los compromisos propuestos en Plan de Seguimiento para componen fauna para la etapa de operación.

3.4.6 Permisos Ambientales Sectoriales

Según se establece en el Considerando 12, de la RCA37, para la ejecución del proyecto "Modernización, Ampliación Planta Arauco" se requiere de permisos de carácter ambiental de los siguientes artículos Nº 73, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 99, 101 y 102, contemplados en el Título VII del artículo 2 del D.S. Nº 95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

De acuerdo a la indicado en el resuelvo N°3 la RCA37, que obliga a enviar una copia de estos a la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío, se entiende que dicha disposición se encuentra reemplazada por las instrucciones impartidas por la SMA a través de su resolución exenta N°844 del 14/12/2012 SMA y sus modificaciones, la cual indica en su artículo cuarto:

"Artículo cuarto. Forma y modo de entrega. La información deberá ser remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente, en la forma establecida en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental.

Respecto al modo de entrega, la información deberá ser remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente, del siguiente modo:

a) La información deberá ser ingresada en el Sistema de Seguimiento Ambiental, al cual se accede a través de la página web http://www.sma.gob.cl*.*

b) Una vez ingresada la información al Sistema de Seguimiento Ambiental, se generará un comprobante electrónico, el cual deberá ser conservado por el titular para los fines pertinentes."

Conforme a lo indicado anteriormente, es que se adjunta en el Anexo 29 del 8vo Informe de Seguimiento Ambiental MAPA copia de cada uno de los "*comprobantes de remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental*" referido, en este caso, a la obtención de los Permisos Sectoriales Ambientales (PAS), aplicables a la fecha según avance de las obras, y cargados en la plataforma de la SMA.

Cabe indicar que, a la fecha, y en función de los avances de las obras del Proyecto, ha sido necesario solicitar los siguientes Permisos:

- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a las actividades de movimientos de tierra de la construcción de la PTE del Proyecto).Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a las actividades de Obras Civiles de la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso sanitario para sistema particular de alcantarillado (PAS91 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) y de agua potable (Para instalaciones sanitarias destinadas a baños de la PTE); Resolución 8A/N°00003 de la Autoridad Sanitaria del 2 de enero de 2018.
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para actividades de manejos de residuos en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para manejos de residuos en actividades de movimientos de tierra en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza sitio de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para manejos de residuos en actividades de movimientos de tierra en la etapa de construcción de la PTE del Proyecto)
- Permiso que autoriza al almacenamiento temporal de residuos peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para manejos de residuos en actividades de las obras civiles para la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).

- Permiso que autoriza sitio de acumulación de residuos sólidos no peligrosos (PAS93 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para manejos de residuos en actividades de las obras civiles para la etapa de construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso que autoriza realizar pesca de Investigación (PAS95 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres).
- Permiso Sectorial de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre que indica, con fines científicos (PAS99 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para actividades de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre en la etapa de movimientos de tierra de la construcción de la PTE del Proyecto).
- Permiso Sectorial de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre que indica, con fines científicos (PAS99 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para actividades de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre en la etapa de obras civiles de la construcción de la PTE del Proyecto y de la habilitación del Antiguo Camino Público).
- Permiso Sectorial de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre que indica, con fines científicos (PAS99 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres) (Para actividades de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre en la superficie en la cual se emplazarán las obras de L3).
- Permiso para corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal (PAS102 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres). En el periodo a informar, se debe indicar que, mediante la Resolución N° 8017016, del 31/07/2017, de CONAF (Anexo 21 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), fue modificada la Resolución N° 8016844, del 16/04/2015, en la cual se acoge la reforestación a efectuarse en el predio Sara de las Cruces Lote A, rol avalúos N° 151-253 de la comuna de Arauco.

Se debe señalar que con fecha 10 de agosto de 2017, mediante Resolución Exenta N° 2145 (Anexo 22 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), rectificada mediante Resolución N° 2937 (Anexo 23 del Décimo Informe de Seguimiento Ambiental), de fecha 30 de octubre de 2017, ambas de la Delegación Provincial Arauco de la SEREMI de Salud Región del Biobío, se autorizó el funcionamiento de la nueva planta de tratamiento de residuos industriales líquidos (PTE).

Respecto del Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el artículo 96 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres (PAS 96), cabe señalar que, con posterioridad a la dictación de la RCA 37, entró en vigencia el Plan Regulador Comunal de Arauco, Área Urbana Horcones, aprobado mediante la Resolución N°110/2014, del Gobierno Regional de la Región del Bío-Bio, en cuya área se insertan las obras de la PTE y de la L3 de MAPA, entre otras. En tal circunstancia, el permiso a que se refiere el artículo 96 del D.S. 95/2001, MINSEGPRES (actual permiso a que se refiere el artículo 160 del D.S. 40/2012, MMA) ya no resulta aplicable a las obras del Proyecto y, por ello, dicho permiso no corresponde sea solicitado a las autoridades competentes. Con todo, el Proyecto ha gestionado los respectivos permisos de obras municipales, en los casos que corresponda.

Para las obras de habilitación del “Antiguo Camino Público”, se obtuvo el permiso para la captura y relocalización de reptiles con fines de investigación mediante la Resolución Exenta N°307/2018, de fecha 8 de marzo de 2018, de la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, Región del Biobío, cuya copia se acompaña en anexo 22 del 12avo Informe Trimestral MAPA.

Para esta misma obra, con fecha 12 de junio de 2018, mediante la Resolución 003250 de la SEREMI de Salud de la Región del BíoBío (Anexo 23, del 13avo Informe Trimestral), se autorizó a la empresa Maquinaria y Transporte Anitat Ltda. un sitio ubicado al interior de las instalaciones de la empresa, en Ruta 160, predio la Playa, Sector Horcones S/N, Comuna de Arauco, para la acumulación de residuos no peligrosos, generados por terceros, identificados de acuerdo a la lista B del artículo 90. Correspondiente a Residuos No Peligrosos, del D.S. 148/2003 del MINSAL.

A su vez, mediante la Resolución 003284 del 13 de junio del 2018, se autorizó sitio destinado al almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos, cuyas características pueden encontrarse en el Anexo 24 del 13avo Informe Trimestral.

Además, a través de la Resolución N° 8017096 (Anexo 25, del 13avo Informe Trimestral), se aprobó la solicitud relativa al D.L. N°701, sobre plan de manejo, presentada por Celulosa Arauco y Constitución S.A, con fecha 07 de mayo de 2018 respecto del predio La Playa, rol de avalúos N° 151-50 de la Comuna de Arauco, de la Región del BíoBío. La reforestación se realizará en los predios Palhuén de la Montaña, rol avalúos N° 156-45 y Santa Catalina, rol avalúos N° 432-19, de las comunas de Curepto y Constitución respectivamente, en superficie aprobada es de 131, 2 hectáreas. A su vez, con fecha 29 de mayo de 2018, se aprobó mediante la Resolución N°8017097 (Anexo 26, 13avo Informe Trimestral), la reforestación de 2,7 hectáreas en el predio Palhuén de la Montaña, rol avalúos N° 156-45 de la comuna de Curepto.

En relación con lo anterior, mediante Resolución Exenta N°165 del 20.09.2018 (Anexo 26, del Decimoquinto Informe Trimestral MAPA) se puede concluir que el cambio de predio para forestación asociada a L3, no se encuentra sujeto ingresar obligatoriamente al SEIA en forma previa a su ejecución, lo anterior, dispuesto según carta GPA N°257/2018 ingresada con fecha 13 de junio de 2018 (Anexo 27, del Decimoquinto Informe Trimestral MAPA)

Adicionalmente, fueron presentados a la Dirección General de Aguas, los antecedentes para la obtención del Permiso a que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas, que corresponde al Permiso Ambiental Sectorial establecido en el Artículo 101 del D.S. N° 95/2001, Minsegpres (PAS 101), sobre las obras de adecuación del actual sistema de Lagunas de Aireación. Dicho permiso se tramitó a través del expediente DGA VC-0804-516. Con fecha 7 de agosto de 2017, mediante carta GIC/291/2017, el titular dio respuesta a las observaciones formuladas por la DGA contenidas en oficio ORD N° 14 de fecha 26 de enero de 2017. Finalmente, mediante Resolución Exenta DGA N°2045, de fecha 7 de agosto de 2018 (Anexo 28 del 14avo Informe Trimestral), se aprobó el proyecto “Adecuación Laguna de Aireación Planta Arauco”, autorizándose su construcción.

Asimismo, se acogió solicitud relativa al D.L. N°701 DE 194, N° 8016861 (Anexo 28, del 15avo Informe Trimestral), con fecha 07.12.2018 respecto a plan de manejo en varios predios de la comuna de Arauco, mediante Resolución N° 8016861 (Anexo 29, del Decimoquinto Informe de Seguimiento Ambiental MAPA), efectuando su reforestación en el predio San Raúl, rol avalúos N°59-2. Sumado a lo anterior, se aprueban 0,83 há por medio de Resolución N°8016862 (Anexo 30, del 15avo Informe Trimestral), la cual responde a la solicitud relativa al D.L. N°701 DE 194, N° 8016862 (Anexo 31, del 15avo Informe Trimestral), considerando el plan de manejo respecto a los predios Resto Llanos de Laraquete A, B,C sector B y Resto Maria de las Cruces, roles de avalúo N°151-51 y 151-39 de la comuna de Arauco, además acoge la reforestación del predio San Raúl, rol avalúos N°59-2, comuna Paredones.

Mediante Resolución N° 8033208, de 18 de diciembre de 2018 (Anexo 32, del 15avo Informe Trimestral), se aprueba “Plan de manejo de corta, cosecha y reforestación de plantaciones

forestales para ejecutar obras civiles". De acuerdo con lo señalado, la corta y cosecha corresponderá a los siguientes predios: Fundo Chivilingo, Porción B Sector Forestal del Fundo Chivilingo, Resto del Fundo Colcura, Sector Rural y Urbano, Hijuela N"2 Norte de La Chacra Lo Seguel, Establecimiento Lota 3, Lote 3, Sector A Forestal Fundo La Playa y Tren Tren, Fundo Playa Blanca o El Pinar, Fundo Playa Negra Lote A, Fundo Manco Bajo, Fundo Manco Alto, Fundo El Parrón, Fundo Los Cajones, Fundo Calabozo, Fundo El Manzano, Calabozo. Mientras, que los predios para las actividades de reforestación son los siguientes: Hijuela Poniente, Rol, Lote N" 1 de la Subdivisión del Predio San José de Patacón.

En consideración a lo establecido en Resolución N° R8017103, sobre Plan de Manejo Corta y Reforestación de Plantaciones para Ejecutar Obras Civiles en Cañete, se concluyó aprobación a la corta de plantaciones en el predio Los Llanos de Laraquete y la reforestación a efectuarse en el predio Lote A La Quesería, rol avalúos N° 134-2 de la comuna de Vichuquén. Además, se acoge la corta de plantaciones en varios predios de la comuna de Arauco (Resolución N° R8017102) y la reforestación a efectuarse en el predio La Higuerilla, rol avalúos N°142-1 de la comuna de Vichuquén. Ambas resoluciones se encuentran en el Anexo 33 del 15avo Informe Trimestral MAPA.

Con fecha del 03.12.2018 y mediante carta GIC 464/018 (Anexo 27, del 16° Informe Trimestral MAPA), se informa al Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío, sobre los ajustes en la franja de seguridad y la optimización de un tramo del trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica, con el fin de poner en conocimiento todos los antecedentes que fundamenten las actividades descritas. Ahora bien, por lo anteriormente señalado, por medio de la Res. Ex. 047/2019 con fecha 22 de febrero de 2019, se resuelve que las modificaciones relativas al ajuste de las estructuras N88 y N89 y el ajuste en la especificación del ancho de la franja de seguridad, no corresponden a un cambio de consideración desde el punto de vista ambiental, que amerite en forma previa a su ejecución ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental de forma obligatoria (Anexo 28, del 16° Informe Trimestral MAPA).

Para las actividades de movimiento de tierra contemplas en las áreas de la nueva Línea 3 (L3), como primera acción, se obtiene autorización de obras preliminares y /o demolición a través de la Municipalidad de Arauco (Director de Obras) (ver Anexo 29, del 16° Informe Trimestral MAPA). Al respecto, y en conforme a la visita inspectiva a las instalaciones, mediante acta N°129285 de fecha 25 de febrero del 2019, la SEREMI de Salud, autoriza los sitios de "Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos" y "Acumulación de Residuos No Peligrosos Generados por la Empresa", cuyas resoluciones corresponden al N°1879 de fecha 17/04/2019 (Anexo 30, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) y N°1895 de fecha 18/04/2019 (Anexo 31, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA), respectivamente. En el caso de la habilitación de las obras anexas de instalación de faena, ICAFAL Ingeniera y Construcción S.A., hace entrega del proyecto de Agua Potable y Alcantarillado a la SEREMI de Salud, el día 18 de abril de 2019 (revisar Anexo 32, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA). Finalmente, se obtiene Certificado de Inscripción de Instalación Eléctrica Interior, mediante la SEC con fecha 27 de marzo de 2019 (Anexo 33, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA).

Conforme a los plazos establecidos, a través de carta GIC 002/2019 con fecha 03.01.2019 (Anexo 34, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) se presenta la solicitud de Permiso de Edificación para las obras de la "Bodega de Productos Terminados, proyecto Mapa", la que considera una superficie total de 35.937.5 m^2. Luego, el 10 de mayo de 2019, se ingresan los expedientes técnicos necesarios para la "Instalación de Agua Potable provisorio" e "Instalación de Alcantarillado provisorio" por parte de la empresa BESALCO Montajes S.A, las cuales serán ocupadas exclusivamente mientras transcurran las actividades de faena en el sector (Anexo 35,

del Decimosexto Informe Trimestral MAPA), adicionalmente, se encuentra en revisión por la SEC el ingreso por declaración eléctrica TE1, esto asociado a su IIFF.

Conforme a lo anterior, con fecha 15 de mayo de 2019, se adjunta comprobante de pago de permiso de instalación de Faena (Anexo 36, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA). Además, con fecha 19 de mayo de 2019, se envían al Delegado Provincial de la SEREMI de Salud, dos solicitudes de Autorización de Funcionamiento de Instalaciones de Almacenamiento de Residuos Peligrosos y Residuos no Peligrosos en instalación de Faenas para Montaje Civil Electromecánico de Bodega de Productos Terminados, adicionalmente se adjuntan los comprobantes de pago correspondiente a cada solicitud (Anexo 37, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA).

A través de Carta GIC119/2019 (Anexo 38, correspondiente al 16° Informe Trimestral MAPA), Celulosa Arauco hace llegar todos los antecedentes necesarios a la SEREMI de Salud, para la Solicitud de Autorización de Proyecto Sistema Particular de Agua Potable y Manejo y Tratamiento de Aguas Servidas, asociado a las áreas de la nueva Línea 3 (L3) del proyecto MAPA, en forma paralela, se registra el pago a través de la SEREMI de Salud en consideración al trámite “Aprobación de Proyectos y Autorizaciones para Plantas de Tratamientos de Agua Potable o de Aguas Servidas Plantas con Capacidad de Abastecimiento o Tratamiento (ver Anexo 39, del 16° Informe Trimestral de Mapa). Por otro lado, SOCOMAR LTDA, solicita a la SEREMI de Salud, la autorización de los Proyectos de “Sistema de Agua Potable Particular” y “Sistema de Alcantarillado Particular”, para ser utilizado durante las actividades de faena, conforme al cumplimiento de lo establecido en el Art. 71 del DFL 725, Código Sanitario; con fecha del 26 de marzo de 2019 (Anexo 40, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA). En cuanto a la Instalación Eléctrica, mediante la SEC se obtiene certificado de “Inscripción de Instalación Eléctrica Interior”, para las obras indicadas en párrafo anterior (Anexo 41, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA). Además, mediante resuelvo favorable por parte de la SEREMI de salud, se autorizan sitios destinados al almacenamiento temporal de residuos peligrosos y a la acumulación y disposición final de residuos no peligrosos generados por las actividades propias, ambos mediante Resolución N°835 (Anexo 42, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) y N°836 (Anexo 43, del Decimosexto Informe Trimestral MAPA) respectivamente, con fecha del 18 de febrero de 2019. Dichos sitios de acopios se encuentran ubicados en calle Camino a Laraquete, Ruta 160 S/N, comuna de Arauco.

De acuerdo con los antecedentes proporcionados a través de Cartas N°GIC 475/2018 (Anexo 44, del 16° Informe Trimestral Mapa) y N°GIC 136/2019, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobio, resuelve favorablemente (R.E N°068/20019) las modificaciones propuestas al proyecto “Ajustes y precisiones en almacenamiento de insumos y sustancias para asegurar mayor autonomía operacional del proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco”, con el objetivo tal de asegurar una mayor autonomía operacional frente a alguna contingencia externa (Anexo 45, del 16° Informe Trimestral Mapa).

Respecto a las medidas para reducir emisiones de material particulado en la caldera recuperadora 2, se informa que actualmente se encuentra en desarrollo la etapa de construcción del nuevo Precipitador Electrostático, para lo cual mediante Certificado N°99 (Anexo 46, del 16° Informe Trimestral Mapa), la SEREMI de Salud de la Región del Biobío aprueba el proyecto de “Sistema Particular de Alcantarillado”, para el funcionamiento de una edificación destinada a Construcción. Por su parte, mediante Resolución N°250 (Anexo 47, del 16° Informe Trimestral Mapa) y Resolución N°249 (Anexo 48, del 16° Informe Trimestral Mapa), ambas del 17 de enero de 2019, se autorizan sitios de “Almacenamiento de Residuos Peligrosos” y “Acumulación de Residuos No Peligrosos”, respectivamente. De la Certificación de Inscripción de Instalación

Eléctrica Interior, esta se obtiene el día 14 de diciembre de 2018, asociado a su IIFF (Anexo 49, del 16° Informe Trimestral Mapa).

Respecto a la solicitud relativa al D.L 701/1974 N°8033230, con fecha 14 de mayo de 2019, se resuelve su aprobación para la actividad de cosecha en predio Fundo el Guayo y su reforestación en predio Fundo San Raúl, en consideración a una superficie aprobada total de 1,452 ha (Anexo 24). Por otra parte, el día 16.05.2019, se aprueba mediante Resolución N°8033231 D.L 701 una superficie de 1,486 ha, realizando la actividad de cosecha en predio Fundo Santa Sabina y su reforestación en Fundo San Raúl (Anexo 25). Adicionalmente y mediante Resolución N°8033232 D.L 701, se aprueba Plan De Manejo de Corta y Reforestación de Plantaciones para ejecutar Obras Civiles. El resultado de esta aprobación considera las actividades de corta y cosecha en los predios Calabozo Lote 2, El Manzano Lote 3 y El Manzano Lote 4, por su parte las actividades de reforestación serán realizadas en Fundo San Raúl (Anexo 26).

Con fecha 03.06.2019, se aprueba solicitud relativa al D.L 701/1994, N°8033227 sobre Plan de Manejo de Crota y Reforestación de Plantaciones Forestales para ejecutar obras Civiles (Anexo 27).La superficie aprobada es de 47, 360 ha, considerando los siguientes predios para corta y cosecha: Fundo Chivilingo, Porción B Sector Forestal del Fundo Chivilingo, Resto del Fundo Colcura, Sector Rural y Urbano, Hijuela N°2 Norte de la Chacra Lo Seguel, Establecimiento Lota 3, Lote3, Sector A Forestal Fundo La Playa y Tren Tren, Fundo Playa Blanca o El Pinar, Fundo Playa Negra Lote A, Fundo Manco Bajo, Fundo Manco Alto, Fundo El Parrón, Fundo Los Cajones, Fundo Calabozo, Fundo El Manzano y Calabozo. Por cuanto la reforestación se realizará en Fundo San Raúl.

Por su parte, a través de la Resolución N°8033229 D.L 701 de 1974, se aprueba solicitud para la actividad de cosecha en predio La Esperanza (Calabozo) y reforestación en predio Fundo San Raúl, en consideración a una superficie aprobada de 0,757 ha (Anexo 28).

Cabe señalar que, a través de carta GIC043/2018, de fecha 24.01.2019, fueron presentados los antecedentes para la consulta de pertinencia “Ajuste en proceso de calcinación (horno de cal) y precisiones en algunos parámetros de configuración de chimeneas del Proyecto MAPA”. En particular, los cambios propuestos son referidos a los siguientes ajustes: Ajustes en la configuración del proceso de calcinación y Ajuste en algunas características de las chimeneas (L3 y L2). En efecto, el 18.04. 2019, mediante Resolución Exenta N°061 (Anexo 29), se concluye que las modificaciones propuestas, que modifica el proyecto “Modernización Ampliación Planta Arauco”, no requiere su ingreso obligatorio al SEA en forma previa a su ejecución.

Debido a las obras asociadas en el mar, y según lo establecido en la RCA37, se utilizará un muelle provisorio y tablestacado, sobre el cual se montará una estructura que permita el desplazamiento de personas, materiales y equipos de construcción. Para ello, mediante R.E. N° 12.200/10/19 VRS del 27.06.2019, la Gobernación Marítima de Talcahuano (G.M. (T.), resuelve autorizar uso sobre un sector de playa y fondo de mar para la instalación y operación de un muelle provisorio para prestar apoyo en las obras e instalación de una cañería de desagüe de 805 metros por cuanto este es inherente para dar cabal cumplimiento del objeto de la Concesión Marítima otorgada por D.S N° 329/2016, modificado por D.S N°366/2018 (Anexo 30). Dado lo anterior, mediante certificado por notario (12 fotografías que forman parte de la certificación) se deja constancia que con fecha 01 de julio de 2019, se procedieron a las instalaciones de faenas para los trabajos de la concesión marítima renovada mediante D.S N°329/2016 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, y modificado mediante D.S N°366/2018 (Anexo 31).

Adicionalmente, la Seremi de Salud de la Región del Biobío aprueba el proyecto “Sistema de Agua Potable y Tratamiento de Aguas Servidas- Nueva Línea 3, Proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco (MAPA)” a través de la emisión del Certificado N°196 del 18 de julio de 2019 (Anexo 32), dando cumplimiento a la obtención de permiso ambiental sectorial indicado en el Considerando 12.3 de la RCA037/2014, De acuerdo con lo señalado, además se obtiene “comprobante de remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambienta” (Anexo 33).

Por su parte, mediante comprobante de carga con fecha del 24.07.2019, se da cumplimiento a la R.E. N°1518/12/2013 (fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la R.E N°574, del 02 de octubre de 2012, de la SMA), en virtud de informar a la SMA toda modificación asociada a la RCA 037, a través de cartas de pertinencias y/o resoluciones de solicitud de rectificación (Anexo 34). Ello, respecto de los pronunciamientos sobre consultas de pertinencia de ingreso al SEIA que se emitieron dentro del presente trimestre a informar.