






Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

CT SANTA MARIA

DFZ-2018-803-VIII-RCA-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	Emelina Zamorano Ávalos	<div>11-05-2018</div> <div>X </div> <div>Firmado por: Emelina del Rosario Fortunata Zamorano Avalos</div>
Elaborado	Hugo Ramírez Cuadra	<div> Firma recuperable</div> <div>X </div> <div>Firmado por: HUGO FRANCISCO JOSE RAMIREZ CUADRA</div>

Contenido.

1	RESUMEN.....	6
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	8
2.1	Antecedentes Generales	8
2.2	Ubicación y Layout.....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	7
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	7
4.3	Aspectos relativos al Requerimiento de Información	7
4.4	Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.3.1	Ejecución de la inspección (08-02-2018)	7
4.3.2	Esquema de recorrido (08-02-2018).	8
4.3.3	Detalle del Recorrido de la Inspección.	8
4.5	Revisión Documental.....	9
4.5.1	Documentos Revisados.....	9
5	HECHOS CONSTATADOS.....	14
5.1	Calidad de Combustible Carbón.	14
	Gráfico 1	20
	Gráfico 2	21
	Gráfico 3	22
	Gráfico 4	23
	Gráfico 5	24
	Gráfico 6	25
	Gráfico 7	26
	Gráfico 8	27
5.2	Manejo y calidad de Cenizas	28
	Fotografía 1	37
	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18 S	37
	Fotografía 2	38
	Fotografía 3	38
	Gráfico 9.....	39
	Tabla 1.....	40

Tabla 2	41
Tabla 3	42
Tabla 4	43
Tabla 5	44
Tabla 6	45
Tabla 7	46
Tabla 8	47
Tabla 9	48
5.3 Sistemas de succión de agua de mar para enfriamiento.....	49
Gráfico 9	53
Fotografía 4	54
Fotografía 5	54
6 CONCLUSIONES.....	55
7 ANEXOS.....	56

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental a través de examen de información e inspección ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente al complejo de generación eléctrica “Central Termoeléctrica (CT) Santa María de Coronel”.

La Unidad Fiscalizable (UF) consiste en la operación de un complejo termoeléctrico con una potencia de 350 MW de generación, ubicado en la comuna de Coronel, en un terreno de 30 hectáreas ubicado a 700 metros al sureste de esa ciudad. La central fue proyectada con dos turbinas a vapor de 350 MW de potencia cada una, contando cada una de ellas con una caldera para generación de vapor, acompañada de un sistema para el control de emisiones. Actualmente el complejo sólo opera con la unidad 1 de generación y no ha construido la unidad 2. Además el complejo cuenta con una cancha de acopio de carbón calificada ambientalmente. Desde la subestación GIS la central entrega su potencia generada a la línea de alta tensión (LAT) “Coronel – Charrúa”, línea de 75 km de longitud, que cruza varias comunas, partiendo desde Coronel y se dirige hacia el Este hasta llegar a la comuna de Yumbel. A su vez el Complejo cuenta con un sitio de acopio de cenizas calificado ambientalmente, ubicado en predios forestales de sector Patagual de la comuna de Coronel, con un área de 60 hectáreas para tal operación.

La actividad de fiscalización se generó en primera instancia por la denuncia interpuesta por al Ilustre Municipalidad de Coronel con fecha 07 de diciembre de 2017, mediante su Oficio Ord. N° 1499/2017 en la cual se entregan antecedentes provenientes de otras agencias gubernamentales como la PDI y la SEREMI de Salud de la Región del Biobío, las cuales expresan relación con presencia de metales pesados en matriz suelo y niveles químicos posiblemente superados en salud humana. A su vez en la denuncia se señala que, tanto el carbón como la ceniza, deben ser fiscalizados en su calidad en términos de los metales pesados que contienen. Esta denuncia para efectos administrativos posee el ID SIDEN 169-VIII-2017 (Anexo 1).

Posterior a un análisis de los instrumentos de gestión ambiental de la UF, las que corresponden a Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), RCA N° 176/2007 y RCA N° 053/2009. Se concluyó que se debía de realizar un requerimiento de información a COLBUN S.A. Así mediante Resolución Exenta SMA N° 37/2017 de fecha 16-11-2017 (Anexo 2), se realizó el requerimiento, la que incluyó una serie de datos técnicos del carbón embarcado y de las cenizas que son manejadas como residuos en la Central. Por su parte COLBUN S.A. contestó mediante su Carta GMA N° 140/2017 de fecha 04-12-2017. El requerimiento se centra en aquellos aspectos asociados a los análisis químicos, del carbón utilizado como combustible dentro de la operación de la Central Termoeléctrica Santa María, en los términos señalados en RCA N° 176/2007, considerando 3.4.4 Caracterización y cuantificación de los Insumos. Comprendiendo al periodo desde el inicio de la operación hasta el presente año (2017).

Además se solicitó como requerimiento de información que se informe aquellos resultados de análisis de peligrosidad de la ceniza de tipo volante y de fondo, resultado de la operación de la Central Termoeléctrica Santa María, en los términos señalados en la RCA N° 162/2010, Considerando 6.4 Muestreo de Cenizas, para el mismo periodo ya señalado.

Paralelamente el presente informe aborda aquellos aspectos ambientales denunciados mediante presentación de fecha 01-02-2018, en relación a denuncia presentada por Abogado apoderado de comunidad de algueros (Denuncia ID SIDEN 29-VIII-2018), la cual se centra específicamente en: (i) El posible mal funcionamiento del sistema de enfriamiento, en particular de los filtros Johnson, lo que estaría causando un posible impacto no previsto. (ii) Del seguimiento ambiental de la construcción y puesta en marcha de los filtros Johnson y la medición de su eficiencia no se habría realizado en forma y fondo.

Cabe señalar que COLBUN S.A. fue absuelto del proceso sancionatorio D-022-2013, en el cual se sanciona a la UF (CT Santa María) en esta materia en específico.

Para abordar aspectos técnicos en terreno de las denuncias presentadas, con fecha 08-02-2018 se realizó una inspección ambiental por personal de la SMA al complejo termoeléctrico, donde se planificó aquellos aspectos ambientales relevantes de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) N° 176/2007 y RCA N° 053/2009, los que cuentan: Para la denuncia ID SIPROS 29-VIII-2018 se fiscalizó el (i) Manejo y calidad de cenizas de la Central, y el (ii) manejo y calidad del carbón en la Central.

Adicionalmente, para la denuncia ID SIDEN 29-VIII-2018 se abordó el aspecto ambiental relevante del funcionamiento y seguimiento del sistema de succión de agua de mar y filtros Johnson.

De las actividades de examen de información e inspección ambiental, se señala que no existen hallazgos o desviaciones a las materias ambientales relevantes de los instrumentos de gestión ambiental de la Unidad Fiscalizable Central Termoeléctrica Santa María. En específico se observa que el carbón utilizado en el proceso de generación presenta características y calidad de carbón bituminoso, además se observó que la Central no ha superado desembarques de 85.000 toneladas de carbón en referencia a la RCA N° 176/2007.

En relación a las cenizas residuales de la operación, se observa que este se maneja tanto como insumos para cementeras o como residuo el cual es acopiado en el sitio de acopio de cenizas calificado por el RCA N° 053/2009. Se puede informar que el transporte se realiza de manera confinada y hermética en camiones que poseen esa funcionalidad. En el caso de la calidad de la ceniza dispuesta en el sitio de acopio se observa que este no presenta calificación de residuo peligroso, además se puede informar que los monitoreos de agua subterránea y superficial del área de influencia demuestran que la calidad de estos cuerpos de agua no ha sido alterada por el funcionamiento del sitio.

Por otra parte, en relación al sistema de succión de agua de mar para el enfriamiento de la central se observa que los filtros Jhonson se encuentran operativos y con un programa activo de mantenimiento, no se observa un aumento de los residuos del sistema, observándose además que existen colonias de mitilidos habitando el interior del sistema, debido a su rápida capacidad de colonización de sustratos.

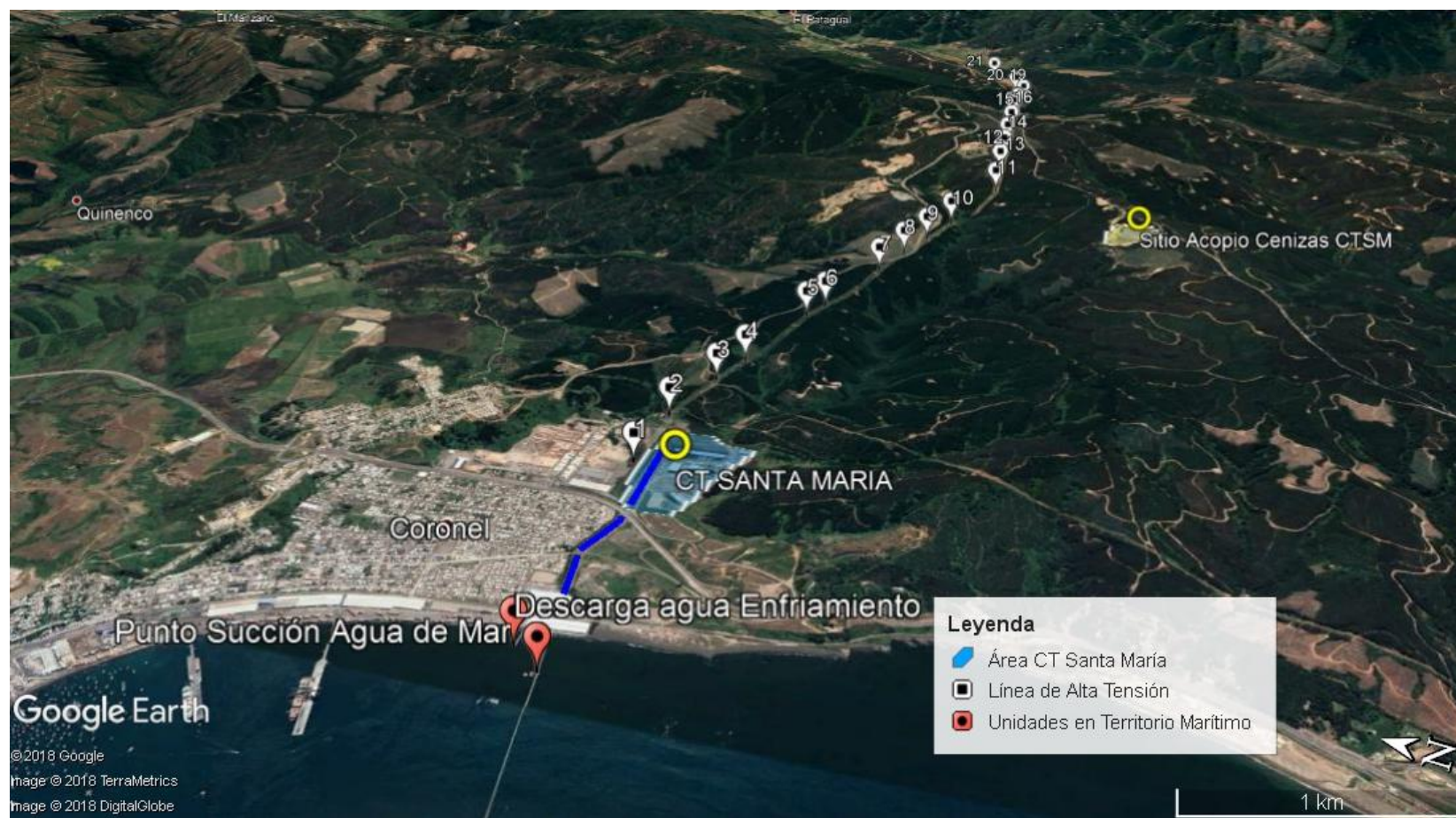
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: CT SANTA MARÍA.	
Región: Región Del Biobío.	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fundo el Manco, Ruta 160 Km 24, Comuna de Coronel, Provincia de Concepción, Región del Biobío.
Provincia: Provincia de Concepción.	
Comuna: Comuna de Coronel.	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: COLBUN S.A.	RUT o RUN: 96.505.760-9
Domicilio titular: Fundo el Manco, Ruta 160 Km 24, Comuna de Coronel, Provincia de Concepción, Región del Biobío.	Correo electrónico: dgordon@colbun.cl
	Teléfono: +56-02-2460 4000
Identificación del representante legal: Daniel Laghezza Garnica.	RUT o RUN: 22.678.422-7
Domicilio representante legal: Fundo el Manco, Ruta 160 Km 24, Comuna de Coronel, Provincia de Concepción, Región del Biobío.	Correo electrónico: dlaghezza@colbun.cl
	Teléfono: +56-41-210 7309
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: En Operación.	

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Ubicación y Layout del proyecto (Fuente: Google earth, 2018).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	Resolución de Calificación.	176/2007	12-07-2007	COREMA	COMPLEJO TERMOELÉCTRICO CORONEL.	<p>Res. Exe. N°86/2009 COREMA Resuelve que las modificaciones de horarios de trabajo no son cambios de consideración.</p> <p>Res. Exe. N°94/2010 COREMA. Resuelve que las modificaciones a la chimenea de descarga de gases no son cambios de consideración. Respecto a la modificación de caudal de aguas solicita mayores antecedentes para su resolución.</p> <p>Res. Exe. N° 81/SEA. Resuelve que las modificaciones a los volúmenes de descarga en fase de prueba no son cambios de consideración</p> <p>Res. Exe. N° 60/2012 SEA Resuelve que transporte de carbón por camiones desde Puerto Coronel, en caso de contingencia, no son cambios de consideración</p> <p>Res. Exe. N° 383/2012 SEA Resuelve sobre modificaciones al predio para cumplir Programa de Reforestación CT Santa María de Coronel, no son cambios de consideración.</p> <p>Res. Exe. N° 221/2013 SEA Resuelve consulta de pertinencia de ingreso al SEIA relativa a la instalación de una batería de filtros de malla metálica adosados al cabezal de succión de agua de mar del proyecto "CT Santa María", no constituyendo cambios de consideración.</p>

						Res. Exe. N°164/2014 SEA. Resuelve consulta de ingreso al SEIA en relación a instalación de equipo de abatimiento adicional al proyectado, para dar cumplimiento al D.S MMA N° 13/2011.
2	Resolución de Calificación.	162/2010	25-08-2010	COREMA	SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA DE CORONEL.	

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Denuncia.	Motivos: Denuncia ID 169-VIII-2017 y Denuncia ID 29-VIII-2018. Ambas denuncias se encuentran en el Anexo 1.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Calidad de combustible carbón. Manejo y calidad de cenizas. Sistemas de succión de agua de mar para enfriamiento.

4.3 Aspectos relativos al Requerimiento de Información

Resolución Exenta.	N° 37/2017 de fecha 16-11-2017 (Anexo 2).
--------------------	---

4.4 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Ejecución de la inspección (08-02-2018)

Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí	Existió trato respetuoso y deferente: Sí
Observaciones: Acta de Inspección (Anexo 3).	

4.3.2 Esquema de recorrido (08-02-2018).

Figura 2. Esquema de recorrido inspectivo.



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección.

4.3.3.1 Primer día de inspección (08/02/2018).

N° de estación	Nombre/Descripción de estación
1	Oficinas Administrativas. Corresponde a las oficinas ubicadas al interior de la Central Santa María, lugar donde se puede sostener reuniones de inicio y cierre de acta de inspección.
2	Cono (silo) de Escoria. Corresponde a la unidad donde se almacena y se descarga la escoria proveniente de los residuos del precipitador electrostático y la caldera.
3	Cono (silo) de Cenizas. Corresponde a la unidad donde se almacena y se descarga la ceniza volante proveniente del precipitador electrostático.
4	Pozo Intake. Corresponde a la unidad del sistema de agua de enfriamiento que permite la filtración del agua succionada y captar los sólidos en suspensión que puedan provenir del interior de los ductos del sistema, o como barrera final cuando los filtros Johnson no se encuentran operativos.
5	Muelle de Carbón – Puerto Coronel (Punto de Succión de Agua de Mar). Corresponde al punto de captación de agua de mar que se ubica en la concesión marítima de Puerto Coronel del muelle granelero.

4.5 Revisión Documental.

4.5.1 Documentos Revisados.

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta COLBUN S.A. GMA N° 140/2017. De fecha 04-12-2017. (Anexo 4).	Titular	SMA	<p>Carta que proporciona documentación solicitada por Resolución Exenta N° 37 de fecha 16-11-2017.</p> <p>Adjunta la siguiente información:</p> <p>1.- Resultados de análisis químicos del carbón utilizado como combustible dentro de la operación Central Termoeléctrica Santa María, en los términos señalados en RCA N°176/2007, considerando 3.4.4.</p> <p>En Anexo 1 se adjunta información de análisis químicos del carbón desde el inicio de la operación comercial hasta el presente año, en tablas y con los informes de laboratorio como respaldo de la información contenida en el siguiente orden:</p> <p>1.1.- Tabla con Datos Mensuales de Análisis Laboratorio Químico de Colbún (formato Excel).</p> <p>1.2.- Informe Análisis Mensual Laboratorio Químico de Colbún (PDF).</p> <p>1.3.- Tabla con Datos de Análisis de Embarques de Carbón (Excel).</p> <p>1.4.- Informe Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF).</p> <p>2.- Resultados de análisis de peligrosidad de la ceniza de tipo volante y de fondo, resultado de la operación de la Central Termoeléctrica Santa María, en los términos señalados en RCA N°162/2010, considerando 6.4.</p> <p>En Anexo 2 se adjunta información de análisis de peligrosidad de la ceniza volante y de fondo, desde el inicio de la operación hasta el presente año, en tablas y con los informes de laboratorio como respaldo de la información contenida en el siguiente orden:</p> <p>2.1.- Tabla con Datos Anuales de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza (Excel).</p> <p>2.2.- Informe Laboratorio Externo de Análisis Anual de Peligrosidad de la Ceniza (PDF).</p>
2	Carta COLBUN S.A. GMA N° 17/2018 de fecha 19-03-2018. (Anexo 5).	Titular	SMA	Carta que proporciona información solicitada en Acta de Inspección Ambiental de fecha 8 de febrero de 2018.

				<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro en Planilla tipo Excel que incluya los desembarques de carbón realizados en la central, desde el inicio de la operación, hasta la fecha de la presente Acta, siguiendo el formato entregado por carta GMA N° 140/2017. Anexo 1: Tabla con datos de análisis de Embarques de Carbón (Excel), Informes de Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF), para el periodo solicitado y siguiendo el formato entregado por carta GMA N° 140/2017. 2. Registros en planilla tipo Excel de los volúmenes o peso de cenizas y escorias de la operación de la central, indicando su despacho final (destino) para el periodo comprendido desde el inicio de la operación de la central hasta la fecha de la presente acta. Indicar en el registro las empresas asociadas al manejo de las cenizas. Anexo 2 Tabla con peso de cenizas y escorias de la operación de la central (Excel), indicando su destino final y empresa asociada a su manejo para el periodo solicitado. 3. Memoria cronológica de los actos administrativos e informes asociados a la construcción y operación de los filtros Johnson en formato pdf. Anexo 3 se adjunta Memoria Cronológica (PDF) con sus respectivos respaldos (PDF) de los actos administrativos e informes asociados a la construcción y operación de los filtros del sistema de captación de agua de mar del Complejo. 4. Registro en planilla Excel de los volúmenes o peso de residuos extraídos del canastillo del pozo intake del periodo comprendido para el año 2014 (posterior a la puesta en marcha de los filtros), hasta la fecha de la presente acta. En Anexo 4 se adjunta Tabla con peso de residuos extraídos del canastillo del pozo intake (Excel) para el periodo solicitado. 5. Informe o copia de cronograma de mantenimiento de los filtros Johnson, tanto de aquellos realizados en el pasado como los programados, en formato pdf. Medios de verificación, videos, fotografías y labores realizadas. En Anexo 5 se adjunta Historial de Inspección y Mantenimiento de Filtros (PDF), junto con sus respectivos respaldos (PDF). 6. Informe técnico de operación del cono de cenizas y el posible desperfecto ocurrido al momento de la inspección ambiental, el informe debe contener con una investigación asociada al evento de descarga, las causas, medidas adoptadas y plan de contingencia frente a desperfectos. Anexo 6 se adjunta Informe Técnico (PDF) con causas y acciones correctivas implementadas.
--	--	--	--	---

3	Informes de Peligrosidad de Cenizas (Anexo 6).	Titular SISFA N° 44502, N° 56149, N° 65308	SMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Diciembre 2015. 2. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Diciembre 2016. 3. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Noviembre 2017. <p>Conclusiones asociadas a los Informes de Seguimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad Aguda y/o Crónica (Especies de Interés Toxicológico); todos los valores se encuentran bajo los límites permisibles. • Toxicidad Extrínseca (Constituyentes Orgánicos e Inorgánicos EPA 1311, todos los parámetros se encuentran bajo el límite máximo permisible y bajo los límites de detección. • Inflamabilidad, EPA 1010/1030; no inflama. • Corrosividad, EPA 1110 A; se encuentran bajo el límite máximo permisible y bajo los límites de cuantificación. • Reactividad, EPA 9014/9034 se encuentran bajo el límite máximo permisible y bajo los límites de cuantificación. • Por lo tanto la ceniza volante y de fondo obtenida del proceso de combustión del carbón en el Complejo Termoeléctrico Santa María no es un residuo peligroso.
4	Informes de monitoreos de aguas subterráneas y superficiales del sitio de acopio de cenizas. (Anexo 7).	Titular SISFA N° 23376. N° 27093. N° 38702 N° 44054 N° 46341 N° 68027	SMA	<p>Se realizó examen de información a los informes y se concluye que en relación al aspecto de calidad de agua subterránea no se verifica desviaciones a las variables de estudio. A continuación se presenta un resumen de las conclusiones de los informes de seguimiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INFORME N°5 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERÍODO: OCTUBRE 2013 – MARZO 2014. <i>Los parámetros que registran excedencia de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 1 de la NCh 1.333 Of. 87, son Boro y Sodio porcentual.</i> <i>Para el caso del Boro se realizó re- muestreo verificando que el parámetro esta dentro de la norma.</i>

				<p><i>Para el caso del Sodio Porcentual, ésta desviación es tanto para los puntos de muestreo que se ubican aguas arriba y aguas abajo del SMC, lo que descarta la influencia de la operación del SMC en esta condición. Dicha excedencia fue registrada durante los monitoreos realizados en la condición sin proyecto o natural y que formaron parte de la línea base de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del mismo, lo que supone una condición natural del terreno.</i></p> <p>2. INFORME N°6 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERÍODO: ABRIL 2014 – SEPTIEMBRE 2014.</p> <p><i>Los parámetros que registran excedencia de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 1 de la NCh 1.333 Of. 87, son Molibdeno y Sodio porcentual. Para el caso del Molibdeno se realizó re- muestreo verificando que el parámetro está dentro de la norma.</i></p> <p><i>Para el caso del Sodio Porcentual, ésta desviación es tanto para los puntos de muestreo que se ubican aguas arriba y aguas abajo del SMC, lo que descarta la influencia de la operación del SMC en esta condición. Dicha excedencia fue registrada durante los monitoreos realizados en la condición sin proyecto o natural y que formaron parte de la línea base de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del mismo, lo que supone una condición natural del terreno.</i></p> <p>3. INFORME N°7 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERÍODO: OCTUBRE 2014 – MARZO 2015.</p> <p><i>Los parámetros que registran excedencia de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 1 de la NCh 1.333 Of. 87, son Boro, Molibdeno y Sodio porcentual.</i></p> <p><i>Para el caso del Boro y Molibdeno se realizó re- muestreo verificando que el parámetro está dentro de la norma. Para el caso del Sodio Porcentual, ésta desviación es tanto para los puntos de muestreo que se ubican aguas arriba y aguas abajo del SMC, lo que descarta la influencia de la operación del SMC en esta condición.</i></p> <p>4. INFORME N°8 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERÍODO: ABRIL 2015 – SEPTIEMBRE 2015.</p> <p><i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87, para el segundo trimestre, en aguas subterráneas y superficiales, hay un solo parámetros con excedencia, sodio porcentual, ésta desviación se presenta tanto para los puntos de muestreo que se ubican aguas arriba y aguas abajo del SMC, lo que descarta la influencia de la operación del SMC en esta condición.</i></p>
--	--	--	--	--

				<p>5. INFORME N°9 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERIODO: OCTUBRE 2015 A MARZO 2016. <i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87, tanto para el cuarto trimestre 2015 como para el primer trimestre 2016, en aguas subterráneas y superficiales existen un parámetro con excedencia, sodio porcentual, verificando que la excedencia tanto aguas arriba como aguas abajo, obedece a una condición natural, lo que descarta la influencia de la operación del SMC en esta condición.</i></p> <p>6. INFORME N°10 DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERIODO: ABRIL 2016 A SEPTIEMBRE 2016 <i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87, para el primer trimestre, en aguas subterráneas y superficiales existen un parámetro con excedencia, sodio porcentual, verificando que la excedencia tanto aguas arriba como aguas abajo, obedece a una condición natural.</i></p> <p>7. INFORME N°1 2017. MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERIODO: ENERO 2017 A JUNIO 2017 <i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87, para el primer trimestre de 2017, en aguas subterráneas existen un parámetro con excedencia, el cual corresponde a sodio porcentual, verificando que la excedencia se produce tanto aguas arriba como aguas abajo, lo cual obedece a una condición natural del lugar.</i></p> <p>8. INFORME N° 2 2017 MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES. PERÍODO: JULIO – DICIEMBRE 2017 <i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87, para el Tercer trimestre de 2017, en aguas subterráneas y superficiales existe un parámetro con excedencia, el cual corresponde a sodio porcentual. Esta excedencia se encuentra presente tanto aguas arriba como aguas abajo, con lo cual se evidencia, que esta condición está presente de manera natural en el terreno.</i> <i>De acuerdo a los límites indicados en la NCh 1.333 Of. 87 y según los resultados obtenidos para el Cuarto trimestre 2017 en aguas subterráneas y superficiales, al igual que en el tercer trimestre, el parámetro sodio porcentual presenta excedencia. Como esta excedencia se produce tantas aguas arriba como aguas abajo, esta condición estaría obediendo a una propiedad natural del lugar.</i></p>
--	--	--	--	---

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Calidad de Combustible Carbón.

Número de hecho constatado: 1

Documentación Revisada:

1. Tabla con Datos Mensuales de Análisis Laboratorio Químico de Colbún (Excel).
2. Informe Análisis Mensual Laboratorio Químico de Colbún (PDF).
3. Tabla con Datos de Análisis de Embarques de Carbón (Excel).
4. Informe Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF).
5. Tabla con datos de análisis de Embarques de Carbón (Excel),
6. Informes de Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF).

Exigencia (s):

RCA N° 176/2007 Considerando 3.4.4.

3.4.4 Caracterización y cuantificación de los Insumos.

El principal insumo a utilizar corresponde al combustible, en este caso será carbón, por otra parte, un segundo insumo en importancia es el agua de mar. En menor magnitud se considera el petróleo diésel y productos químicos para el tratamiento y purificación del agua.

(...)

Combustibles.

El combustible en consideración para el proyecto es carbón bituminoso. Se utilizará, además, petróleo diesel para las partidas del complejo.

El consumo de combustible de cada caldera se estima alcanzará los 140.000 kg/h de carbón bituminoso. A continuación se presentan las características fisicoquímicas del insumo energético utilizado.

El proyecto usará carbón del tipo bituminoso, para el cual existe una amplia gama de proveedores a nivel mundial. El poder calorífico del carbón de referencia será de 5.920 kcal/kg y su densidad es de 850 kg/m³.

El carbón será transportado en barcos hasta muelle granelero perteneciente a la Empresa Portuaria Puerto de Coronel, y desde allí será enviado hasta la cancha de acopio mediante el sistema de descarga, a través de correas transportadoras. La capacidad promedio almacenada en cancha de carbón será de 200.000 toneladas, equivalente a 45 días de operación.

De acuerdo a los análisis efectuados al combustible, las características fisicoquímicas relevantes que presenta el carbón bituminoso son las siguientes:

Tabla N°3

Composición del carbón

Parámetro	Unidad	Valor
		Carbón bituminoso (Blair Athol)
Humedad (C.R.)	%	16,0
Poder Calorífico Superior (C.R.)	Kcal/Kg	5.920

Densidad	Kg/m ³	850
Material Volátil (C.R.)		24,7
C (Base Seca)	%	75,6
H (Base Seca)	%	4,15
O (Base Seca)	%	9,58
N (Base Seca)	%	1,70
S (Base Seca)	%	0,32
% Ceniza (Base Seca)	%	8,65
HGI	%	60
SiO ₂	%	61,30
Al ₂ O ₃	%	30,20
Fe ₂ O ₃	%	4,20
TiO ₂	%	1,58
CaO	%	0,54
MgO	%	0,50
Na ₂ O	%	0,21
K ₂ O	%	0,30
SO ₃	%	0,15

(...)

Colbún implementará un programa de control de la calidad del carbón recibido en el Complejo. Cabe señalar, que para verificar el cumplimiento de los contratos de abastecimiento de carbón por parte de los proveedores, Colbún considera las medidas que a continuación se describen:

El proyecto exigirá a la empresa encargada de la descarga del carbón, que el pesómetro de calidad de facturación para el registro de los volúmenes de las partidas que lleguen a la central, sea calibrado periódicamente por una empresa externa.

De igual manera, se exigirá al proveedor realizar un muestreo automático en línea y bajo norma, para identificar y verificar los parámetros químicos del carbón. Dichas muestras serán analizadas en un laboratorio externo debidamente acreditado.

El muestreo en línea antes indicado, se aplicará a cada partida descargada, por cuanto todo el carbón descargado será transportado inmediatamente, mediante cintas transportadoras, hasta las pilas de almacenamiento de la Central.

Por otra parte, el complejo Coronel también contará con un laboratorio de combustibles dentro del Laboratorio Químico de la Central, el cual realizará análisis y registro del carbón utilizado, de acuerdo a una programación mensual.

(...)

Resultados

I. Aspectos denunciados

La Ilustre Municipalidad de Coronel en su denuncia (ID SIPROS 169-VIII-2017), presentando los siguientes antecedentes:

- Concentraciones de metales pesados en suelo de la comuna, por informe entregado por la Policía de Investigaciones de Chile de abril de 2014.
- Resultados de análisis de metales pesados en muestras de sangre y orina en niños de la comuna. Informe de la Seremi de Salud de la Región del Biobío.
- Durante el año 2017 la Seremi de Salud de la Región del Biobío entregó los resultados del Screening de exposición al plomo, arsénico, cadmio, níquel y mercurio (biomarcadores) para determinar la presencia de metales pesados en todos los estudiantes de la Escuela Rosa Medel Aguilera, emplazado a un costado y a menos de 100 metros de la Central Termoeléctrica Bocamina I y II.
- En la denuncia se solicita *“se instruya un proceso de fiscalización al sector aledaño en donde se han obtenido las muestras que arrojan metales pesados en los menores de la Escuela Rosa Medel Aguilera (sic)”*.

A su vez agrega: *“podrían estar incumpliendo normas ambientales, sobre todo las empresas y centros de acopio más cercanos antes mencionados, lugares en donde la actividad productiva de estas empresas involucran la emisión a la atmósfera de elementos que pudieran ser contaminantes con la finalidad de que se encuentre la fuente de intoxicación de estos niños”*

De manera más detallada el Municipio solicita:

“Una fiscalización que diga relación con el análisis histórico de los últimos cinco años de composición físico-químico de los carbones que se combustionan en las termoeléctricas, tanto de la Central termoeléctrica Bocamina como de Colbún de la comuna de Coronel. Lo mismo para las cenizas de ambos vertederos para determinar la existencia de metales pesados mercurio, vanadio, níquel, plomo y arsénico.”

De la denuncia en términos de la competencia de la SMA sobre la UF CT Santa María, se puede señalar que es posible fiscalizar el cumplimiento de las medidas y normas ambientales de los instrumentos de gestión que regulan a la UF. A continuación se realiza el proceso de fiscalización en relación al carbón utilizado.

II. Requerimiento de Información

Mediante Resolución Exenta N° 37/2017 de fecha 16-11-2017 (Anexo 2), se realizó un requerimiento de información al Titular Colbún S.A. con el objeto de obtener información relacionada al tipo de carbón y sus análisis a los cuales son sometidos. Lo anterior en base al considerando 3.4.4 de la RCA N° 176/2007.

Así Colbún S.A. por su parte mediante Carta GMA N° 140/2017 de fecha 04-12-2017 (Anexo 4), proporcionó la información requerida, la cual cuenta:

- Resultados de análisis químicos del carbón utilizado como combustible dentro de la operación Central Termoeléctrica Santa María, en los términos señalados en RCA N°176/2007, considerando 3.4.4.
En Anexo 1 se adjunta información de análisis químicos del carbón desde el inicio de la operación comercial hasta el presente año, en tablas y con los informes de laboratorio como respaldo de la información contenida en el siguiente orden:
 - 1.1.- *Tabla con Datos Mensuales de Análisis Laboratorio Químico de Colbún (formato Excel).*
 - 1.2.- *Informe Análisis Mensual Laboratorio Químico de Colbún (PDF).*
 - 1.3.- *Tabla con Datos de Análisis de Embarques de Carbón (Excel).*
 - 1.4.- *Informe Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF).*

III. Inspección Ambiental.

Con fecha 08-02-2018 se realizó una inspección ambiental a la Central y en cuya oficinas administrativas se realiza la reunión de inicio con personal de Colbun S.A., en el lugar participaron los siguientes profesionales:

- Sandra Altamirano: Jefe Área MASSO.
- Marcela Arce: Supervisor de Medio Ambiente.

El fiscalizador al momento de la inspección realizó una solicitud de información en relación a los desembarques de carbón generados en la central, desde el inicio de la operación, lo anterior con el objeto de poder contar con información adicional a la solicitada en la Resolución Exenta OBB N° 37/2017 del 16-11-2017. Frente a lo anterior Sandra Altamirano informó que cuentan con los valores de desembarque de carbón en formato digital y que pueden ser informados.

IV. Examen de Información:

En atención al requerimiento de antecedentes adicionales por Acta de Inspección ambiental, el Titular COLBUN S.A. mediante su carta GMA N° 017/2018 de fecha 19-03-2018 (Anexo 5), informó lo siguiente:

1. *Registro en Planilla tipo Excel que incluya los desembarques de carbón realizados en la central, desde el inicio de la operación, hasta la fecha del presente Acta, siguiendo el formato entregado por carta GMA N° 140/2017.*
En carpeta N° 1 del DVD se adjunta Tabla con datos de análisis de Embarques de Carbón (Excel) e Informes de Análisis Laboratorio Certificador Externo de Embarques de Carbón (PDF), para el periodo solicitado y siguiendo el formato entregado por carta GMA N° 140/2017.

V. Resultados

De los antecedentes obtenidos se realizó un análisis de la data contenida en el archivo Excel entregado en la Carta GMA N° 140/2017 (Anexo 4), del cual se comprobó que existían datos parciales de embarque de carbón, es decir no se encontraba el dato de tonelaje de desembarque, por lo que al desplegar la información en un gráfico de serie de tiempo, se observaba que no se presentaban registros de embarques de carbón en ciertas fechas. Para poder contar con información de Iso desembarques se procedió a realizar consultas en relación a estos registros durante la inspección ambiental de fecha 08-02-2018 (Acta en Anexo 3). Por lo que en esta instancia se tomó la determinación de realizar requerimiento de estos antecedentes nuevamente y los cuales fueron informados mediante la Carta de Colbun S.A. GMA N° 017/2018 (Anexo 5). De estos nuevos antecedentes se realizó un análisis complementario de los datos de desembarque y calidad de carbón descargado. Los resultados se presentan a continuación:

- a) Desembarques de carbón.
En el Gráfico 1 se presenta una serie de tiempo correspondiente a los embarques en toneladas de carbón a la CT Santa María. El periodo comprende desde el inicio de operación de la central (julio de 2012) hasta una fecha de corte en enero de 2018 (30-01-2018). Del gráfico se observa que los desembarcos no superan las 85.000 toneladas de carbón. Por otra parte se observa que en promedio se desembarcan 59.899 toneladas en cada evento de desembarque.
- b) Calidad de carbón - *Proxymate analysis*
En el Gráfico 2 se presentan los resultados de los análisis denominados *Proxymate analysis* en términos de material recibido y en base seca. Estos métodos miden esencialmente la humedad total, porcentaje en peso de ceniza, material volátil, carbón fijo, sulfuros y calor específico. Del análisis solamente se utilizó

los datos de humedad total, porcentaje en peso de ceniza, material volátil, carbón fijo y sulfuros. De estos parámetros se consideran tanto en base seca y tal como recibidos. Se observa que el material volátil (productos gaseosos) supera los 30% en base húmeda y llega a los 40% en base seca, siendo su promedio en 37,8 %.

c) Calidad de Carbón – *Ultimate analysis*

En el Gráfico 3 se presentan los resultados de determinación de composición definitiva (*Ultimate Analysis*) en peso promedio de muestra compuesta de carbón. Se presentan resultados como peso con humedad y base seca. En el caso de la composición en base seca, para el porcentaje de carbón se observa que este elemento se encuentra bajo el 75,6 % que propone la RCA N° 176/2007. En el caso de la ceniza residual que queda luego de quemar el carbón y coke la RCA N° 176/2007 estima una composición de 8,65% de ceniza en base seca, que en el caso de los embarques tiene un promedio de 11% de ceniza.

d) Análisis mineral de ceniza (Composición de cenizas).

En el gráfico 4 se presentan los resultados de los análisis minerales de ceniza, extraído desde los certificados de embarque de carbón en porcentaje de peso en base seca o como encendido. Para el caso del Dióxido de Silicio (SiO₂) se observa que este presenta disminución en su peso para ciertos embarques llegando a un 42% y su máximo de 75,7 %. Pero en su comportamiento promedio temporal se acerca al 60%. En la RCA N° 176/2007 se estima una composición de Silicio de 61,30 %.

e) HGI – Hardgrove Grindability Index

Este índice mide el grado de molturabilidad del grano de carbón, mientras menor sea el índice, el grano es más compacto y difícil de moler. Del Gráfico 5 se observa un HGI cuyo promedio de 50,1. En la RCA N° 176/2007 se presenta un valor de HGI de 60.

f) Metales traza

Se realizó un examen de información a los informes de análisis de carbón de los embarques, estos se presentan en el Anexo 1 de la Carta GMA N° 017/2018 de fecha 19-03-2018 (Anexo 5). De estos informes se extrajo información disponible de los informes de calidad del carbón. Cabe señalar que esta información no siempre se encuentra disponible o algunos parámetros no son considerados, dependiendo del laboratorio que los emita, o los que el mandante señale (Colbun S.A.).

Los datos obtenidos se ingresaron a una planilla tipo Excel y se construyó el Gráfico 6, con el objeto de observar patrones de estos elementos trazas. Cabe señalar que existen periodos desde agosto de 2016 a agosto de 2017, en los cuales no se realizó un análisis de los principales elementos y donde solamente se realizaba análisis de Manganeseo.

Se observa que los elementos trazas que en su mayoría corresponden a los elementos de la tabla periódica denominados comúnmente como metales pesados. Además, se observa que las concentraciones se encuentran por debajo de los 60 ug/g. Así por ejemplo el elemento traza de mayor concentración corresponde al Vanadio con un 57,23 ug/g. El Cromo por otra parte se observa que no supera los 22 ug/g de concentración. El Arsénico presenta una concentración mayor de 9,95 ug/g, pero para el periodo se observa que este no supera los 5 ug/g. El Mercurio no supera la concentración de 0,09 ug/g.

Para tener una referencia de las concentraciones de metales o elementos traza se realizó una revisión bibliográfica científica. Así se observó que la concentración de elementos traza para carbones provenientes de EE.UU., Gran Bretaña, Australia y China poseen cuatro tipos de rangos ⁽¹⁾, los que son > 50 ppm (ug/g) como el Zinc y el Manganeseo cuya concentración varía de 5 a 300 ppm; otros rango de 10 – 50 ppm donde se ubica el Arsénico (rango 0,5 – 80 ppm), el Cromo (0,5 – 60 ppm), el Plomo (2 – 80 ppm), el Níquel (0,5 – 80 ppm) y el Vanadio (2 – 100 ppm) entre otros. Un tercer rango corresponde entre 1 – 10 ppm, como el Cadmio (0,1 – 3 ppm), el Cobalto (0,5 – 30 ppm), el Molibdeno (0,1 – 10 ppm) y el Selenio (0,2 – 4 ppm). El último rango corresponde a

aquellos elementos trazas en concentraciones < 1 ppm, como el Mercurio cuyo rango es de 0,02 – 1 ppm. Lo anterior indicaría que el combustible principal utilizado en CT Santa María corresponde a un carbón cuyos rangos de elementos trazas (metales pesados en algunos casos), se encuentran por debajo de los 60 ppm.

De los resultados obtenidos se verifica que el carbón desembarcado presenta una calidad que se presenta dentro de los estándares de un carbón bituminoso de tipo comercial. Además, se observa que las toneladas descargadas se encuentran dentro de las cantidades determinadas en la RCA N° 176/2007 (< 200.000 toneladas).

Cabe informar que además se realizó un análisis numérico tipo serie de tiempo del porcentaje en peso de los elementos constituyentes del carbón bituminoso en las muestras analizadas en el laboratorio interno de CT Santa María.

En el Gráfico 7 se presentan los datos del análisis inmediato en base seca, para poder compararlos con las estimaciones de la RCA N° 176/2007, donde se observa que el carbono fijo no supera el 50% en peso, a su vez el material volátil no supera los 40% y el contenido de ceniza no supera el 15%. En el caso del Azufre no se supera el 1,5 %.

Por otra parte, en el Gráfico 8 se presentan los resultados de los análisis últimos (*Ultimate analysis*), donde se mide el porcentaje de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. De los datos graficados es posible observar que el porcentaje de carbón no supera el 70% y que en términos de Nitrógeno no se supera el 2%.

VI. Resultados de las actividades de fiscalización

De las actividades de inspección y examen de información se observa que el manejo de combustible en términos de desembarque de carbón en la central no presenta desviaciones al instrumento de gestión ambiental que lo rige, es decir los embarques se realizan en la manera estipulada y en la cantidad estimada.

En términos de la calidad del carbón se observa que este insumo corresponde a un carbón bituminoso de uso energético, además se observó que los proveedores y COLBUN S.A. realizan los muestreos para identificar los parámetros químicos del carbón.

(1) 2003. Xu, Minghou, *et al.* Status of trace elements emission in a coal combustion process a review. Fuel Processing Technology 85 215-237.

Registros

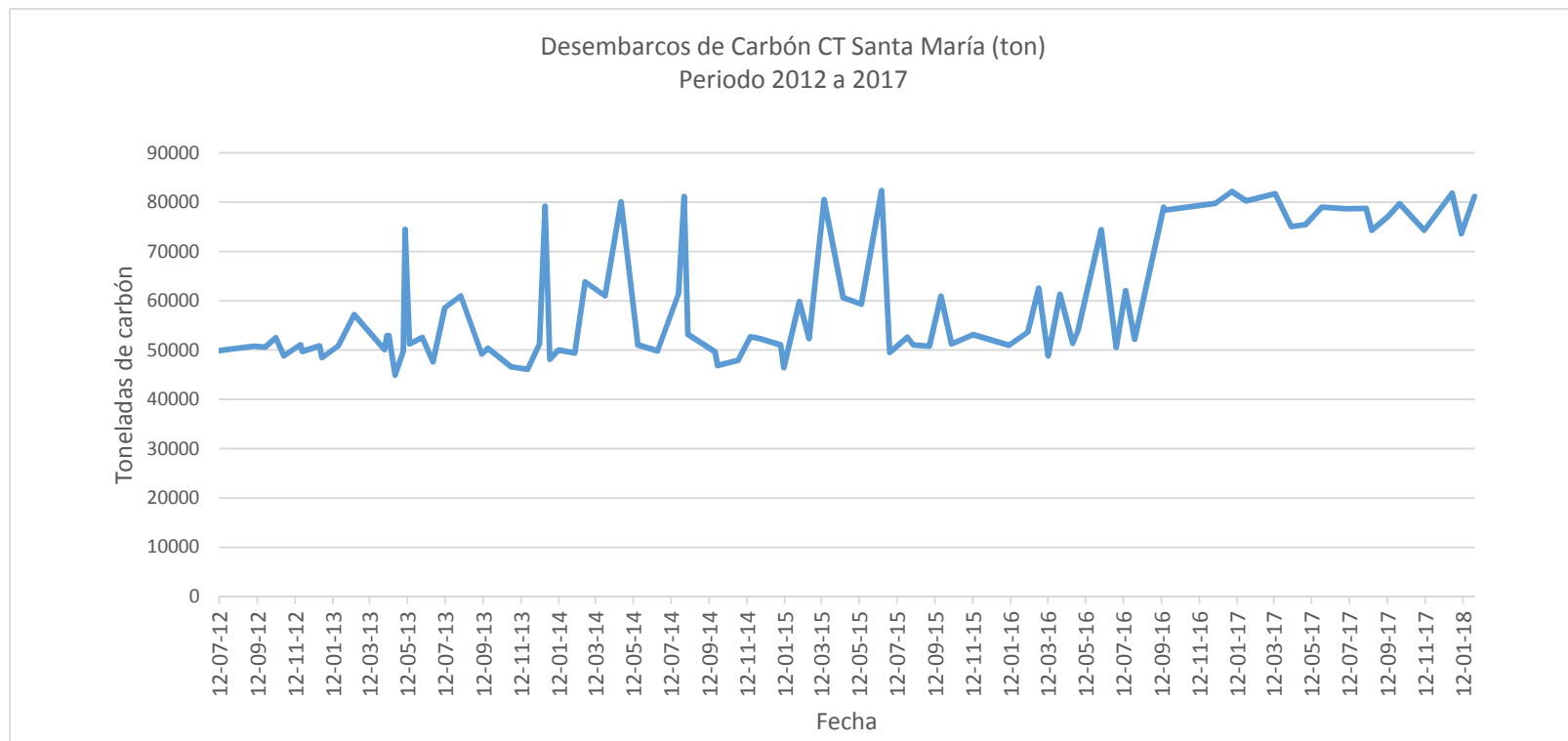


Gráfico 1

Descripción del medio de prueba: Toneladas por embarque de carbón, recibidos en CT Santa María. Donde se observa que los embarques no superan las 85.000 toneladas. La RCA N° 176/2007 señala que las canchas de acopio poseen una capacidad de 200.000 toneladas de almacenamiento de carbón y que la central para una unidad podría consumir carbón hasta un máximo mensual de 104.160 toneladas.

Registros

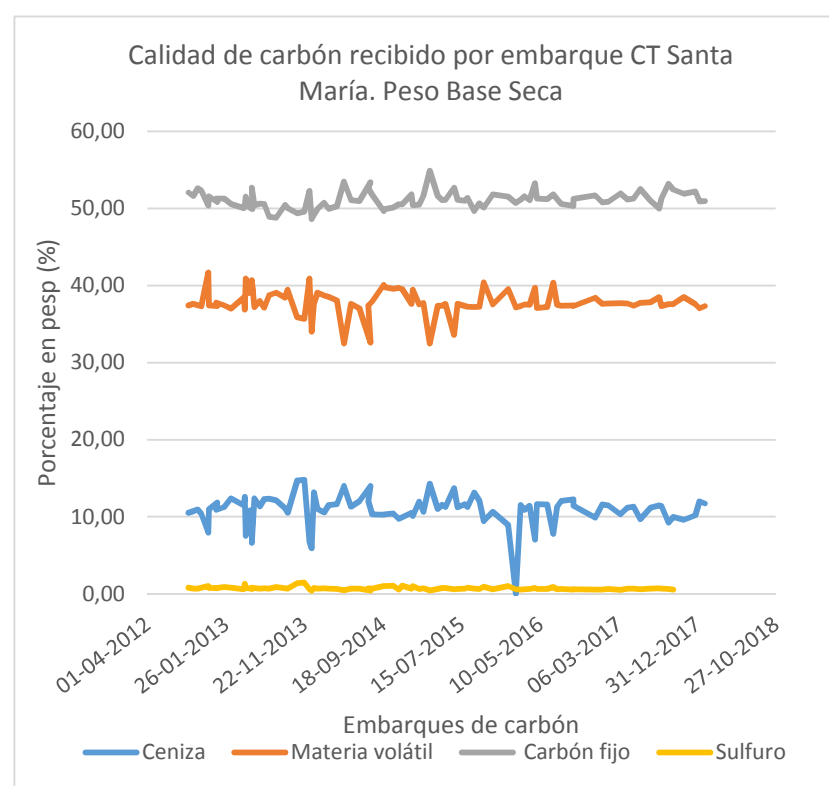
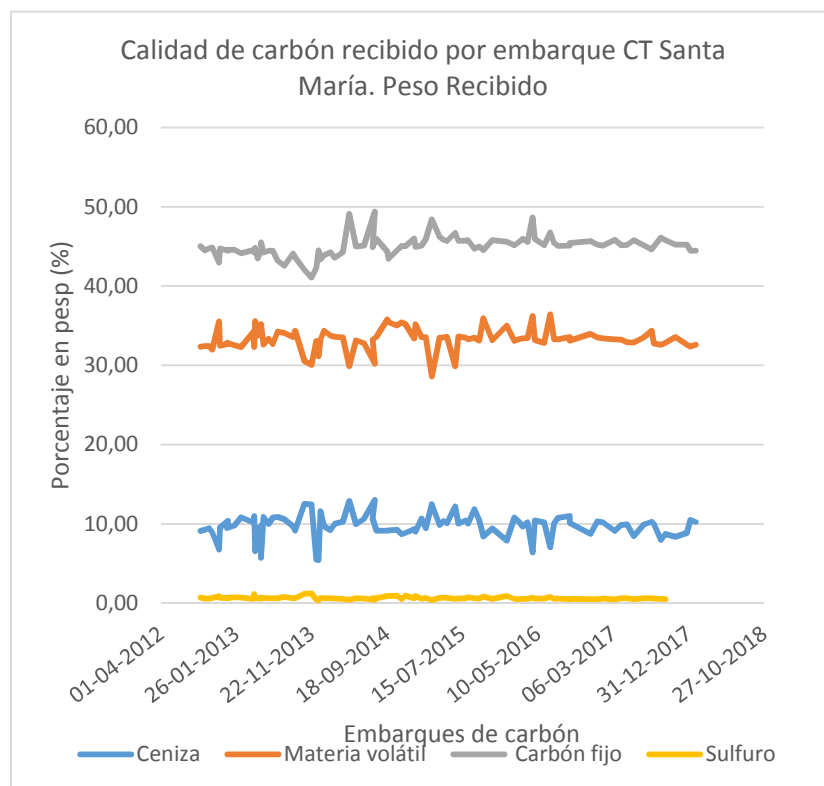


Gráfico 2

Descripción del medio de prueba: Composición por análisis próximo de parámetros de carbón bituminoso. Se observa que el material volátil (productos gaseosos) supera los 30% en base húmeda y llega a los 40% en base seca, siendo su promedio en 37,8 %.

Registros

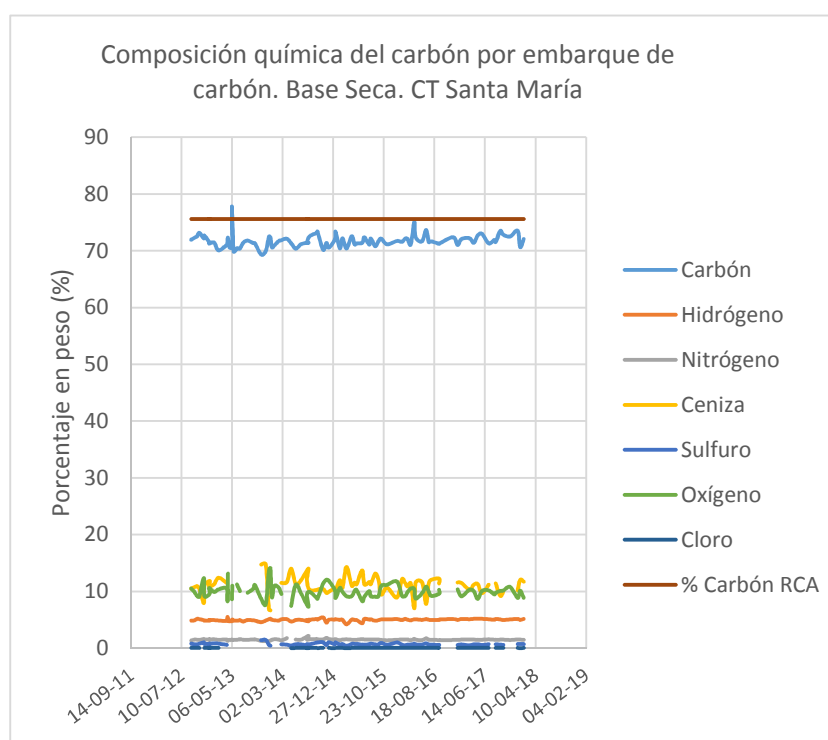
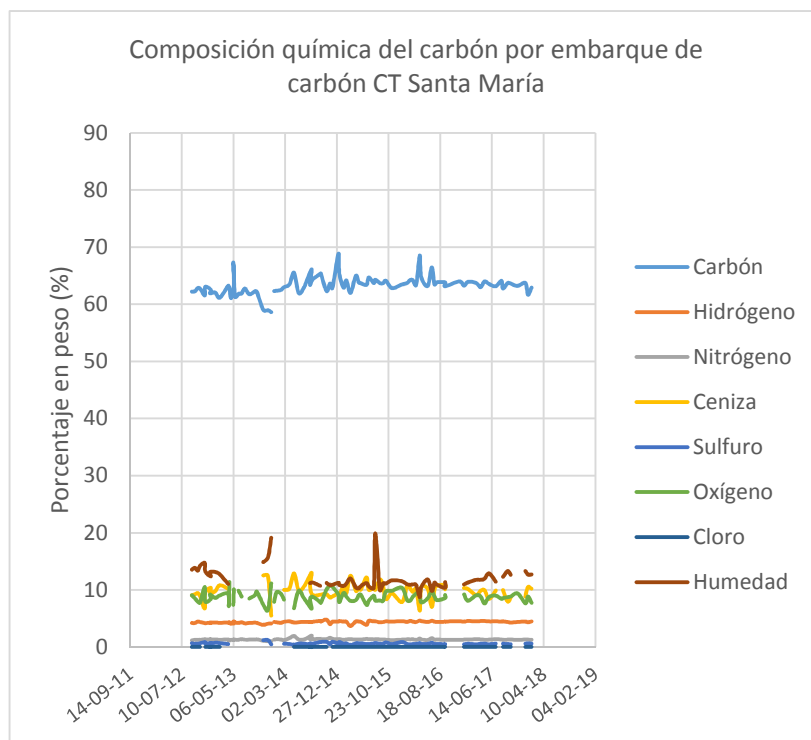


Gráfico 3

Descripción del medio de prueba: Resultados de determinación de composición definitiva (*Ultimate Analysis*) en peso promedio de muestra compuesta de carbón. Se presentan resultados como peso con humedad y base seca. En el caso de la composición en base seca, para el porcentaje de carbón se observa que este elemento se encuentra bajo el 75,6 % que propone la RCA N° 176/2007. En el caso de la ceniza residual que queda luego de quemar el carbón y *coke* la RCA N° 176/2007 estima una composición de 8,65% de ceniza, que en el caso de los embarques tiene un promedio de 11% de ceniza.

Registros

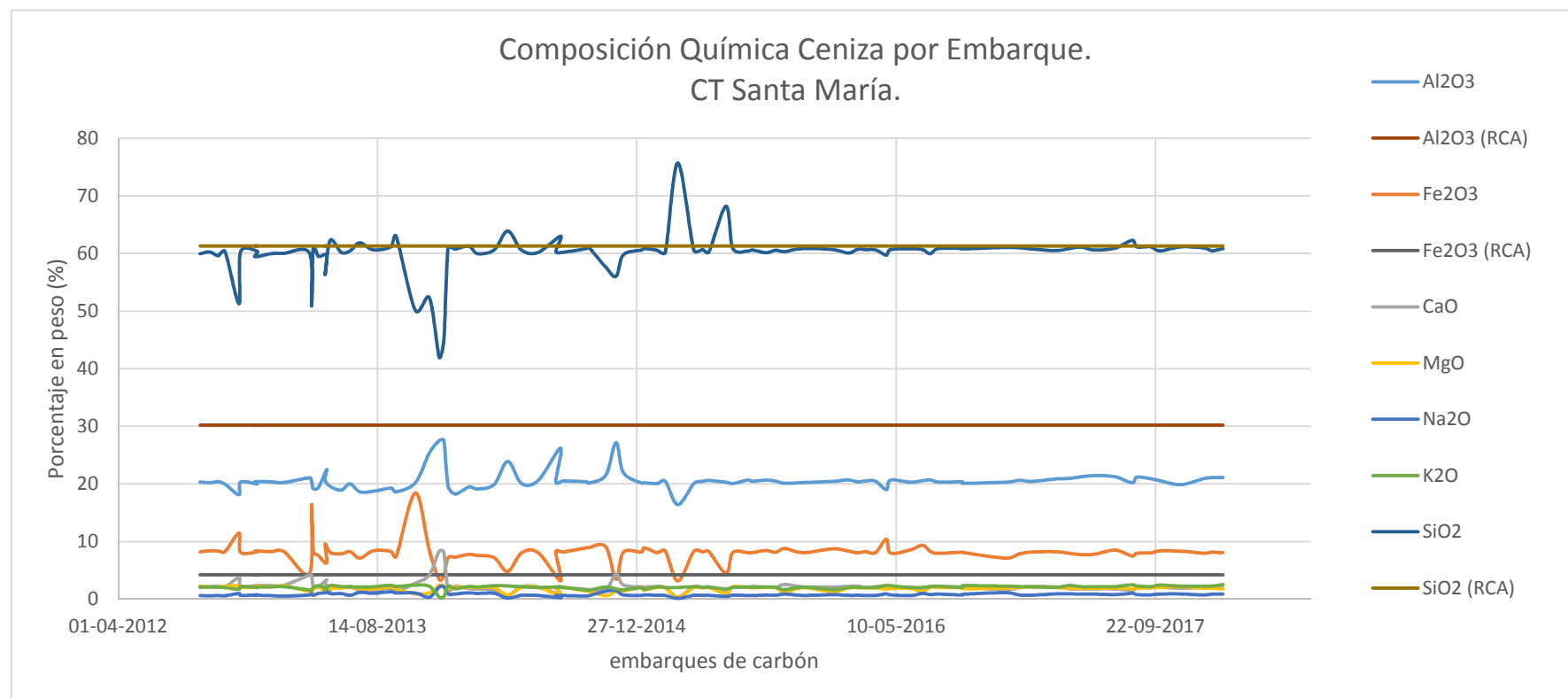


Gráfico 4

Descripción del medio de prueba: Resultados de los análisis minerales de ceniza, extraído desde los certificados de embarque de carbón en porcentaje de peso en base seca o como encendido. Para el caso del Silicio (SiO_2) se observa que este presenta disminución en su peso para ciertos embarques llegando a un 42% y su máximo de 75,7 %. Pero en su comportamiento promedio temporal se acerca al 60%. En la RCA N° 176/2007 se estima una composición de Silicio de 61,30 %.

Registros

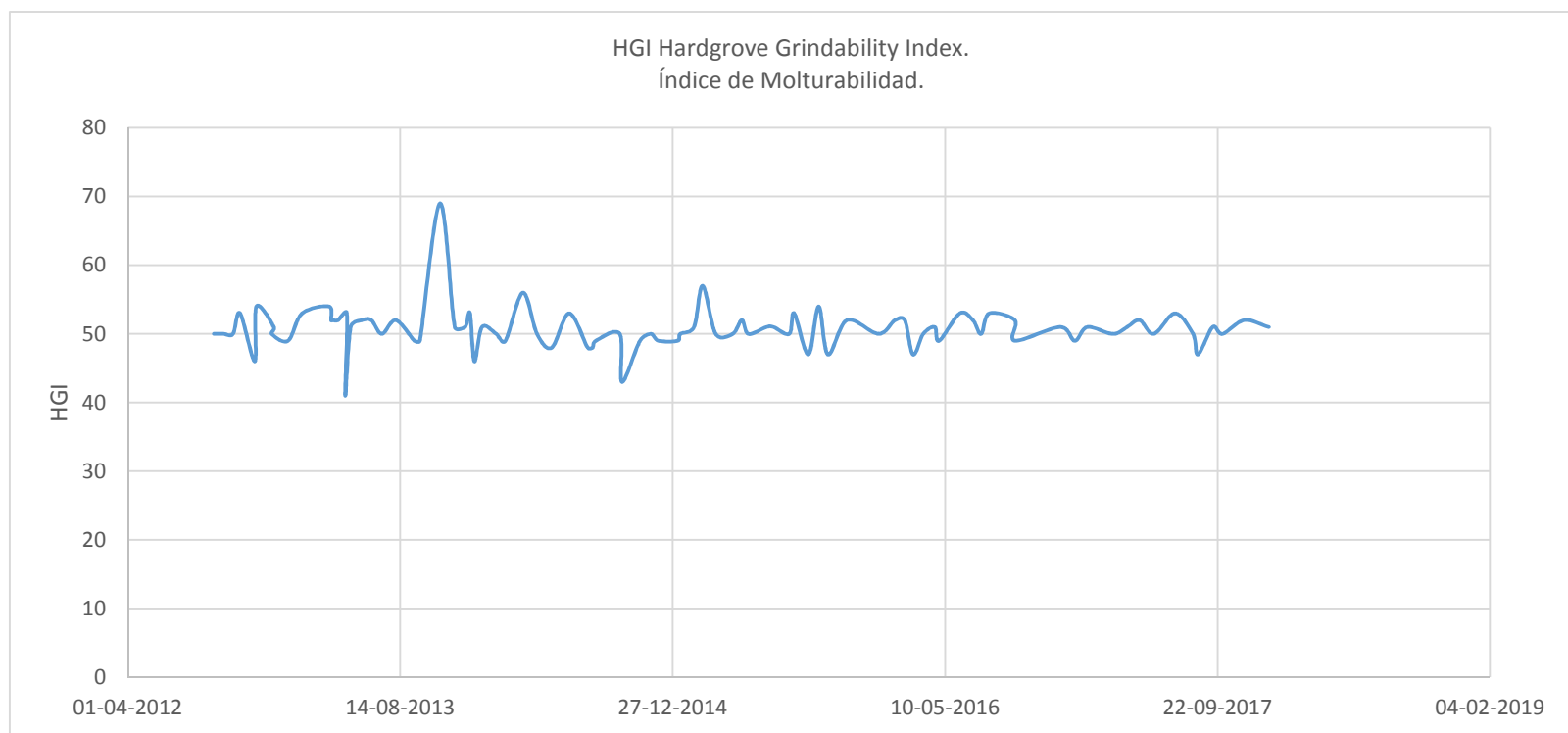


Gráfico 5

Descripción del medio de prueba: Resultados de los análisis del índice de molturabilidad Hardgrove del carbón. El promedio del índice es de 50,6. La RCA N° 176/2007 estima un índice de 60.

Registros

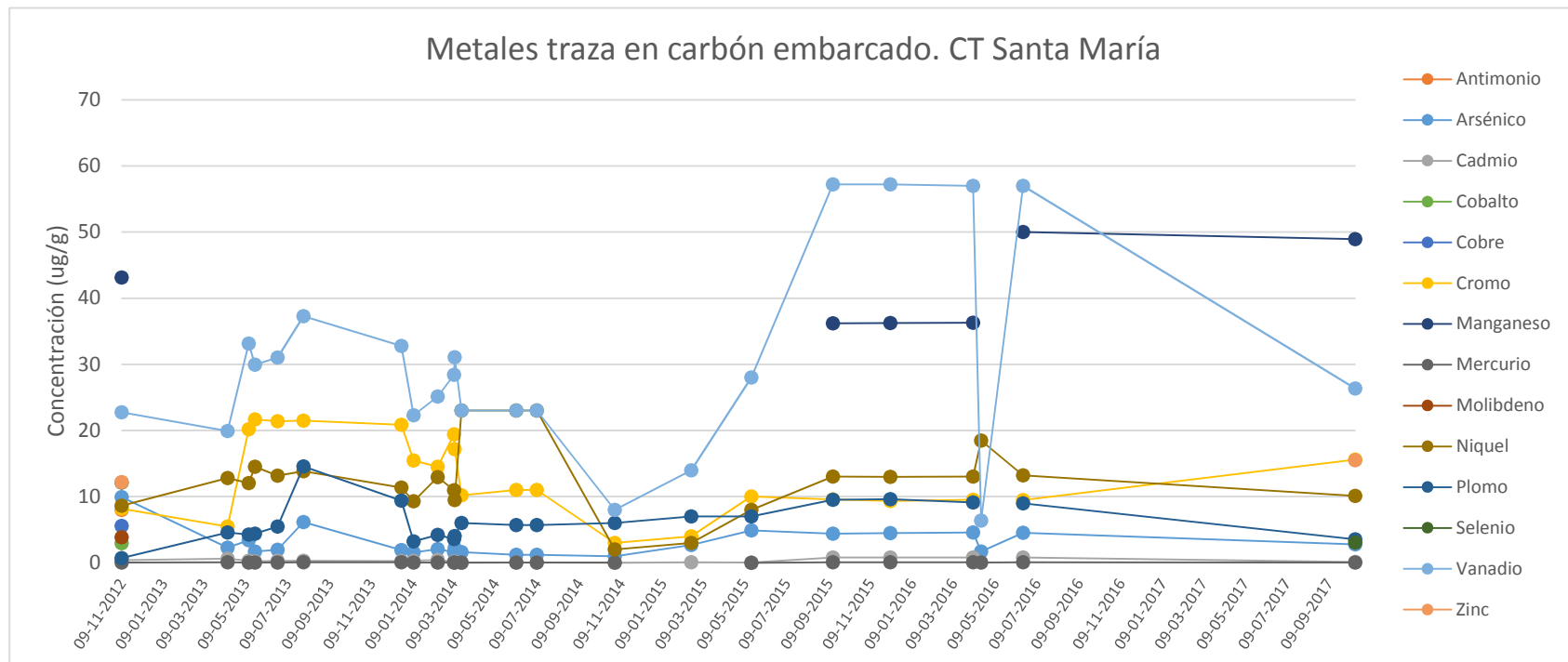


Gráfico 6

Descripción del medio de prueba: Resultados análisis de elementos (metales) trazas en el carbón embarcado en CT Santa María.

Registros

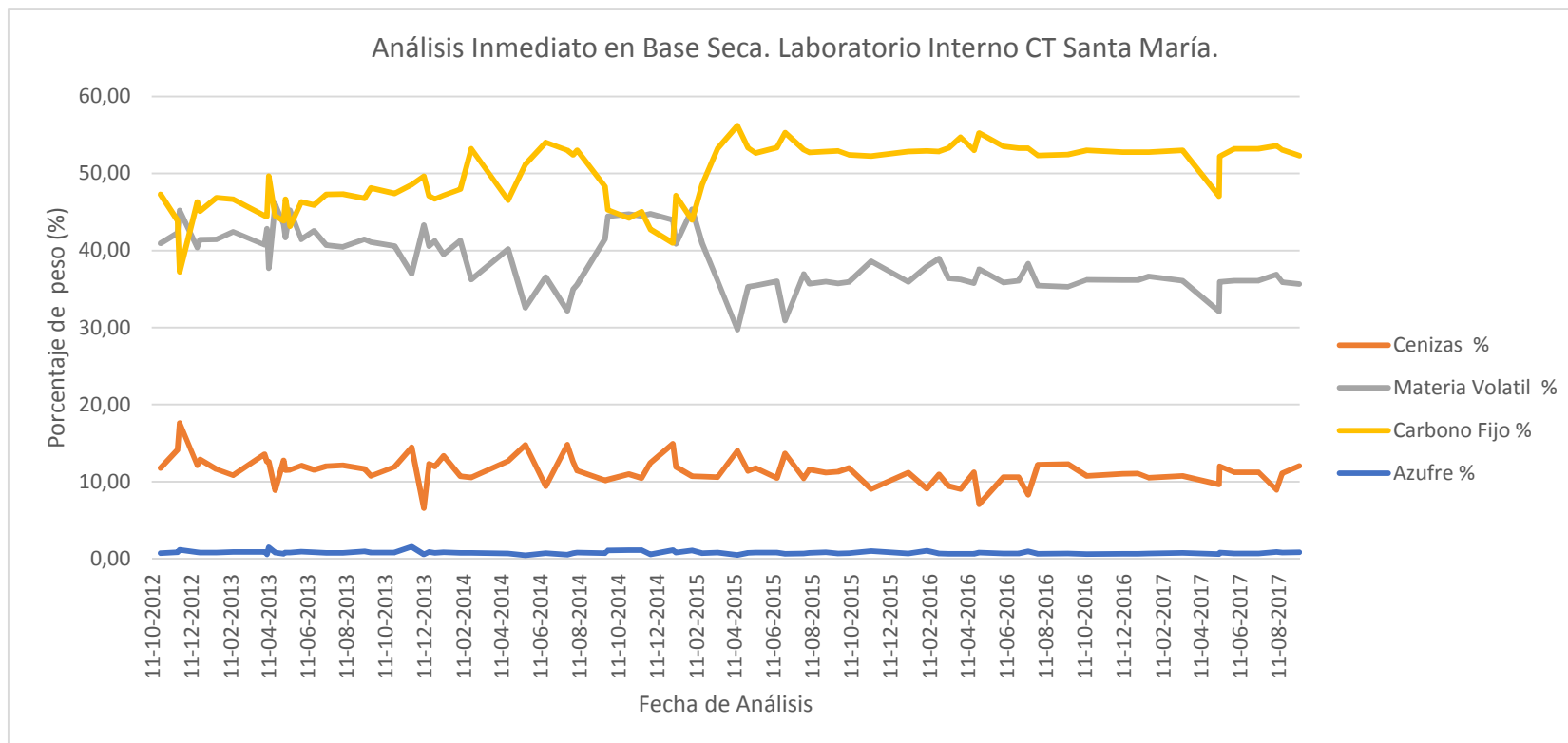


Gráfico 7

Descripción del medio de prueba: Resultados análisis inmediatos del laboratorio interno de CT Santa María. Se observa que el carbono fijo no supera el 60%. Se observa que la materia volátil en el periodo analizado tiene a disminuir su porcentaje, posterior al mes de abril de 2015, con un porcentaje promedio de 35%.

Registros

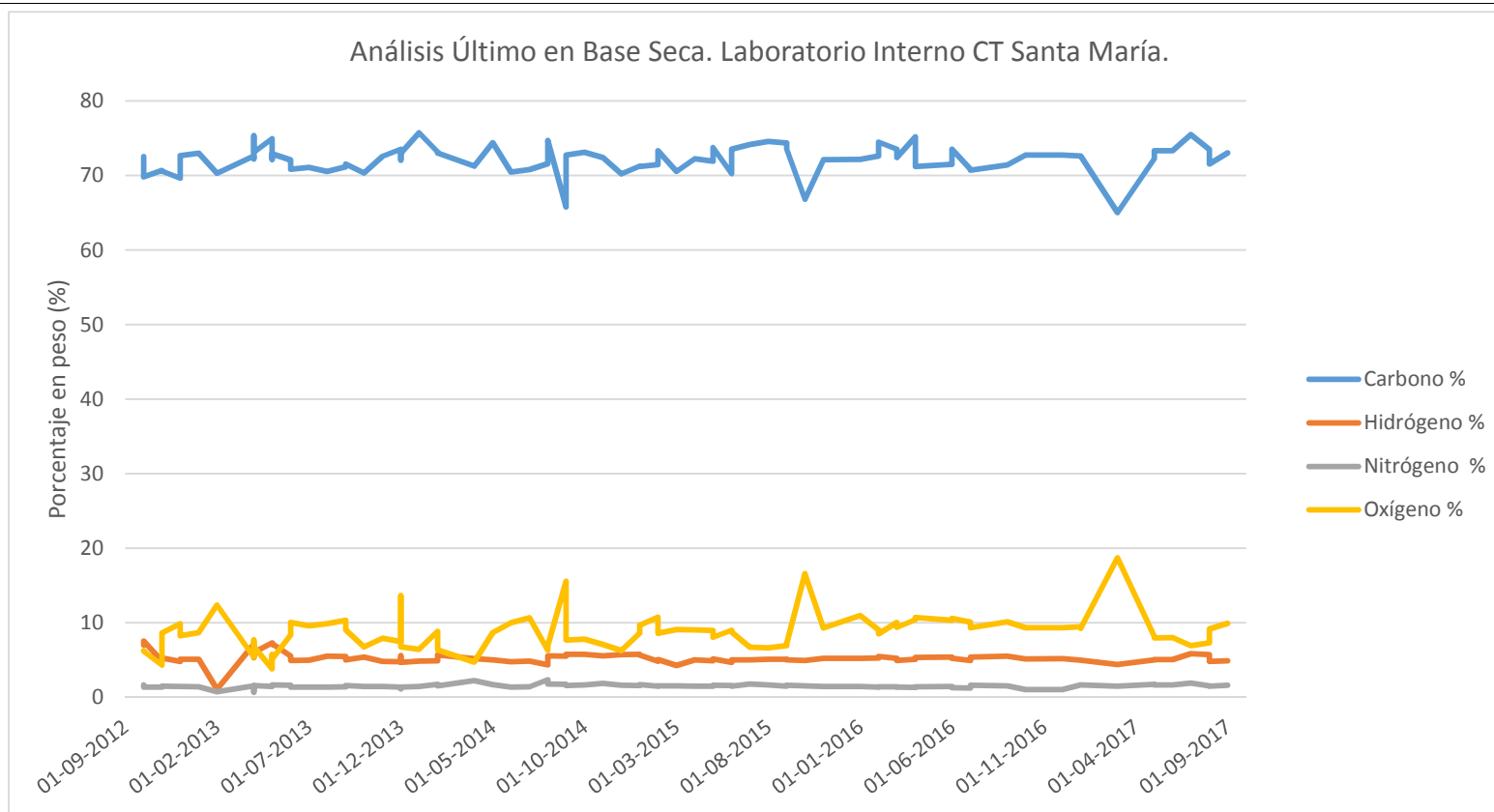


Gráfico 8

Descripción del medio de prueba: Resultados de análisis último en base seca de carbón en el laboratorio interno de CT Santa María. Se observa que el carbono fijo no supera el 76%, cabe señalar que la RCA para este parámetro indica un 75,6% de Carbono en base seca.

5.2 Manejo y calidad de Cenizas

Número de hecho constatado: 2

Documentación Revisada:

1. Tabla con Datos Anuales de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza (Excel).
2. Informe Laboratorio Externo de Análisis Anual de Peligrosidad de la Ceniza (PDF).
3. Tabla con peso de cenizas y escorias de la operación de la central (Excel)
4. Informe técnico de operación del cono de cenizas y el posible desperfecto ocurrido al momento de la inspección ambiental.
5. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Diciembre 2015.
6. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Diciembre 2016.
7. INFORME ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD DE LA CENIZA. SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA. Noviembre 2017.

Exigencias:

RCA N° 176/2007 considerando 3.6.7

3.6.7 Transporte de la Ceniza Volante y de Fondo

El manejo de las cenizas es el siguiente: la ceniza de fondo es retirada desde la parte inferior de la caldera mediante un transportador de cadenas que la lleva a un silo de almacenamiento especialmente acondicionado para ello; ésta es posteriormente retirada por camiones, los que la dispondrán en un depósito de residuos autorizado sanitaria y ambientalmente. Para el caso de la ceniza volante que es captada por el precipitador electrostático y depositado en las tolvas inferiores del mismo, es retirada mediante tuberías utilizando aire comprimido como medio de transporte, para su disposición en un silo dispuesto para esta ceniza, la que es subsiguientemente retirada por camiones y dispuesta en el depósito de residuos autorizado sanitaria y ambientalmente; éste último será contratado por Colbún S.A. en razón a lo dispuesto en el Anexo 22 del EIA en donde se presenta las bases técnicas, preparada por el titular, para la contratación de servicios de disposición final de cenizas del complejo termoelectrico Coronel y los análisis de caracterización de la ceniza, los que indican que no se trata de un residuo peligroso según lo indicado por el D.S. 148/03 que Aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Las figuras 13 y 14 del EIA, en sus páginas 1-42 y 1-43 respectivamente, muestran en forma esquemática el manejo de la ceniza dentro del complejo.

RCA N° 176/2007 Considerando 4.2

4.2 Principales Impactos Ambientales, Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación y de los Planes de Vigilancia Ambiental en la Etapa de Operación

4.2.1 Emisiones Atmosféricas en Etapa de Operación

Con el objetivo de monitorear tanto las emisiones por chimenea comprometidas y las concentraciones de calidad del aire modeladas, se implementará el programa de vigilancia ambiental descrito en la sección 7.1.2 de esta resolución.

4.2.3 Residuos Sólidos durante la Operación

La mayor cantidad de residuos sólidos industriales provendrán del proceso de combustión en la caldera del carbón. Estos residuos se componen de cenizas y material inerte, en menor proporción se tendrán embalajes, cartones y tambores, y residuos de tipo domiciliario, consistente principalmente en papeles y alimentos.

Para el diseño del manejo y disposición de los residuos de la combustión, fueron realizados estudios para determinar si el residuo a generar por el proyecto será peligroso o no de acuerdo al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, de manera de diseñar el proyecto asegurando el cumplimiento de las normativas respectivas.

En primer lugar, se realizó un procedimiento de calcinación de carbón, para producir cenizas en condiciones similares a la combustión en la caldera, dicho procedimiento fue realizado por la Universidad Federico Santa María y de acuerdo a la norma ASTM D-3172-898. Luego, se realizaron análisis de acuerdo al Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad, conocido por sus siglas en inglés como TCLP, dichos análisis fueron realizados por la Universidad de Concepción en conjunto con la empresa certificada CESMEC y de acuerdo al D.S. N° 148/2003, a la resolución exenta N° 292 (que fija las metodologías para la caracterización de residuos peligrosos) y la norma SW-846/US EPA 1110.

Los resultados de estos análisis mostraron concentraciones menores que las concentraciones máximas permisibles y, aún más, las concentraciones determinadas en las muestras son menores que los límites de detección. Los certificados e informes de ensayos de los análisis fisicoquímicos a las cenizas se presentan en el Anexo 22 del EIA.

En el Anexo 14 del Adenda N°1 del EIA se presenta un informe realizado por CESMEC, correspondiente a la caracterización química de los residuos (cenizas de carbón) en la que se indica los compuestos que componen la ceniza. De aquí se puede observar que ninguno de los compuestos de la ceniza de carbón (muestra M1) son considerados peligrosos.

Esta información complementa lo entregado en el Anexo 22 del EIA respecto de los ensayos de peligrosidad según el D.S. N° 148/2000 del MINSAL realizados por el Laboratorio de la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción. Acreditado para realizar estos análisis.

El manejo y disposición final de las cenizas se realizará mediante la contratación de un servicio especializado y autorizado para estos efectos. La empresa que preste este servicio deberá dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de la licitación a contratar por Colbún S.A., que se presentan en el Anexo 22 del EIA y estar autorizada para estos fines por la Autoridad Sanitaria.

Los volúmenes de generación de cenizas al utilizar 100% Carbón Bituminoso en cada caldera se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N°16
Residuos totales generados por las calderas (ton/día).

	Ceniza de fondo (ton/día)	Ceniza volante (ton/día)	Total (ton/día)
Unidad 1	54	215	269
Unidad 2	54	215	269
Total Complejo	108	430	538

(...)

RCA N° 162/2010 extracto considerando 3.1

3.1 Descripción del proyecto.

(...)

De acuerdo al artículo 10 de la Ley N° 19.300 y al artículo 3° del DS N° 95/2001 del MINSEGPRES, el proyecto en cuestión se somete al SETA según lo indicado en el artículo 3°, letra a8) del DS N° 95/2001, donde se incluyen los proyectos o actividades de sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos o sólidos y consiste en la implementación de un sistema integrado de manejo de las cenizas generadas por la operación del CTSM.

(...)

Es importante destacar que las cenizas en cuestión fueron consideradas como residuo no peligroso, de acuerdo a los antecedentes de su composición y caracterización presentados en el Anexo 22 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Complejo Termoeléctrico Coronel y establecido en el Considerando 3.6.7 de la RCA N° 176/2007, que aprobó ambientalmente el CTSM. Adicionalmente, durante la evaluación ambiental del presente proyecto, el titular adjuntó en Anexo AD-1 de la Adenda N° 1 un análisis de peligrosidad de cenizas realizado por CESMEC S.A. los que concluyen que tanto las cenizas de escoria, como volantes no presentan características de peligrosidad conforme a la normativa vigente, D.S. N° 148 del MINSAL. Al respecto cabe indicar que dicho análisis se realizó sobre cenizas de terceros, toda vez que aún el CTSM no entra en operación.

Respecto de lo anterior, el titular realizará el análisis de las cenizas dentro de los primeros seis meses de operación del CTSM, los que serán realizados conforme lo establece el ya citado D.S. N° 148/04 del MINSAL, respecto de todos los parámetros que sea pertinente analizar a través de las metodologías aprobadas por el MINSAL en laboratorios acreditados por la SEREMI de Salud, particularmente la toxicidad aguda y crónica, por el contenido de metales.

Como producto de la combustión del carbón se generarán cenizas volantes y de fondo. La proporción de las cenizas volantes y de fondo variará de acuerdo a las calidades del combustible, siendo en promedio en proporción de 85% y 15%, respectivamente. Las cenizas de fondo corresponden a las escorias que caen al fondo del hogar de las calderas, mientras que las cenizas volantes corresponden a aquellas que fluirán con los gases de combustión hacia los filtros recolectores de material particulado (Precipitadores Electrostáticos). Dichas cenizas corresponden a un residuo industrial, tras la operación de la termoeléctrica, por lo cual requieren de un tratamiento y/o disposición final.

(...)

RCA N° 162/2010 Considerando 6.4

6.4 Muestreo de Cenizas

Para asegurar que las cenizas que se acopiaran en el Sitio de Acopio mantengan en el tiempo sus características que las hacen no peligrosas, anualmente se realizarán análisis de peligrosidad conforme a lo establecido en el D.S. N° 148/03 del MINSAL. Este muestreo se realizará cuando comience la Etapa de Operación y se extenderá durante toda la vida útil del proyecto a la Autoridad Sanitaria.

Hechos Constatados

I. Aspectos denunciados

La Ilustre Municipalidad de Coronel comienza su denuncia presentando antecedentes de tipo indagatorio en relación principalmente a lo siguiente:

- Concentraciones de metales pesados en suelo de la comuna, por informe entregado por la Policía de Investigaciones de Chile de abril de 2014.
- Resultados de análisis de metales pesados en muestras de sangre y orina en niños de la comuna. Informe de la Seremi de Salud de la Región del Biobío.
- Durante el año 2017 la Seremi de Salud de la Región del Biobío entregó los resultados del Screening de exposición al plomo, arsénico, cadmio, níquel y mercurio (biomarcadores) para determinar la presencia de metales pesados en todos los estudiantes de la Escuela Rosa Medel Aguilera, emplazado a un costado y a menos de 100 metros de la Central Termoeléctrica Bocamina I y II.
- En la denuncia se solicita “se instruya un proceso de fiscalización al sector aledaño en donde se han obtenido las muestras que arrojan metales pesados en los menores de la Escuela Rosa Medel Aguilera (sic)”.

A su vez agrega: “podrían estar incumpliendo normas ambientales, sobre todo las empresas y centros de acopio más cercanos antes mencionados, lugares en donde la actividad productiva de estas empresas involucran la emisión a la atmósfera de elementos que pudieran ser contaminantes con la finalidad de que se encuentre la fuente de intoxicación de estos niños”

De manera más detallada el Municipio solicita:

“Una fiscalización que diga relación con el análisis histórico de los últimos cinco años de composición físico-químico de los carbones que se combustionan en las termoeléctricas, tanto de la Central termoeléctrica Bocamina como de Colbún de la comuna de Coronel. Lo mismo para las cenizas de ambos vertederos para determinar la existencia de metales pesados mercurio, vanadio, níquel, plomo y arsénico.”

De la denuncia en términos de la competencia de la SMA sobre la UF CT Santa María, se puede señalar que es posible fiscalizar el cumplimiento de las medidas y normas ambientales de los instrumentos de gestión que regulan a la UF. A continuación se realiza el proceso de fiscalización en relación a la ceniza residual generada en la Central.

II. Inspección Ambiental.

Con fecha 08-02-2018 se realizó una inspección ambiental a la Central y en cuya oficinas administrativas se realiza la reunión de inicio con personal de COLBUN S.A., en el lugar participan las siguientes profesionales:

- Sandra Altamirano: Jefe Área MASSO.
- Marcela Arce: Supervisor de Medio Ambiente.

Al momento de la inspección el fiscalizador consultó si existen registros de la ceniza y escoria transportada y descargada hacia el sector de sitio de disposición de cenizas (RCA N° 162/2010) desde la Central térmica, a lo que Sandra Altamirano declara que esa información se encuentra registrada como peso por camión de transporte de los residuos, y que las cenizas son transportadas por empresas cementeras que adquieren el residuo mediante camiones tipo silo (Fotografía 1). Además agrega que la empresa KDM es la encargada del manejo de cenizas, desde el silo de cenizas hacia el sitio de disposición, mediante camiones herméticos. Por otra parte Sandra Altamirano informó que del total de ceniza producida, un 70% aproximadamente es retirado por las empresas cementeras y un 30% aproximadamente es dispuesto en el sitio de manejo de cenizas. Informó además que existen registros de los pesos que se distribuyen para cada lugar de despacho (e.g. cementeras o sitio de disposición).

a) ESTACIÓN SILO DE ESCORIA

El fiscalizador realizó la inspección visual del área donde se ubica el silo de escoria. Al momento de la inspección el fiscalizador observó la operación de descarga de escoria hacia el camión de tolva de tipo hermético, de propiedad de KDM (Fotografía 2). La operación de descarga se realiza utilizando una manga que dirige la escoria hacia la tolva. Al momento de la inspección no se observó caída de escoria hacia la carpeta del camino de acceso.

En el lugar, el fiscalizador tomó contacto con el Sr. Cristian Muñoz de cargo Supervisor de Operaciones de Colbún S.A. el cual explica que la escoria es transportada por KDM hacia el sitio de disposición de cenizas y que se registra el peso del camión en la romana de salida de la Central y en la entrada del Sitio, registrándose ambos valores.

b) ESTACIÓN SILO DE CENIZAS

El fiscalizador realizó la inspección del área de ubicación del silo de cenizas. En el lugar se encuentra un camión tolva hermético siendo alimentado de ceniza (Fotografía 3), desde el silo. Al momento de la inspección el fiscalizador observa que la descarga comienza a realizarse de manera no uniforme y cae de manera súbita a la tolva,

lo que provoca una nube de material particulado, el cual se esparce por acción de la brisa del momento. El material particulado queda confinado en terreno de la Central.

Frente al hecho observado tanto Sandra Altamirano como Cristian Muñoz declaran que este procedimiento ha sido anómalo e inusual.

Para corroborar los hechos observados se solicitó información documental del evento, lo que fue informado mediante carta GMA N° 017/2018 en su Anexo 6. En el anexo se presenta en el “Informe Técnico Análisis evento sistema de descarga de ceniza e silo a camión 08/02/2018” (Anexo 5). Del examen de información se verifica lo siguiente:

(...)

2 Descripción del evento

El día 08 de febrero, mientras se realizaba descarga de ceniza húmeda a camión tolva hermético, este retrocede para repartir en forma homogénea la carga, instante en que cae ceniza seca de manera súbita dentro de la tolva, provocando polvo en suspensión en el sector.

3 Acciones inmediatas

En vista de lo ocurrido el supervisor de operaciones, genera las siguientes acciones inmediatas:

- *Detiene descarga de ceniza húmeda.*
- *Da aviso a personal de mantenimiento para que comience análisis para identificar la causa del evento.*

4 Análisis de causas

Luego de la revisión del sistema, se detectó que ceniza seca había quedado acumulada en los anillos (pliegues) de su manga retráctil, ya que ésta estaba algo desnivelada, lo anterior durante la última descarga de la misma. La ceniza no había sido succionada por el extractor porque se encontró una falla de motor. En la condición descrita, se produjo un movimiento de la manga retráctil, aparentemente por viento, y esto produjo la caída de la ceniza seca que tenía en algunos de sus pliegues.

(...)

Del evento y sus causas, se constata en el informe entregado por COLBUN S.A. que se proponen medidas correctivas y preventivas, las que incluyen ajuste de manga retráctil, reparación del motor del sistema de extracción (se adjunta Informe Técnico de Mantenimiento de la empresa MOTORES ELÉCTRICOS CONCEPCIÓN Y CIA. LTDA., de fecha 09-02-2018). Así como medida preventiva se incluirá en la ruta de medición de vibración de equipos rotatorios, de manera mensual.

III. Examen de Información.

En la inspección ambiental de fecha 08-02-2018, mediante el Acta de Inspección se realizó una solicitud de antecedentes, los cuales fueron informados por COLBUN S.A. mediante su carta GMA N° 017/2018 de fecha 19-03-2018, en la cual se informa:

8. *Registros en planilla tipo Excel de los volúmenes o peso de cenizas y escorias de la operación de la central, indicando su despacho final (destino) para el periodo comprendido desde el inicio de la operación de la central hasta la fecha de la presente acta.*

Indicar en el registro las empresas asociadas al manejo de las cenizas.

En carpeta N°2 del DVD se adjunta Tabla con peso de cenizas y escorias de la operación de la central (Excel), indicando su destino final y empresa asociada a su manejo para el periodo solicitado.

a) Cantidad de ceniza transportada:

Se realizó un análisis numérico de los datos presentado en la planilla Excel denominada “Tabla de cenizas y escorias de la operación de la central” presentada como anexo en la Carta GMA N° 017/2018. Se realizó una serie de tiempo del movimiento y producciones de cenizas totales y parciales para cada operación, tanto para transporte hacia el sitio de disposición como a las empresas cementeras, que fueron informadas durante la inspección ambiental.

Del Gráfico 9 se observa la distribución de cenizas (en toneladas mensuales) por parte de la Central Santa María. Se observa que la ceniza se está distribuyendo a las cementeras y que el sitio de acopio administrado por KDM se encuentra operativo recibiendo cenizas. El total de ceniza generada no sobrepasa las 12.000 toneladas mensuales.

b) Análisis de peligrosidad de ceniza transportada y acopiada:

En la RCA N° 176/2007 en el considerando se hace mención a que la normativa ambiental vigente que regula el manejo de la ceniza como residuos queda en el marco del D.S. N° 148/2003 que Aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. En este cuerpo legal se indica lo siguiente:

TITULO II

De la Identificación y Clasificación

Artículo 10 *Un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las características que se definen en el artículo siguiente.*

Artículo 11 *Para los efectos del presente reglamento las características de peligrosidad son las siguientes:*

- a) toxicidad aguda,*
- b) toxicidad crónica,*
- c) toxicidad extrínseca,*
- d) inflamabilidad,*
- e) reactividad y*
- f) corrosividad.*

Bastará la presencia de una de estas características en un residuo para que sea calificado como residuo peligroso. (subrayado para efectos de destacado)

Artículo 18 *Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad. El generador podrá proponer a la Autoridad Sanitaria los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad Sanitaria podrá exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17.*

Según la Resolución Exenta SEREMI MINSAL Biobío N° 2345 de fecha 24-08-2011, se autoriza el funcionamiento del Sitio de Acopio y disposición de Cenizas, informa además que el residuos a acopiar corresponde a un de tipo No Peligrosos (Cenizas livianas, pesadas y escorias). A su vez esta Resolución se establece que se deberá

demostrar anualmente ante la Autoridad Sanitaria que las cenizas (livianas, pesadas y escorias) depositadas no presentan ninguna característica de peligrosidad según lo establece el D.S. N° 148/03 del MINSAL. Por esto, el generador anualmente deberá proporcionar a la Autoridad Sanitaria los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan.

Se efectuó la revisión de los diferentes análisis que son sometidas las muestras de cenizas que se obtiene desde el sitio de acopio de ceniza regulado por la RCA N° 162/2010 y que fueron informadas en la Carta GMA N° 140/2017 de COLBUN S.A. Los datos son presentados en la planilla Excel denominada: Planilla de datos de ceniza (Anexo 4). Además se informa que en el Anexo 7 del presente informe se adjuntan los informes de peligrosidad de la ceniza de los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017.

Los análisis que se informan corresponden a los siguientes:

1.- Toxicidad Extrínseca

1.1.- Tests TCLP Inorgánico.

En Tabla 1 se presentan los resultados, donde se observa que la ceniza analizada según D.S. N° 148/2005 se encuentra bajo los límites permisibles de los parámetros analizados.

1.2.-Test TCLP Orgánico.

a.- Constituyentes Orgánicos Volátiles.

En Tabla 2 se presentan los resultados del Test TCLP Orgánico, Constituyentes Orgánicos Volátiles. Se observa que los parámetros no superan la concentración máxima permisible según el D.S. N° 148/2005.

b.- Constituyentes Orgánicos Semi-Volátiles.

En Tabla 3 se presentan los resultados del Test TCLP Orgánico, Constituyentes Orgánicos Semi-Volátiles. Los parámetros medidos se encuentran bajo la concentración máxima permisible.

2.- Reactividad.

En Tabla 4 se presentan los resultados de Reactividad con ácidos, respecto de ceniza dispuesta en el sitio de acopio. Se observa que la ceniza acopiada no presenta reactividad mayor a 382 en el caso de ácido sulfhídrico (máximo permitido de 500).

3.- Inflamabilidad en Sólidos.

En Tabla 5 se presenta los resultados de Inflamabilidad en sólidos. Se observa que las muestras de cenizas no presentan inflamabilidad.

4.- Corrosividad - Determinación de la Tasa de Corrosión.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de Corrosividad - Determinación de la Tasa de Corrosión. De los resultados de corrosividad se observa que las muestras de cenizas y escoria se encuentran por debajo de la tasa máxima de corrosión.

5.- Caracterización Química.

5.1.- Constituyentes Inorgánicos.

En la Tabla 7 se presentan los resultados en porcentaje de peso de los constituyentes inorgánicos, que abarcan desde el periodo comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2015.

5.2.- Constituyentes Orgánicos totales.

En la Tabla N° 8 se presenta los resultados para el periodo comprendido desde enero de 2013 a noviembre de 2017. Se observa que el constituyente orgánico no sobrepasa los 22.1 %.

5.3.- Determinación de Metales totales.

En la Tabla N° 9 se presenta la determinación de metales pesados como caracterización química de ceniza. Se observa que en general no existen rangos de diferencias entre muestras (periodos).

En la planilla analizada se registra las siguientes Conclusiones:

De acuerdo con los resultados obtenidos para la muestras de ceniza, analizada según D.S. 148/2005, para los parámetros de, Toxicidad Aguda y/o Crónica, Toxicidad Extrínseca, Corrosividad, Reactividad e Inflamabilidad, se observa que los valores obtenidos para estos ensayos específicos se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos. (Arts. 12, 13, 14, 15, 16 y 17 del Reglamento).

Se realizó examen de información al Informe ANÁLISIS PELIGROSIDAD DE LA CENIZA PERÍODO: NOVIEMBRE 2017 SISTEMA DE MANEJO DE CENIZAS PARA EL COMPLEJO TERMOELÉCTRICO SANTA MARIA (Anexo 7). Del examen se observa lo siguiente:

En el punto 5.7.2 Determinación de Toxicidad Aguda – Efecto Individual, se observa que las especies analizadas en forma individual no superan sus correspondientes Concentraciones Tóxicas Agudas Límites (CTAL). Por lo tanto, desde un punto de vista individual la ceniza muestreada desde el sitio de acopio de cenizas analizada no presenta características de Toxicidad Aguda, para las vías oral de ingreso.

A su vez en el punto 5.7.3 Determinación de Toxicidad Aguda – Efecto Combinado se observa que las especies analizadas en forma combinada no superan su correspondiente CTAL (ponderado a la unidad). Por lo tanto, desde un punto de vista combinado la ceniza muestreada desde el sitio de acopio de cenizas analizada no presenta características de Toxicidad Aguda, para las vías de ingreso analizadas, con la cuales se cuenta con información toxicológica.

En el punto 5.7.4 Determinación de Toxicidad Crónica – Efecto Individual se observa que la especie analizada en forma individual, no supera su correspondiente CTAL/1000 (compuesto Cancerígeno). Por lo tanto, desde un punto de vista individual la ceniza muestreada desde el sitio de acopio de cenizas analizada no presenta características de Toxicidad Crónica para las vía de ingreso.

Conclusiones al Hecho

De las actividades de fiscalización realizadas, tanto de inspección como de examen de información, se observa que el manejo de cenizas se realiza en las condiciones estipuladas en los instrumentos de gestión ambiental que la Unidad Fiscalizable posee.

Del total de cenizas del complejo termoelectrico, el 58,11% son tratadas como un residuo de manera confinada en el Sitio de Acopio para su aseguramiento. Otra fracción de ceniza es vendida a empresas cementeras, correspondiendo al 41,89% (Ver Anexo 5, Tabla con peso de cenizas y escorias de la operación de la central.xlsx).

Del porcentaje de cenizas que se maneja en el sitio de acopio, de los análisis de caracterización de peligrosidad (D.S. N° 148/2005, Artículo 90 Lista II de residuos peligrosos), se observa que el residuo (ceniza) depositado no es de tipo peligroso.

Registros



Fotografía 1

Fecha: 08-02-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.898.992

Este: 666.124

Descripción del medio de prueba: Camión de tipo silo que se utiliza para transporte de ceniza para las empresas cementeras. El camión observado se encuentra en tránsito hacia la central, desde el acceso.

Registros



Fotografía 2

Fecha: 08-02-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.898.876

Este: 666.192

Descripción del medio de prueba: Camión con tolva hermética siendo cargado desde el cono de escoria.

Fotografía 3

Fecha: 08-02-2018

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.898.755

Este: 666.264

Descripción del medio de prueba: Camión con tolva hermética siendo cargado desde el cono de cenizas. Al momento de la inspección ocurrió un evento de falla del mecanismo el cual fue detectado mediante video. En el Anexo 5 del presente informe ambiental se presenta el informe técnico de Colbun S.A. asociado al evento.

Registros

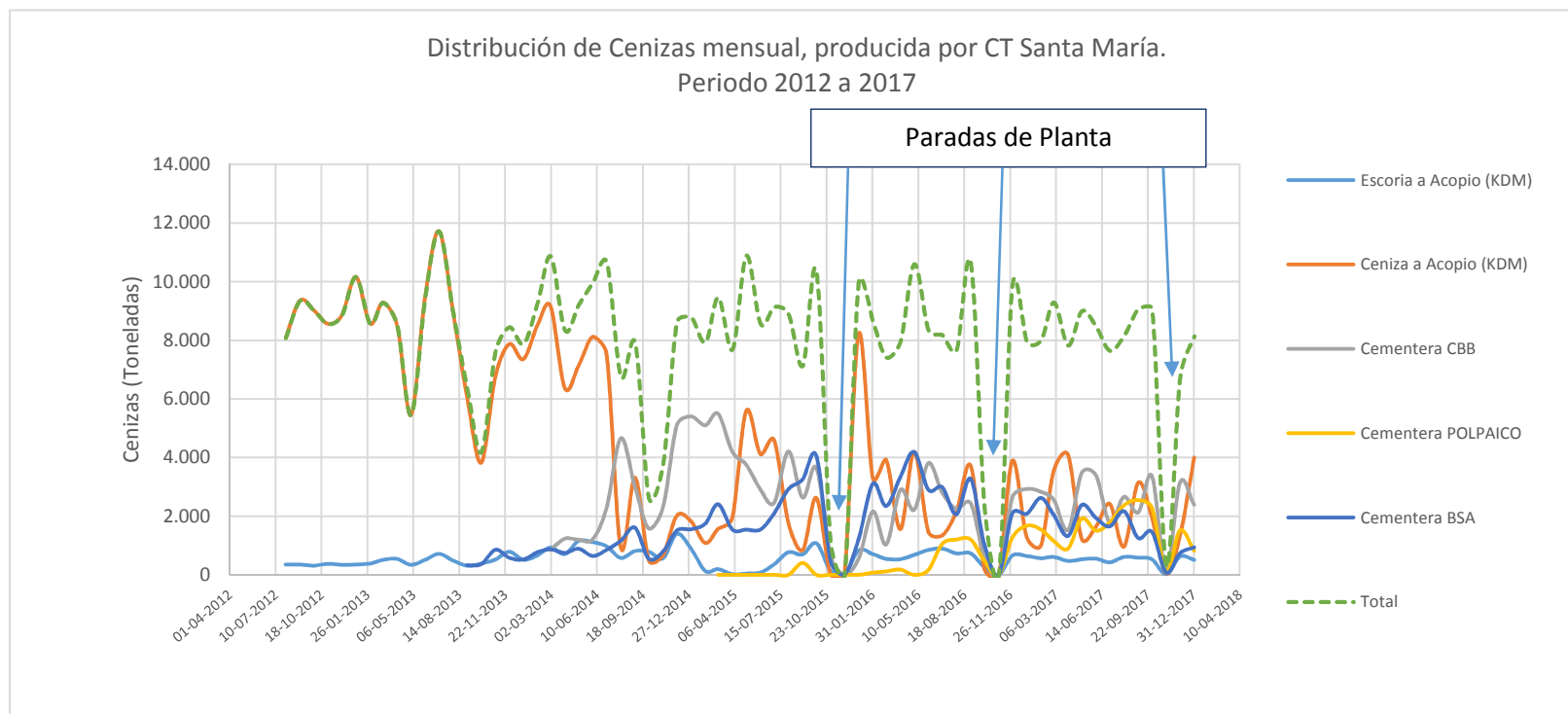


Gráfico 9.

Descripción del medio de prueba: Serie de tiempo de la distribución de cenizas (en toneladas mensuales) por parte de la Central Santa María. Se observa que la ceniza se está distribuyendo a las cementeras y que el sitio de acopio administrado por KDM se encuentra operativo recibiendo cenizas. El total de ceniza generada no sobrepasa las 12.000 toneladas mensuales.

Registros

	Concentración Máxima Permisible D.S. 148 (mg/L)	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
Parámetros		M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-1	M-1	M-1
Plomo	5	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,069*
Cadmio	1	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,031 *(1)
Mercurio	0,2	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,02*	<0,019*
Cromo	5	<0,01*	0,1	<0,1*	<0,1*	<0,1*	<0,1*	<0,1*	<0,1*	0,3	<0,142* (1)
Bario	100	<5,0*	<5,0*	<5,0*	<5,0*	<5,0*	6,9	<5,0*	<5,0*	0,9	<0,468*
Selenio	1	0,9	0,1	<0,05*	<0,05*	0,1	0,3	<0,05*	0,6	0,4	0,111* (1)
Arsénico	5	0,2	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	0,3	<0,2*	<0,2*	0,2	<0,065*
Plata	5	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,2*	<0,141* (1)

M-1: Ceniza Fly Asb.

M-2: Ceniza Escoria

(1): Valor informado pendiente y obtenido de informe de seguimiento (65308). Informe de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza, Sistema de Manejo de Ceniza para el complejo Termoeléctrico Santa María, Unidad I. Periodo Noviembre 2017.

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación.

Tabla 1.

Descripción del medio de prueba: Tests TCLP Inorgánico. De los datos se observa que la ceniza analizada según D.S. N° 148/2005 se encuentra bajo los límites permisibles de los parámetros analizados.

Registros

	Concentración Máxima Permisible D.S. 148 (mg/L)	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
Parámetros		M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-1	M-1	M-1
Benceno	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
Tetracloruro de carbono	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,1(*) (1)
Clorobenceno	100	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<5,0(*) (1)
Cloroformo	6	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<2,0(*) (1)
1,2-dicloroetano	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
1,1-dicloroetileno	0,7	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
Metil etil cetona	200	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<5,0(*) (1)
Tetracloroetileno	0,7	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
Tricloroetileno	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
Cloruro de vinilo	0,2	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,1(*) (1)

n.s.d: No se detecta

M-1: Ceniza Fly Asb.

M-2: Ceniza Escoria

(*): Valor se encuentra bajo el Límite de cuantificación.

(1): Valor informado pendiente y obtenido de informe de seguimiento (65308). Informe de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza, Sistema de Manejo de Ceniza para el complejo Termoeléctrico Santa María, Unidad I. Periodo Noviembre 2017.

Tabla 2

Descripción del medio de prueba: Test TCLP Orgánico, Constituyentes Orgánicos Volátiles. Se observa que los parámetros no superan la concentración máxima permisible según el D.S. N° 148/2005.

Registros

Parámetros	Concentración Máxima Permissible Art 14 D.S. N° 148/2003 (mg/L)	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
		Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.
Clordano	0,03	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,0004(*) (1)
o-cresol	200	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,093(*) (1)
m-cresol	200	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,424(*) (1)
p-cresol	200	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,424(*) (1)
Cresol	200	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<5,0(*) (1)
Endrín	0,02	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,0002(*) (1)
Heptaclor (y su epóxido)	0,008	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,0001(*) (1)
Lindano	0,4	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,0001(*) (1)
Metoxiclor	10	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,001(*) (1)
Pentaclorofenol	100	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,621(*) (1)
2,4,5-triclorofenol	400	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,150(*) (1)
2,4,6-triclorofenol	2	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,440(*) (1)
1,4-diclorobenceno	7,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<5,0(*) (1)
2,4-dinitrotolueno	0,13	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,13(*) (1)
Hexaclorobenceno	0,13	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,1(*) (1)
Hexaclorobutadieno	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<0,5(*) (1)
Hexacloroetano	3	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<1,0(*) (1)
Piridina	5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<5,0(*) (1)
2,4,5-TP (silvex)	1	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	-
Toxafeno	0,5	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	-
Nitrobenceno	2	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	n.s.d.	<2,0(*) (1)

n.s.d: no se detecta

(1): Valor informado pendiente y obtenido de informe de seguimiento (65308). Informe de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza, Sistema de Manejo de Ceniza para el complejo Termoeléctrico Santa María, Unidad I. Periodo Noviembre 2017.

Tabla 3

Descripción del medio de prueba: Test TCLP Orgánico, Constituyentes Orgánicos Semi-Volátiles. Los parámetros medidos se encuentran bajo la concentración máxima permisible.

Registros

Ensayo	Máxima permisible (mg/Kg)	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
		Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.
Ácido Cianhídrico (EPA-9010B/9014)	250	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5*	<0,5(*)
Ácido Sulfhídrico (EPA-9030B/9034)	500	<10*	<10*	72	<10*	<10*	78	382	<10*	<10*	<10*

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación

Tabla 4

Descripción del medio de prueba: Reactividad con ácidos, respecto de ceniza dispuesta en el sitio de acopio. Se observa que la ceniza acopiada no presenta reactividad mayor a 382 en el caso de ácido sulfhídrico (máximo permitido de 500).

Registros

	Velocidad de propagación llama mm/s	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
Ensayo	Tasa máxima EPA 1030	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.
Inflamabilidad	2,2	No inflama	No inflama	No inflama		No inflama			No inflama	No inflama	No inflama

Tabla 5

Descripción del medio de prueba: Inflamabilidad en sólidos. Se observa que las muestras de cenizas no presentan inflamabilidad.

Registros

	Tasa de corrosión (mm/año)	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
Ensayo	Tasa máxima EPA 1110 A	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Escoria	Ceniza Escoria	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.
Corrosividad	6,35	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	0,2	0,15	0,22	<0,05*	<0,05*	0,17

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación

Tabla 6

Descripción del medio de prueba: Resultados de Corrosividad - Determinación de la Tasa de Corrosión. De los resultados de corrosividad se observa que las muestras de cenizas y escoria se encuentran por debajo de la tasa máxima.

Registros

Elemento	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015
	M-1 %en peso	M-2 %en peso	M-1 %en peso	M-2 %en peso	M-1 %en peso	M-2 %en peso	M-3 %en peso	M-1 %en peso
Aluminio	15	12,8	15	15	9,34	12,8	9,96	9,65
Arsénico			<0,01*	0,02	0,07	<0,01*	<0,01*	0,07
Bario	0,21	0,17	0,07	0,07	0,2	0,79	0,47	0,34
Calcio	2,04	2,96	1,83	1,77	3,8	2,08	1,89	2,85
Cloruro	<0,01	0,04	0,04	0,01	0,05	<0,01*	0,06	0,06
Cromo					0,12	0,11	<0,01*	0,12
Cobre			0,02	0,02	0,06	0,1	0,05	0,06
Hierro	8,1	10,1	6,44	6,69	21,5	22,2	15,2	18,3
Potasio	1,67	1,85	1,2	1,09	2,26	2,19	1,67	1,97
Magnesio	1,46	1,15	0,74	0,8	<0,01*	0,46	0,43	0,43
Manganeso	0,08	0,12	0,06	0,09	0,22	<0,01*	0,13	0,18
Sodio	1,44	0,84	0,57	0,69	0,61	<0,01*	0,74	0,68
Niobio			<0,01*	<0,01*				
Níquel			0,01	<0,01*				
Fosforo	0,36	0,25	0,16	0,21	1,97	1,95	2,14	2,06
Rubidio	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04	0,05	0,03	0,04
Azufre	1,64	0,89	1,01	1,29	0,32	0,31	0,47	0,4
Silicio	53,2	56,3	50,9	49,6	40,1	50	36,4	38,2
Estroncio	0,04	0,04	0,04	0,04	0,22	0,31	0,15	0,19
Titanio	0,83	0,79	0,46	0,54	1,35	1,33	1,26	1,31
Vanadio	0,07	<0,01			0,07	0,05	0,02	0,05
Yodo	<0,01	<0,01	<0,01*	<0,01*	0,03	0,02	<0,01*	
Zirconio	0,02	0,03	0,02	0,02	0,09	0,1	<0,01*	0,03
Zinc	<0,010	0,04			0,51	<0,01*	<0,01*	0,51

Tabla 7

(*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación

Descripción del medio de prueba: Resultados de Caracterización Química, constituyentes Inorgánicos en base natural. Se observa que los análisis se realizaron hasta diciembre de 2015

Registros

	Enero, 2013		Diciembre, 2013		Diciembre, 2014			Diciembre, 2015	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
Ensayo	Ceniza Fly Asb. % en peso	Ceniza Escoria % en peso	Ceniza Fly Asb. % en peso	Ceniza Escoria % en peso	Ceniza Fly Asb. % en peso	Ceniza Escoria % en peso	Ceniza Escoria % en peso	Ceniza Fly Asb. % en peso	Ceniza Fly Asb. % en peso	Ceniza Fly Asb. % en peso
Constituyentes orgánicos totales	3,37	0,28	21,4	22,1	5,9	0,29	5,17	4,26	No realizado	5,38

Tabla 8

Descripción del medio de prueba: Resultados de Caracterización Química, Constituyentes Orgánicos totales en base natural.

Registros		
Parámetros	Diciembre, 2016	Noviembre, 2017
	Ceniza Fly Asb.	Ceniza Fly Asb.
	(mg/Kg)	(mg/Kg)
Zn	26	24
Hg	<1*	<1 (*) (1)
Cr	25	33 (1)
V	63	68 (1)
Se	<10*	16 (1)
Ba	6	<10(*)
Ag	<5*	<5 (*) (1)
Mo	9	9
Mn	120	298 (1)
Ni	15	14
Cd	<2*	<2(*)
Pb	<5*	<5(*)
As	28	20(1)
Cu	18	13 (1)
Mg (% peso)	0,17	0,3 (1)

Tabla 9

Descripción del medio de prueba: Resultados de Caracterización Química, Determinación de Metales totales Resultados expresados en Base natural, como recibido.
 (*) Valor se encuentra bajo el Límite de Cuantificación. (1): Valor informado pendiente y obtenido de informe de seguimiento (SISFA N° 65308). Informe de Análisis de Peligrosidad de la Ceniza, Sistema de Manejo de Ceniza para el complejo Termoeléctrico Santa María, Unidad I. Periodo Noviembre 2017.

5.3 Sistemas de succión de agua de mar para enfriamiento.

Número de hecho constatado: 3

Documentación Revisada:

1. Memoria Cronológica (PDF) con sus respectivos respaldos (PDF) de los actos administrativos e informes asociados a la construcción y operación de los filtros del sistema de captación de agua de mar del Complejo Santa María.
2. Tabla con peso de residuos extraídos del canastillo del pozo intake (Excel) para el periodo solicitado.
3. Historial de Inspección y Mantenimiento de Filtros (PDF), junto con sus respectivos respaldos (PDF).

Exigencias

RCA N° 176/2007 Extracto Considerando 3.4.1

3.4.1 Unidades Generadoras

(...)

Componentes para cada unidad	1 Sistemas de captación y descarga de agua de mar para el enfriamiento.
------------------------------	---

(...)

RCA N° 176/2007 Extracto Considerando 3.4.4

3.4.4 Caracterización y cuantificación de los Insumos

Agua de enfriamiento

Corresponde al agua de mar necesaria para refrigerar el condensador de cada turbina de vapor. La cantidad de agua de mar requerida para el sistema de circulación de cada unidad será de 45.000 m³/h, totalizando 90.000 m³/h.

Para la reutilización del vapor en el ciclo de agua-vapor de cada caldera se requiere que éste sea condensado para su recirculación en el ciclo, este proceso se realiza haciéndolo circular a través de un condensador que es refrigerado por un sistema de circulación abierto.

El sistema de refrigeración se caracteriza por ser abierto y utilizar agua de mar para la refrigeración, se compone de tres partes principales:

- *Un sifón de captación de agua de mar, el cual descarga en un pozo el cual tiene un sistema de rejillas para la retención de sólidos de tamaño apreciable.*
- *Un sistema de bombas de circulación para bombear el agua desde el pozo hacia el condensador mediante un sistema de cañerías.*
- *Una cañería de descarga, que conducirá el agua desde el condensador hacia el sistema único de descarga que devolverá el agua al mar.*

El sistema de refrigeración utiliza 45.000 m³/h de agua de mar para el enfriamiento del condensador de cada unidad generadora, al cual se le adiciona 85 mg/m³ de Sulfato Ferroso para evitar la corrosión de los tubos del condensador y las superficies de los enfriadores.

Dicho flujo retira calor del condensador aumentando su temperatura hasta en 10°C, el que es entregado a través de la cañería de descarga al pozo de sello de cada unidad para su vertimiento al mar a través de un emisario.

(...)

RCA N° 176/2007 Extracto Considerando 3..6.10

3.6.10 Sistema de Agua de Enfriamiento

El sistema de agua de enfriamiento, también llamado Agua de Circulación, estará conformado por: un ducto de captación de agua de mar de aproximadamente 1.820 m de largo (220 m en el mar y 1.600 m en tierra); un sistema de vacío que descarga en un pozo, denominado intake, que permite la filtración del agua a fin de separar los sólidos en suspensión que pudiesen ser captados, evitando así que éstos lleguen hasta el condensador; una bomba de circulación que permite conducir el agua de mar hasta el condensador, posibilitando que el vapor, que ya pasó por la última etapa de la turbina, se condense; y una tubería de 1.700 m que retorna el agua al mar (100 m en el mar y 1.600 m en tierra), la que estará ubicada al norte de la captación.

El flujo de agua de circulación estimado es de 90.000 m³/h (45.000 m³/h para cada unidad) y la temperatura del agua a la descarga se incrementará en 10°C.

I. Aspectos denunciados

Se realizó un examen de información a la denuncia presentada por Abogado apoderado de comunidad de alqueros (Denuncia ID SIDEN 29-VIII-2018. Anexo 1), la cual se centra específicamente en: (i) El posible mal funcionamiento del sistema de enfriamiento, en particular de los filtros Johnson, lo que estaría causando un posible impacto no previsto. (ii) Del seguimiento ambiental de la construcción y puesta en marcha de los filtros Johnson y la medición de su eficiencia no se habría realizado en forma y fondo.

II. Inspección Ambiental

Con fecha 08-02-2018 se realiza una inspección ambiental al complejo termoeléctrico Santa María con el objeto de sostener una reunión de inicio y una posterior recorrido inspectivo por aquellas unidades relacionadas al sistema de enfriamiento (aducción de agua de mar) y filtros de biomasa.

En la reunión de inicio participaron por parte de COLBUN S.A, las siguientes personas:

- Sandra Altamirano: Jefe Área MASSO.
- Marcela Arce: Supervisor de Medio Ambiente.

El fiscalizador explicó los motivos de la inspección debido a denuncia ingresada a la Oficina SMA Biobío las cuales corresponden a solicitar y confirmar la existencia de documentos relacionados al seguimiento ambiental del sistema de filtros, asociados a la Resolución Exenta del SEA región del Biobío N° 221/2013 de fecha 06-09-2013.

El fiscalizador revisó durante la reunión de inicio cartas entregadas en el año 2013 y actos administrativos de organismos como Directemar (Gobernación Marítima de Talcahuano), Sernapesca región del Biobío, Seremi de Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental de la región del Biobío.

El fiscalizador informó que se realizará una solicitud de información en orden cronológico de las cartas ingresadas a cada organismo que tuvo relación con el plan de seguimiento y la eficiencia de los filtros Johnson, de manera cronológica y ordenada.

a) ESTACIÓN POZO INTAKE.

El fiscalizador realiza la inspección del pozo *intake* del sistema de aducción de agua de mar, que es utilizada para el enfriamiento de la central térmica. En el área el fiscalizador observa que el sistema se encuentra funcionando y que en el canastillo de retención de biomasa el agua fluye, y que quedan retenidos algunos ejemplares de bivalvos de tamaño menor a 5 cm. Estos individuos también se presentan adheridos a los canales de hormigón por donde transita el agua (Fotografía 4).

El fiscalizador observa la presencia de tolva con residuos de biomasa del canastillo del pozo *intake* (Fotografías 4 y 5). En el interior se observa el residuo el cual se compone principalmente de bivalvos y viso de bivalvo y algas de menor tamaño. El residuo dispuesto no logra ocupar por completo el volumen de la tolva. Al momento

de la inspección Sandra Altamirano informa que el residuo corresponde a lo obtenido por el canastillo en dos días de trabajo y que el día viernes de cada semana se realiza el retiro del residuo hacia el Relleno Copiulemu (Hidronor).

b) ESTACIÓN MUELLE DE CARBÓN - PUERTO CORONEL

El fiscalizador ingresó junto a los profesionales de Colbún S.A. al Puerto Coronel, lugar donde se emplaza el sistema de aducción (filtros Johnson) y el sistema de descarga de agua de enfriamiento de la central, En el lugar son recibidos por el Sr. Victor Olivares, de cargo Gerente de Infraestructura y operaciones de Puerto Coronel. El fiscalizador realiza una inspección visual del estado de la descarga y del área correspondiente al punto de aducción, lugar donde se encuentran de manera submarina los filtros de tipo Johnson instalados en la bocatoma del sistema de aducción. El fiscalizador observa que no existe presencia de fauna marina en superficie de columna de agua.

III. Examen de Información

En Acta de Inspección Ambiental de fecha 08-02-2018 se realiza una solicitud de documentación en relación a la construcción, puesta en marcha, seguimiento ambiental y mantenimiento de los filtros Johnson.

Mediante Carta de COLBUN S.A. GMA N° 017/2018 (Anexo 5), se informaron los siguientes antecedentes:

- a) Memoria cronológica de los actos administrativos e informes asociados a la construcción y operación de los filtros Johnson.
 - Memoria Cronológica (PDF) con sus respectivos respaldos (PDF) de los actos administrativos e informes asociados a la construcción y operación de los filtros del sistema de captación de agua de mar del Complejo (Anexo 3 de la carta).
La memoria cronológica consta de un listado de los documentos generado e ingresados a algún estamento oficial que haya participado como interesado en el proceso de construcción y puesta en marcha de los filtros.
 - Copia de los actos administrativos realizados. En el Anexo 3 de la carta se presentan los documentos listados en la memoria cronológica.
- b) Registro en planilla Excel de los volúmenes o peso de residuos extraídos del canastillo del pozo *intake* del periodo comprendido para el año 2014 (posterior a la puesta en marcha de los filtros), hasta la fecha de la presente acta (Anexo 4).
Se realizó un examen de información y un análisis de los datos de peso de residuos extraídos del pozo *intake*. Del análisis se generó una serie de tiempo que se presenta en el Gráfico 9, del cual se observa que desde la puesta en marcha hasta el verano de 2015 el peso se mantuvo bajo los 500 Kg, posterior a este periodo, los siguientes veranos presentan incrementos de peso que llegan a los 2.500 kilogramos (incluso pasando los 3.000 kg), el peso promedio del periodo es de 667,2 Kg. Lo anterior podría explicarse por aumento de la biomasa de mitilidos que se fijan al interior del circuito de aducción. Este comportamiento fue detectado en los seguimientos realizados por la Universidad de Concepción, en relación a los seguimientos de eficiencia de los filtros Johnson (proceso D-022-2013).

Así al revisar el Informe Final de Eficiencia de Filtros para la Biota Marina de enero de 2016 (Anexo 5), se señala la siguiente información de tipo científica:

Es importante destacar que los individuos de S. (Semymilitus) algosus estarían ingresando a través de los filtros como larvas, formando una colonia permanente al interior de las tuberías de enfriamiento de la planta. Esto explicaría la presencia de individuos adultos que se colectan en el canastillo que poseen un tamaño mucho mayor que la apertura de los filtros Johnson.

(Página 28 del informe)

Cabe señalar que en la Inspección Ambiental realizada con fecha 08-02-2018 en la estación de inspección del pozo *intake* del sistema de aducción de agua de mar, se observó colonias de mitilidos fijadas al canal de agua (Ver Fotografía 4 y 5), además se observó que los desechos que se extraen de los filtros rotatorios y que son acumulados en tolva, corresponden restos de conchas y visos, mayores a la longitud del diámetro de orificio de las mallas de los filtros Johnson, cuyo diámetro de malla es de 4 mm.

c) Informe o copia de cronograma de mantenimiento de los filtros Johnson, tanto de aquellos realizados en el pasado como los programados, en formato pdf. Aquellos mantenimientos ya realizados incluir medios de verificación, videos, fotografías y labores realizadas.

Incluye los siguientes documentos:

- Historial de inspecciones y mantenimientos a los filtros Johnson.
El historial comprende un resumen de las acciones realizadas por parte de COLBUN S.A., que desde octubre de 2015 se han estado ejecutando ya que el sistema ha presentado desperfectos.
- Respaldo anual de historial de mantenimiento a los filtros Johnson.
El respaldo presenta anualmente información de empresas técnicas de mantención submarina y además de programas de recambio de filtros, además de adjudicación de trabajos a la empresa Andritz Chile Ltda. durante el año 2017.

IV. Conclusiones al Hecho

Del examen de información y la actividad de fiscalización se concluye que, como Titular COLBUN S.A. ha realizado las actividades solicitadas en el marco del proceso sancionatorio D-022-2013, del cual fue absuelto. Cabe agregar que si bien no existe un seguimiento ambiental exigido con mayor detalle posterior a la absolución, ya que no existe una obligación tal en la RCA N° 176/2007 de hacerlo, se constata que el Titular ha realizado gestiones necesarias de mantenimiento de los filtros y del sistema de aducción de agua de mar para su mejor funcionamiento.

En relación a las cantidades de desechos generados en el pozo *intake*, debido al funcionamiento de los filtros rotatorios se observa que los residuos comprenden en su mayoría a conchas y visos de colonias que se desprenden desde el interior del ducto del sistema de aducción.

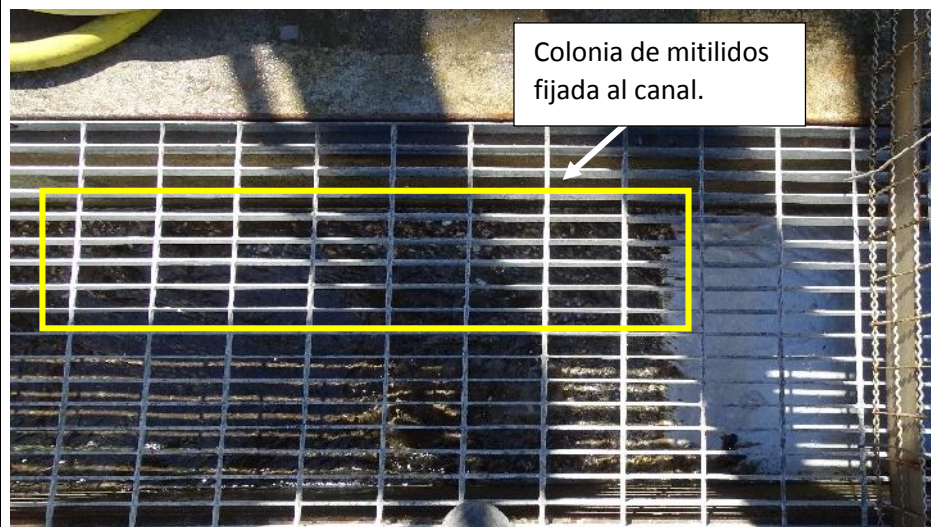
Registros



Gráfico 9

Descripción del medio de prueba: Serie de tiempo de peso de desechos obtenidos desde el pozo intake del sistema de aducción de agua de mar para enfriamiento de la central Santa María. Se observa que desde la puesta en marcha de los filtros Jhonson hasta el verano de 2015 el peso se mantuvo bajo los 500 Kg, posterior a este periodo, los siguientes veranos presentan incrementos de peso que llegan a los 2.500 kilogramos (incluso pasando los 3.000 kg). Lo anterior podría explicarse por aumento de la biomasa de mitilidos que se fijan al interior del circuito de aducción. Este comportamiento fue detectado en los seguimiento realizados por la Universidad de Concepción. Según se explica por parte de Personal de COLBUN S.A. en la Inspección realizada, los desechos son acumulados y luego retirados una vez por semana (días viernes).

Registros



Fotografía 4

Fecha: 08-02-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18S

Norte: 5.898.976

Este: 665.042

Descripción del medio de prueba: Detalle de colonia de mitilidos fijados al canal, en sector de filtros rotatorios. Los mitilidos utilizan el canal como hábitat colonizado.

Fotografía 5

Fecha: 08-02-2018

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S

Norte: 5.898.976

Este: 665.042

Descripción del medio de prueba: Residuos acumulados en tolva provenientes de los filtros rotatorios. Los residuos corresponden a conchas y visos de mitilidos que habitan al interior de los ductos del sistema de enfriamiento.

6 CONCLUSIONES

De las denuncias presentadas que son atendidas en el presente informe de fiscalización, se puede concluir que:

- En relación al carbón utilizado en la CT Santa María desde el inicio de su operación a la fecha, presenta una calidad de carbón bituminoso. No se presentan desviaciones al considerando 3.4.4 de la RCA N° 176/2007.
- En relación a la ceniza y escoria residual del proceso de generación de la CT Santa María, no se presentan desviaciones al considerando 4.2.3 Residuos Sólidos durante la Operación de la RCA N° 176/2007 o al considerando 3.1 y 6.4 de la RCA N° 162/2010 en relación a la descripción de proyecto y el muestreo de cenizas. Se observa del examen de información que la ceniza y la escoria no califican como residuos peligrosos y su manejo verificado en inspección se realiza de manera hermética desde la central hacia el sitio de acopio.
- En relación al sistema de aducción de agua de mar para enfriamiento se encuentra operativo y con los filtros Johnson funcionando.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Denuncia ID 169-VIII-2017 y Denuncia ID 29-VIII-2018.
2	Resolución Exenta N° 37 de fecha 16-11-2017.
3	Acta de Inspección de fecha 08-02-2018.
4	Carta COLBUN S.A. GMA N° 140/2017. De fecha 04-12-201 con Anexos.
5	Carta COLBUN S.A. GMA N° 17/2018 de fecha 19-03-2018 con Anexos.
6	Informes de Peligrosidad de Cenizas. SISFA N° 44502, N° 56149, N° 65308.
7	Informes de monitoreos de aguas subterráneas y superficiales del sitio de acopio de cenizas. SISFA N° 23376. N° 27093. N° 38702 N° 44054 N° 46341 N° 68027.