**INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**INSPECCIÓN AMBIENTAL**

**COMPLEJO CELCO NUEVA ALDEA**

**DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA**

**(Fusionado con DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | **Emelina Zamorano A.** |  |
| Revisado | **Juan Pablo Granzow.** |  |
| Elaborado | **Francisco Caamaño A.** |  |

# Tabla de Contenidos

[Tabla de Contenidos 2](#_Toc440030687)

[1. RESUMEN. 3](#_Toc440030688)

[2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA 4](#_Toc440030689)

[2.1. Antecedentes Generales 4](#_Toc440030690)

[2.2. Ubicación y Layout 5](#_Toc440030691)

[3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. 9](#_Toc440030693)

[4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. 10](#_Toc440030694)

[4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización. 10](#_Toc440030695)

[4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental. 10](#_Toc440030696)

[4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental. 10](#_Toc440030697)

[4.3.1. Primer día de inspección 10](#_Toc440030698)

[4.3.2. Segundo día de inspección 10](#_Toc440030699)

[4.3.3. Tercer día de inspección 11](#_Toc440030700)

[4.3.4. Cuarto día de inspección 11](#_Toc440030701)

[4.3.5. Quinto día de inspección 11](#_Toc440030702)

[4.3.6. Esquema de recorrido 12](#_Toc440030703)

[4.3.7. Detalle del Recorrido de la Inspección 14](#_Toc440030704)

[4.4. Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental 15](#_Toc440030705)

[4.4.1. Documentos Revisados 15](#_Toc440030706)

[5. HECHOS CONSTATADOS. 17](#_Toc440030707)

[5.1. Manejo y control de emisiones atmosféricas 17](#_Toc440030708)

[5.2. Manejo y control de residuos sólidos 26](#_Toc440030712)

[5.3. Manejo y control de residuos líquidos. 30](#_Toc440030715)

[6. CONCLUSIONES. 55](#_Toc440030720)

[7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA. 60](#_Toc440030721)

[8. ANEXOS. 62](#_Toc440030722)

# RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la instalación denominada Complejo Planta Nueva Aldea; de acuerdo al proyecto original posee una superficie aproximada de 120 ha., y se encuentra ubicado en el sector Nueva Aldea de la comuna de Ránquil, provincia de Ñuble, región del Biobío. Se localiza aproximadamente a 30 km al oeste de la ciudad de Chillán y a 28 km al sureste de Coelemu. La actividad de inspección fueron desarrolladas durante el día 14 y 15 de septiembre del 2015, y 03 de noviembre de 2015 de acuerdo al Programa de fiscalización de RCA establecido para el año 2015.

El complejo, comprende las instalaciones de una planta de trozado, una planta de celulosa blanca, un aserradero y una planta de molduras. La planta de trozado tiene como objetivo descortezar, trozar y clasificar los trozos de madera (cancha de acopio). En el aserradero, la madera será aserrada hasta alcanzar el tamaño de tablas y clasificadas para ser distribuidas en acopios temporales. El aserrín generado en esta etapa es recolectado y alimentado a la caldera de poder de la planta de celulosa. En la planta de remanofactura, las maderas secas provenientes del aserradero son cepilladas para eliminar las superficies rugosas y ser comercializadas directamente o procesadas para generar “finger joint”. La planta de celulosa es la de mayor envergadura física del complejo y está diseñada para fabricar celulosa blanca a partir de pino o eucaliptus a través del proceso “Kraft”, que se basa en la acción del NaOH y del Na2S a alta temperatura y presión, para remover la lignina y liberar las fibras ricas en celulosa. Para el blanqueo de la pulpa se utiliza un proceso libre de cloro elemental, donde se utiliza como agente blanqueador el dióxido de cloro.

La planta de celulosa posee capacidad para producir 1.200.000 ADt/año utilizando indistintamente, pino y eucaliptus de acuerdo a RCA 042/2010 “Optimización Planta Nueva Aldea”. La planta posee 5 unidades de proceso: (1) Almacenamiento y preparación madera, (2) línea de fibra, (3) circuito de recuperación, (4) área química y (5) sistemas de apoyo; dentro de los cuales se encuentra el sistema de tratamiento de efluentes. Este sistema posee un emisario submarino para la descarga de los efluentes tratados al mar de acuerdo a lo establecido en la RCA 51/2006 “Sistema de conducción y descarga al mar de los efluentes del CFI Nueva Aldea”. Adicionalmente, el complejo cuenta con un sitio destinado a la disposición de los residuos industriales no peligrosos que se generan en las distintas plantas, este sitio se denomina Depósito de Residuos Industriales (DRIS). Los residuos que se pueden disponer en este lugar se encuentran indicados en la RCA 42/2010.

Al momento de la inspección, el proyecto se encuentra en etapa de operación.

Adicionalmente, se indica que todos los hechos observados que no constituyen una No Conformidad, se encuentran descritos en las actas de inspección ambiental, que forman parte de este informe de fiscalización.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron (1) manejo de emisiones atmosféricas, (2) manejo de residuos sólidos en Depósito de Residuos Industriales (DRIS) del complejo, (3) manejo y control de residuos líquidos y emisión de ruido.

Entre los hechos constatados que representan no conformidades se encuentran: (1) Emisión de gases diluidos no condensables desde la planta de celulosa sin tratamiento y sin informar venteo (2) Emisión de gas dióxido de cloro desde área química de planta de celulosa a la atmosfera sin tratamiento, (3) Almacenamiento de lodo de cal en superficie del DRIS y (4) Manejo y control de residuos liquidos debido a riesgos ambientales no informados por el titular.

# IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

## Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:**  COMPLEJO FORESTAL E INDUSTRIAL NUEVA ALDEA | |
| **Región:**  Biobío | **Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Autopista del Itata km 21, Nueva Aldea, comuna de Ránquil |
| **Provincia:**  Ñuble |
| **Comuna:**  Ránquil |
| **Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:**  CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. | **RUT o RUN:**  93.458.000-1 |
| **Domicilio titular:**  El Golf 150, piso 14, Las Condes, Santiago | **Correo electrónico:**  [max.constanzo@arauco.cl](mailto:max.constanzo@arauco.cl) |
| **Teléfono:**  (56-2) 4623700 |
| **Identificación del representante legal:**  Max Constanzo F. | **RUT o RUN:**  9.424.575-3 |
| **Domicilio representante legal:**  Autopista del Itata km 21, Nueva Aldea, comuna de Ránquil | **Correo electrónico:**  [max.constanzo@arauco.cl](mailto:max.constanzo@arauco.cl) |
| **Teléfono:**  (56-41) 2862011 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  En operación | |

## Ubicación y Layout

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Figura 1. Mapa de ubicación Regional (Fuente: Elaboración propia mediante herramienta Google Earth).  **C:\SMA\EXPEDIENTES\2015.09_EXP-DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA_Nueva Aldea\PLANTA ESCALA REGIONAL.jpg**  **Figura 2.** Mapa de ubicación provincial **(**Fuente: Elaboración propia mediante herramienta Google Earth).  **C:\SMA\EXPEDIENTES\2015.09_EXP-DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA_Nueva Aldea\PLANTA ESCALA PROVINCIAL.jpg**  **Figura 3.** Mapa de ubicación local **(**Fuente: Elaboración propia mediante herramienta Google Earth).  **C:\SMA\EXPEDIENTES\2015.09_EXP-DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA_Nueva Aldea\PLANTA ESCALA LOCAL.jpg** | | | |
| **Coordenadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)** | | | |
| **Datum:** WGS84 | **Huso:** 18 | **UTM N:** 5929107 | **UTM E:** 681681 |
| **Ruta de acceso:** Desde la ciudad de Concepción, tomar dirección al norte por Ruta 150 Concepción-Tomé, hasta salida a Ruta 152; autopista del Itata hasta acceso a Complejo Planta Nueva Aldea ubicado en salida a Quillón. Posteriormente tomar camino a Ñipas hasta portería de Planta; Ruta O 66-N. | | | |

|  |
| --- |
| **Figura 4.** Layout del proyecto(Fuente: Elaboración propia mediante herramienta Google Earth).  C:\SMA\EXPEDIENTES\2015.09_EXP-DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA_Nueva Aldea\PLANTA LAYOUT.jpg |

# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.**. | | | | | | | |
| **N°** | **Tipo de instrumento** | **N°/**  **Descripción** | **Fecha** | **Comisión / Institución** | **Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada** | **Comentarios** | **Instrumento fiscalizado** |
| 1 | RCA | 42 | 04-02-2010 | COREMA BIOBIO | Optimización planta Nueva Aldea |  | SI |
| 2 | RCA | 25 | 27-01-2010 | COREMA BIOBIO | Complejo Forestal E Industrial Itata |  | SI |
| 3 | RCA | 51 | 20-02-2006 | COREMA BIOBIO | Sistema de Conducción y Descarga al Mar de los Efluentes del CFI Nueva Aldea |  | SI |
| 4 | RCA | 76 | 10-03-2015 | COREMA BIOBIO | Obras Nuevas Y Actualizaciones Del Complejo Forestal Industrial Itata | Res. Ex. 363/2013 Se pronuncia sobre naturaleza de la modificación propuesta al proyecto “Obras Nuevas Y Actualizaciones Del Complejo Forestal Industrial Itata” | SI |
| Res. Ex. 330/2014 Se pronuncia sobre naturaleza de la modificación propuesta al proyecto “Obras Nuevas Y Actualizaciones Del Complejo Forestal Industrial Itata” |
| 5 | RCA | 157 | 29-05-2006 | COREMA BIOBIO | Aumento De Capacidad De Producción Planta Terciado Nueva Aldea |  | NO |
| 6 | RCA | 200 | 13-07-2006 | COREMA BIOBIO | Obras para la habilitación de un Sistema Ferroviario como Alternativa de acceso al Complejo Forestal Industrial Nueva Aldea. |  | NO |
| 7 | RCA | 237 | 07-08-2008 | COREMA BIOBIO | Recepción y despacho de Licores en CFI Nueva Aldea |  | NO |
| 8 | RCA | 239 | 03-08-2006 | COREMA BIOBIO | Planta de Astillado Ranquil |  | NO |
| 9 | RCA | 299 | 28-10-2002 | COREMA BIOBIO | Planta de Terciados Itata |  | NO |
| 10 | RCA | 333 | 27-10-2008 | COREMA BIOBIO | Optimización Del Proceso Planta De Trozado, CFI Nueva Aldea |  | NO |
| 11 | Decreto Supremo | 37 | 2013 | MMA | Establece Norma de Emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o sulfatada, elaborada a partir de la revisión del Decreto Nº 167, de 1999, MINSEGPRES, que establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada | Modifica y reemplaza al DS 167/1999 del MINSEGPRES | NO |
| 12 | Decreto Supremo | 38 | 2011 | MMA | Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica | Modifica y reemplaza al DS. 146/1997 del MINSEGPRES | SI |
| 13 | Decreto Supremo | 90 | 30-05-2000 | MINSEGPRES | Establece Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales |  | NO |

# ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

## Motivo de la Actividad de Fiscalización.

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo:**  Programada | **Descripción del motivo:**   1. Según Resolución Exenta N°769 de fecha 23 de diciembre de 2014, que fija el Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2015. 2. Denuncias:   2409/2014; Patricia Hormazabal Canales, SEREMI (S) de Medio Ambiente Biobío  183/2015; Carmen Navarrete Retamal, Presidenta JJVV La Concepción: Olores Celulosa Nueva Aldea  1343/2015; Sra. Yolanda Casanueva Fuentes y otros: Olores Celulosa Nueva Aldea  1341/2015; Sra. Yolanda Casanueva Fuentes y otros: Ruidos y Olores molestos de Complejo Forestal e Industrial de Nueva Aldea  1337/2015; Etelvina Sepúlveda Alegría: Olores molestos celulosa Nueva Aldea. |

## Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

|  |
| --- |
| 1. Manejo de emisiones atmosféricas 2. Manejo de residuos sólidos 3. Manejo y control de residuos líquidos |

## Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

### Primer día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  16-10-2014 | **Hora de inicio:**  21:30 | | **Hora de finalización:**  23:40 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Rodrigo Zúñiga Toloza | | | **Órgano:**  SEREMI de Salud Biobío |
| **Fiscalizadores participantes:**   1. Manuel Córdova Robledo | | | **Órgano:**   1. SEREMI de Salud Biobío |
| **Existió oposición al ingreso:** No | | **Existió auxilio de fuerza pública:** No | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** Si | | **Existió trato respetuoso y deferente:** Si | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** Si | | **Entrega de acta:** Sí (Ver Anexo 1) | |
| **Observaciones:** No aplica | | | |

### Segundo día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  13-12-2014 | **Hora de inicio:**  15:00 | | **Hora de finalización:**  20:30 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Juan Pablo Granzow C. | | | **Órgano:**  Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** SI | | **Entrega de acta:** Sí (Ver Anexo 1) | |
| **Observaciones:** No aplica | | | |

### Tercer día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  14-09-2015 | **Hora de inicio:**  11:30 | | **Hora de finalización:**  19:30 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Francisco J. Caamaño Aguillón | | | **Órgano:**  Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Fiscalizadores participantes:**   1. Hugo Ramírez Cuadra | | | **Órgano:**   1. Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** SI | | **Entrega de acta:** Sí (Ver Anexo 1) | |
| **Observaciones:** No aplica | | | |

### Cuarto día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  15-09-2015 | **Hora de inicio:**  09:30 | | **Hora de finalización:**  18:15 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Francisco J. Caamaño Aguillón | | | **Órgano:**  Superintendencia de Medio Ambiente |
| **Fiscalizadores participantes:**   1. Hugo Ramírez Cuadra | | | **Órgano:**   1. Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** SI | | **Entrega de acta:** Sí (Ver Anexo 1) | |
| **Observaciones:** No aplica | | | |

### Quinto día de inspección

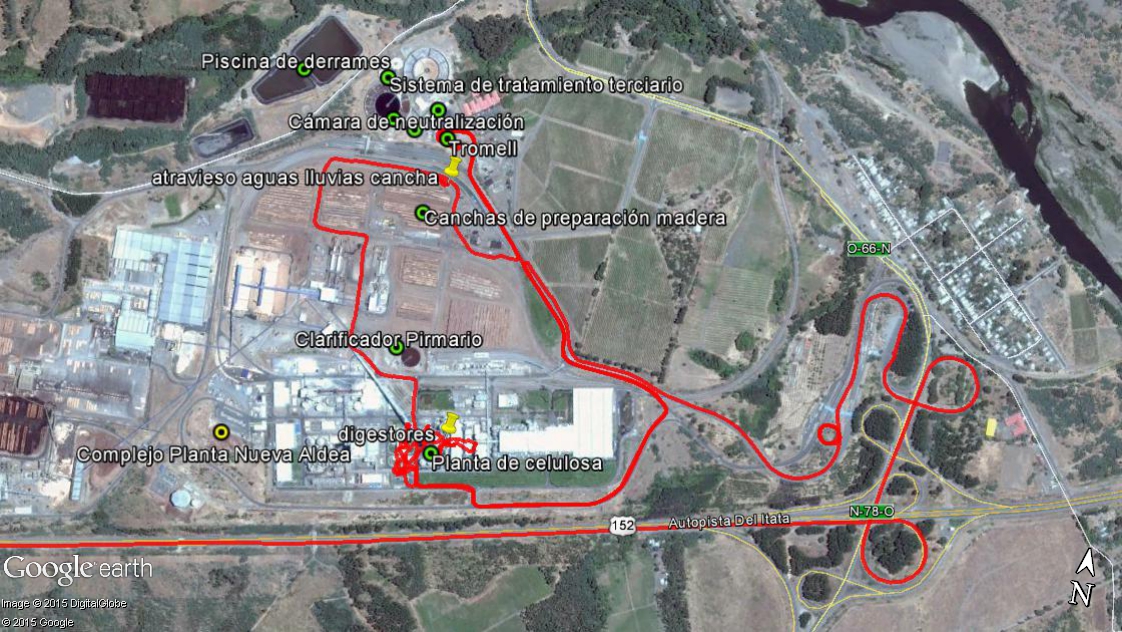
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  03-11-2015 | **Hora de inicio:**  09:30 | | **Hora de finalización:**  18:15 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Francisco J. Caamaño Aguillón | | | **Órgano:**  Superintendencia de Medio Ambiente |
| **Fiscalizadores participantes:**   1. Emelina Zamorano Ávalos | | | **Órgano:**   1. Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** SI | | **Entrega de acta:** Sí (Ver Anexo 1) | |
| **Observaciones:** No aplica | | | |

### Esquema de recorrido

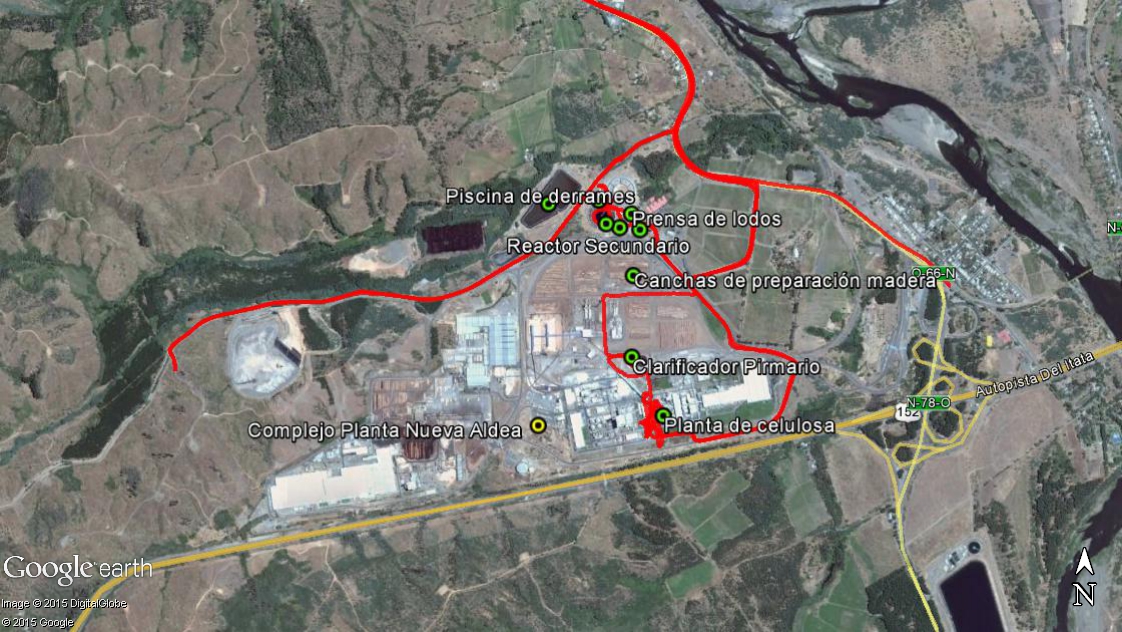
Segundo día de inspección:



Tercer día de inspección:



Cuarto día de inspección:



Quinto día de inspección:



### Detalle del Recorrido de la Inspección

| **N° de estación** | **Nombre del sector** | **Descripción estación** |
| --- | --- | --- |
|
| 1 | Oficina de Administración | Corresponde a las instalaciones administrativas de planta de celulosa. |
| 2 | Área de preparación madera | Área correspondiente a almacenamiento de rollizos donde se almacena tanto pino como eucalipto. |
| 3 | Área de fibra | El área de fibra cuenta con dos líneas paralelas de procesamiento de pulpa (para pino y eucalipto).  Comprende las áreas de cocción de madera (digestores), clasificación y lavado, deslignificación con oxígeno, blanqueo de la pulpa y secado y embalaje de celulosa. |
| 4 | Área de recuperación | El área de recuperación considera las áreas de evaporadores, caldera recuperadora, caustificación, horno de cal, turbogeneradores y torre de enfriamiento. |
| 5 | Perímetro Complejo Planta Nueva Aldea | Corresponde a entorno del CFI Nueva Aldea desde autopista del Itata (oeste a este) por salida a Nueva Aldea y camino a la localidad de Ñipas, hasta el sector Vegas de Rocha y posteriormente camino “Carrizales”. |
| 6 | Bioreactor 2 | Corresponde a la segunda unidad del sistema de tratamiento biológico secundario de efluentes del SGT del CFI. Tiene por objeto reducir los sólidos suspendidos. |
| 7 | Canaleta Parshall | Corresponde a obra de tipo canal para el monitoreo del RIL tratado previo a zona de bombas de impulsión. |
| 8 | Sala de control PTRILES | Corresponde a sala de control de variables de proceso del sistema de tratamiento de efluentes del complejo. |
| 9 | Clarificador primario | Corresponde a la primera unidad del sistema de tratamiento de efluentes del CFI. Tiene por objeto reducir los sólidos suspendidos. |
| 10 | Cámara de neutralización | Corresponde a una unidad donde se reciben 3 tipos de RILes: efluentes generales, efluentes ácidos y efluentes bajo sólidos, además de los residuos provenientes de la piscina de derrames. |
| 11 | Área de tratamiento secundario | Corresponde a las unidades de tratamiento posterior a la cámara de neutralización y corresponde a dos reactores biológicos de lodos activados. |
| 12 | Estanque de lodos-prensa de lodos | Corresponde a las unidades utilizadas para el deshidratado parcial y almacenamiento de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de efluentes. |
| 13 | Sector descarga río Itata | Corresponde al sector de descarga de efluentes líquidos tratados del CFI al río Itata. |
| 14 | Depósito de Residuos Industriales (DRIS); Complejo Forestal e Industrial Nueva Aldea | Corresponde a sitio destinado a la disposición de residuos industriales del complejo. |
| 15 | Entorno CFI Nueva Aldea – Sector Carrizales. | Localidad ubicada al oeste del CFI Nueva Aldea. |

## Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

### Documentos Revisados

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Nombre del Informe Revisado** | **Aspecto Ambiental Relevante** | **Código SSA(\*)** | **Fecha de recepción** | **Periodo que reporta** | **Organismo Revisor** | **Estado** | **N° de hecho constatado** |
| 1 | Trigésimo Tercer Informe de Seguimiento Ambiental. Complejo Forestal Industrial Nueva Aldea | Aguas marinas | 6748 | 31-05-2013 | 01-01-2013 al 31-03-2013 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |
| 2 | Trigésimo Tercer Informe de Seguimiento Ambiental. Complejo Forestal Industrial Nueva Aldea | Aguas marinas | 6749 | 31-05-2013 | 01-01-2013 al 31-03-2013 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |
| 3 | Tercer informe de resumen anual del plan de seguimiento ambiental establecido en la R.E. 051/2006. | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o vibraciones | 8363 | 27-06-2013 | 28-12-2012 al 31-12-2012 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 4 | Cuarto informe de resumen anual del plan de seguimiento ambiental establecido en la R.E. 051/2006. | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o Vibraciones | 23011 | 02-07-2014 | 01-01-2013 al 31-03-2013 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 5 | Trigésimo Noveno Informe Trimestral | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o vibraciones  - Calidad del aire | 28020 | 28-11-2014 | 01-07-2014 al 30-09-2014 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 6 | Informe PROMNA, Trigésima cuarta Campaña, Agosto 2014 | Aguas marinas | 28525 | 19-12-2014 | 01-08-2014 al 30-11-2014 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |
| 7 | Cuadragésimo Informe Trimestral | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o vibraciones  - Calidad del aire | 30448 | 02-03-2015 | 01-10-2014 al 31-12-2014 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 8 | Informe PROMNA, Trigésima quinta campaña, Noviembre 2014 | Aguas marinas | 30449 | 02-03-2015 | 01-11-2014 al 30-11-2014 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |
| 9 | Cuadragésimo Primero Informe Trimestral | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o vibraciones  - Calidad del aire | 33090 | 29-05-2015 | 01-01-2015 al 31-03-2015 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 10 | Informe PROMNA, Trigésima sexta campaña, febrero 2015 | Aguas marinas | 33194 | 03-06-2015 | 01-02-2015 al 28-02-2015 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |
| 11 | Quinto informe de resumen anual del plan de seguimiento ambiental establecido en la R.E. 051/2006. | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o Vibraciones | 35605 | 30-07-2015 | 01-01-2014 al 31-12-2014 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 12 | Cuadragésimo Segundo Informe Trimestral | - Aguas marinas  - Residuos líquidos  - Ruidos y/o vibraciones  - Calidad del aire | 38336 | 31-08-2015 | 01-04-2015 al 30-06-2015 | DIRECTEMAR  SEREMI de Salud región de Biobío | Conforme | -- |
| 13 | Informe PROMNA, Trigésima septima campaña, mayo 2015 | Aguas marinas | 38354 | 31-08-2015 | 01-05-2015 al 31-05-2015 | DIRECTEMAR | Conforme | -- |

# HECHOS CONSTATADOS.

En esta sección se incluyen aquellos hechos que pueden constituir una eventual desviación de lo establecido en las Resoluciones de Calificación Ambiental relacionadas con el establecimiento fiscalizado. Las actas de inspección del anexo 1, contienen la totalidad de los hechos constatados en las actividades de inspección, incluyendo aquellos que no constituyen no conformidades.

## Manejo y control de emisiones atmosféricas

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **1** | **Estación N°**: 1 |
| **Documentación solicitada y entregada:** No hay | |
| **Exigencias:**  **RCA 42/10, Considerando 3.5.2.1.1 Etapa de operación: Sistemas de control de emisiones atmosféricas**  “***3.5.2.1.1 Etapa de operación: Sistemas de control de emisiones atmosféricas***  *(…) Caldera recuperadora*  *(…) e) Tratamiento de gases TRS (Sulfuros Totales Reducidos)*  *…Los gases TRS concentrados de las áreas de fibra y evaporadores son recolectados mediante ductos y dirigidos a la caldera recuperadora donde son incinerados en un quemador dedicado a ello.*  *En aquellos casos en que no es posible quemar los gases no condensables concentrados en la caldera recuperadora, estos son conducidos al incinerador de respaldo.*  *Por su parte, los gases no condensables diluidos (DNCG, por sus siglas en inglés) provenientes de las áreas de fibra, evaporadores y caustificación son captados por una red de ductos, pasan a través de una columna lavadora y enfriadora de gases (cooling scrubber) y son dirigidos hasta la caldera recuperadora donde son incinerados como aire de combustión secundario.*  *En el caso que los gases TRS diluidos no se puedan quemar en la Caldera Recuperadora, los gases son descargados a la atmósfera a través de una chimenea de venteo* ***luego de ser lavados en un cooling scrubber.****”*  **RCA 42/10, Considerando 4: Normativa ambiental aplicable**    “***4. Normativa ambiental aplicable***  *(…) D.S. 144/1961, Ministerio de Salud*  *Establece la obligación de captar o eliminar los gases, polvo o contaminantes de cualquier naturaleza, de modo tal de no generar molestias al vecindario.*  *Cumplimiento:*  *…Además, la optimización de los equipos permitirá dar cumplimiento a los valores estimados de emisiones señalados en el D.S. 167/2000 MINSEGPRES.*  *(…)*  *D.S. 167/99 MINSEGPRES*  *Establece para todo el territorio nacional, la norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS), asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.*  *Su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de gases TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft.*  *Cumplimiento:*  *La optimización de los equipos permitirá dar cumplimiento a los valores estimados de emisiones señalados en el D.S. 167/2000 MINSEGPRES.”*  **D.S. 37/2012 Ministerio del Medio Ambiente: Establece norma de emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, elaborada a partir de la revisión del Decreto Nº 167, de 1999, MINSEGPRES, que establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases trs) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.**  *Artículo 2º.- Definiciones: Para los efectos de esta norma, se entenderá por:*  *x) Venteo: Descarga directa a la atmósfera de TRS ocasionado en situación de emergencia.*  *Artículo 10º.- Condiciones aplicables a venteos de TRS: En el caso de venteo se deberá informar a la autoridad fiscalizadora en un plazo máximo de 24 horas,*  *indicando la causa y tiempo de duración.* | |
| **Hecho:**  Durante la actividad de inspección realizada el día **14-09-2015**, los fiscalizadores inspeccionaron las instalaciones, entrevistándose con encargado de la planta Sr. Max Constanzo, representante legal de la planta, observando los siguientes hechos:   * Al ser consultado por la ocurrencia de algún incidente ocurrido en la planta que pudiera generar emisiones de olor al entorno, el Sr. Max Constanzo, representante legal de la planta, éste declara que sufrieron un incidente el día viernes 12 de septiembre. Este hecho ocurrió debido a la caída (falla) de un dispositivo denominado “*damper*”, el cual se encuentra ubicado en línea de recolección de gases diluidos posterior al estanque disolvedor y cuya función es permitir direccionar el flujo de gases hacia la caldera recuperadora o hacia la atmosfera. Adicionalmente el Sr. Constanzo indica que esto implicó la detención no programada de la planta completa, con la excepción la caldera recuperadora, la cual continuó operando con petróleo como combustible, ejecutándose un plan de meidas para reposicionar el “*damper*” en su posición original. Como consecuencia de lo anterior, el incidente del damper implicó la emisión de gases diluidos no condensables a la atmósfera.   Adicionalmente, el Sr. Constanzo agrega que recibieron denuncia producto de malos olores de pobladores de sector La Concepción el día sábado (12 de septiembre del 2015) en la tarde a través del Sr. Guillermo Mendoza, subgerente de asuntos públicos de CELCO Planta Nueva Aldea. Declara además que posterior a la superación de la contingencia la planta se puso en servicio y que al momento de la inspección, se encuentra en funcionamiento normal en la línea 1 y 2, aunque esta última a menor producción.   * Posteriormente, en inspección realizada con fecha 15-09-2015, los fiscalizadores solicitan antecedentes respecto del incidente descrito en el párrafo anterior de acuerdo al punto 9 del acta de inspección. Con fecha 28 de septiembre, la empresa remite a la SMA los antecedentes mediante CARTA N° GPNA 119/2015.   Realizado el examen de información de estos antecedentes, se constata que entre los documentos remitidos por el titular mediante Carta , figura un reporte denominado “*3. Informe de Caída dámper*” (Ver Anexo 2), donde la empresa señala que:  *“Antecedentes:*  *Alrededor de las 13:00 horas del viernes 11 de septiembre de 2015, el operador de Caldera Recuperadora detectó flujo de vahos saliendo por la apertura de las canaletas de fundido al estanque Disolvedor. Debido a esto, se decidió lavar el pre-calentador del Vent Gas Scrubber, asumiendo que el flujo de vahos se debía naturalmente a una contrapresión por el ensuciamiento del calentador, lo que podría explicar la obstrucción al libre paso de los gases.*  *No obstante, mientras se encontraba en la operación de lavado del calentador, ocurrió una súbita liberación de vahos por las aberturas de las canaletas de fundido al estanque Disolvedor.*  *Al revisar detenidamente la posible causa de ello, se descubrió que el damper de contrapeso de la chimenea de by pass del scrubber, se había salido de su posición y alojado en algún punto que obstruía la entrada de gases al scrubber, produciendo la presurización del estanque Disolvedor y la consecuente liberación de vahos por las canaletas ya indicadas.*  *En función de lo anterior, se implementaron inmediatamente las siguientes medidas:*   * *Se activaron los protocolos de monitoreo ambiental para detectar posibles eventos de olor, que pudiesen afectar lugares fuera del perímetro de la planta.* * *Se inició la reducción del quemado de licor de la Caldera Recuperadora con el objetivo de utilizar sólo combustible alternativo (petróleo), y evitar la generación de vahos desde el estanque Disolvedor.* * *Se deja fuera de servicio la totalidad de la planta, con excepción de la Caldera Recuperadora y el Horno de Cal operando con mínima carga con caliza para la*   *protección del equipo.*   * *Se inició plan de reparación de damper, para su reinstalación.* * *Se dio aviso a las autoridades competentes, mediante el sistema web habilitado para tales efectos.* * *Se dio aviso mediante correo electrónico a la Autoridad Sanitaria.*   *Las medidas que se ejecutaron para reparar en el damper se basaron en los siguientes*  *pasos:*   * *Se aplicó maniobra para sujetar damper.* * *Se llevó damper a posición superior.* * *Se habilitó andamio para instalar un bloqueo mecánico de modo de evitar que el damper se desplazara por gravedad.* * *Se perforó el ducto y se instaló bloqueo mecánico “Inferior” (4 tubulares).* * *Se posicionó dámper sobre bloqueo mecánico (4 Tubulares).* * *Se instaló bloqueo mecánico “Superior” (4 tubulares).”*   Adicionalmente, la empresa titular presenta diagrama de flujo asociado al incidente (Ver figura 5).  Realizado el examen de información tanto de los reportes de venteo de gases TRS que el titular efectúa vía correo electrónico a la Oficina Regional como del Sistema de Reporte de Incidentes del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, se constata que la empresa no informó a la Superintendencia del Medio Ambiente algún venteo de gases TRS diluidos emitidos a la atmosfera en el incidente de fecha 11-09-2015 descrito previamente.  **Conclusiones del análisis de la información**  Se verifica que el titular emitió gases TRS diluidos no condensables (DNCG) a la atmósfera, afectando a receptores externos a la planta, sin el tratamiento de incineración requerido, y sin utilizar el sistema de tratamiento alternativo considerado para casos de venteo en situación de contingencia.  La emisión gases TRS diluidos no condensables (DNCG) a la atmósfera ocurrió debido a la caída del damper, ocacionando una falla en la conducción de los gases diluidos desde el estanque disolvedor hacia la caldera recuperadora. Esto ocasionó que los gases diluidos no condensables de proceso no pudieron ser tratados (quemados como aire secundario) en la ***caldera recuperadora*** (tratamiento en condición de operación normal), ni tampoco pudieron ser descargados a la atmosfera previo paso por el ***cooling sccrubber*** (sistema de tratamiento mediante lavado y enfriado de gases previo a venteo en caso de contingencia)***.***    La obstrucción ocacionó que los gases de proceso se devolvieran al estanque disolvedor, siendo evacuados a la atmósfera sin tratamiento a través de las aberturas de las canaletas de fundido de dicho equipo, provocando reclamos reconocidos por el representante legal de la empresa, y canalizados a través de la Subgerencia de Asuntos Públicos de la planta.  Adicionalmente, este tipo de situación de emergencia puede ser calificada como venteo de acuerdo a lo establecido en el D.S. 37/2012 MMA, por lo que la empresa debió informarlo a la superintendencia en un plazo no superior a 24 horas, lo cual no ocurrió. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Registros** | | |
|  | | |
| Figura 5. Diagrama de proceso asociado a incidente 11-09-2015 | **Fecha** **:**  14/09/2015 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5939896.00 m S | **Coordenada Este:** 726030.00 m E |
| **Descripción medio de prueba:**  Diagrama de flujo asociado a incidente de día 11-05-2015. Proporcionado por el titular en antecedentes solicitados en acta de inspección. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **2** | **Estación N°**: 1 |
| **Documentación solicitada y entregada:** No hay. | |
| **Exigencias:**  **RCA 42/10, Considerando 3.1.4. Área Química**  *“****3.1.4. Área Química***  *(…) Por su parte, el proceso de generación de dióxido de cloro (ClO2) corresponde al proceso SVP (Single Vessel Process), el cual consiste básicamente en la reacción de clorato de sodio y metanol, en presencia de ácido sulfúrico para generar ClO2 en forma gaseosa en un reactor con condiciones controladas. Posteriormente, los gases producidos, son absorbidos en agua fría para generar una solución de concentración cercana a 10 g/l. Esta solución es almacenada en seis estanques para luego ser enviada a la planta de blanqueo donde se utiliza como agente blanqueador de la pulpa ECF.”*  **RCA 42/10, Considerando 4: Normativa ambiental aplicable**    “***4. Normativa ambiental aplicable***  *(…) D.S. 144/1961, Ministerio de Salud*  *Establece la obligación de captar o eliminar los gases, polvo o contaminantes de cualquier naturaleza, de modo tal de no generar molestias al vecindario.* | |
| **Hecho:**  Durante la actividad de inspección realizada con fecha 15-09-2015, los fiscalizadores reciben una comunicación telefónica desde la Oficina Regional Biobío de la SMA, informándoseles la ocurrencia de un incidente en la planta de celulosa Nueva Aldea que involucra posibles emisiones atmosféricas de gases tóxicos, con la consecuente situación de riesgo para la salud de la población aledaña a la instalación. Como resultado de esto, se procede a inspeccionar las instalaciones involucradas, siendo observado por los fiscalizadores los siguientes hechos:   * Con fecha 15-09-2015 los fiscalizadores de la SMA realizan un recorrido perimetral al Complejo Forestal Industrial Planta Nueva Aldea por sector denominado *Autopista del Itata* (ubicado al oeste de la instalación), específicamente desde el sector del acceso hacia Nueva Aldea y camino a localidad de Ñipas, hasta el sector denominado Vegas de Rocha. Los fiscalizadores verifican en el lugar la ausencia de olores característicos del proceso de celulosa en el entorno. Por lo anterior se determinó ingresar a la planta. * Una vez en la planta, se realiza reunión con encargados Sres. Claudio Bermúdez, subgerente MASSSO, y Sr. Max Contanzo, gerente de planta celulosa. Al ser consultado por el incidente indicado previamente, el Sr. Claudio Bermúdez, subgerente MASSO de Celulosa Planta Nueva Aldea, declara que aproximadamente a las 08:15 del día 15.09.2015, ocurrió un desperfecto eléctrico que provocó la detención forzada de la planta en su conjunto, ocasionando la fuga de dióxido de cloro desde la planta productora de dicho compuesto.   Agrega que se siguieron los protocolos de seguridad, evacuando toda el área de fibra y el primer piso del edificio administrativo, sin tener reportes de daños a personas. Al momento de la inspección, los fiscalizadores no observan emisiones desde la planta de dióxido de cloro. Por otro lado se realizó recorrido por entorno de la planta, particularmente en los sectores Autopista del Itata, camino a Ñipas y Carrizales. En dichos lugares no se encontraron evidencias de emisiones de dióxido de cloro.  Realizado el examen de información de la documentación requerida mediante acta de inspección de fecha 15.09.2015 (Ver Anexo 3), se constata que la empresa informa lo siguiente:   * **Examen de información remitida por titular mediante Carta N° GPNA 145 de fecha 13-11-2015 del CELCO SA**   De la revisión y examen de información contenida en carta remitida por el titular, se constata que la empresa informa lo siguiente:  *“Por mantención programada a T2 (TransformadorPoderfaseI) se debe traspasar carga a T3 (Transformador de Poder de Respaldo, normalmente desenergizado); para ello, es necesario realizar maniobras en la sub estación eléctrica de 66 K/V. Estas maniobras se realizan habitualmente y forman parte de las actividades de mantención regular de las instalaciones. En esta ocasión, el día 15 de septiembre de 2015, al realizarse la energización del transformador T3 (transformador stand by), se detuvo el Turbogenerador TG2 (Generador 2 de Planta de Celulosa) al operar la protección diferencial de corrientes del estator, la que evita un daño mayor en el generador ante una fuga de corriente a tierra. Este evento provoca que actúe el enclavamiento de seguridad (opera protección de sobre corriente) abriendo del interruptor 52BL1 dejando sin energía eléctrica a todo el Complejo de Nueva Aldea. Ello, en este caso, se produjo aproximadamente a las 08:45 horas de dicho día. Producto de lo anterior, se perdió el suministro de energía en el área de generación de dióxido de cloro. Además, un minuto más tarde de la pérdida de energía, entró en servicio el sistema de respaldo eléctrico del área (generador diésel) que tiene como objetivo suplir la energía necesaria para movimiento de equipos prioritarios.*  *El primer equipo que parte en forma automática corresponde al extractor de vahos del Lavador de Gases. Para reducir la concentración de gases, el operador activa en forma manual la partida de la bomba de agua fría que es utilizada para absorción del gas dióxido de cloro en la Torre de Absorción y en el Lavador de Gases. Dicha bomba entró en servicio con retardo de algunos instantes, respecto de la partida automática del extractor, lo cual provocó una emisión de vahos con contenido mínimo de Dióxido de Cloro hacia la atmósfera”.*  En el mismo documento, la empresa titular describe la cronología de los acontecimientos, constatándose que entre la pérdida del suministro eléctrico y la activación de la bomba de agua fría para la absorción del gas dióxido de cloro en la torre de absorción y el lavador de gases, la planta estuvo sin control y/o tratamiento de sus emisiones por un periodo de 8 minutos, emitiendo en consecuencias gases tóxicos sin tratamiento a la atmósfera.  Esta emisión se mantuvo hasta que los sistemas eléctricos se activaron de forma manual (Ver figura 5).  Por otro lado, como medida inmediata tomada por CELCO SA, se constata que el titular informó la incorporación de una secuencia automática de partida de la bomba de agua fría para la absorción del gas dióxido de cloro en la torre de absorción y el lavador de gases, con objeto de preveer nuevos eventos de emisión sin tratamiento por falla eléctrica.   * **Revisión de Hoja de datos de Seguridad**   Realizada una revisión de las hojas de datos de seguridad, tanto del dióxido de cloro como del gas cloro resultante de una eventual descomposición en el aire por efecto de la luz solar, se constata que:   1. El dióxido de cloro gaseoso (Número NU 3085) emitido por la planta, es un gas clasificado como peligroso para la salud de las personas, al presentar riesgo de muerte por inhalación, riesgo de irritación de vías respiratorias, con daño severo en las vías respiratorias superiores, y quemaduras graves al encontrar en contacto con tejidos epiteliales. La información de seguridad puede ser revisada en la Hoja de Datos de Seguridad publicada por la Asociación de Industriales Químicos de Chile (ASIQUIM) en el siguiente link: <http://www.asiquim.com/nwebq/download/HDS/Dioxido_de_Cloro.pdf> 2. El dióxido de cloro gaseoso puede en presencia de luz solar, descomponerse el gas cloro (Cl2) y oxígeno. El gas cloro (Número UN 1017) formado secundariamente presenta riesgo para la salud de la población que lo inhale, siendo potencialmente venenoso dependiendo de las concentraciones en las cuales se encuentre en el ambiente. Presenta además riesgo de irritación severa en las vías respiratorias, y dependiendo de las concentraciones en las que se encuentre, llegar a producir edema pulmonar y quemaduras químicas en tejidos epiteliales, tanto en vías respiratorias, ojos y piel expuesta. Para efectos de su análisis, se utilizó la hoja de datos de seguridad oficial publicada por la empresa Occidental Chemical Chile Limitada, disponible en el link: <http://www.oxychile.cl/ingles/rps_oxychile_v56/OpenSite/Oxy%20Ingles/Products%20and%20Services/Liquid%20Chlorine/20080128151346/CloroLiquido_OFICIAL.pdf>   **Conclusiones del análisis de la información**  Se verifica el no cumplimiento de lo establecido en el art. 1° del D.S. 144/61 Minsal producto de una emisión de dióxido de cloro por falla operacional debido a la caída del sistema eléctrico del Complejo Forestal e Industrial Nueva Aldea, al quedar sin suministro eléctrico la planta de dióxido de cloro de la planta de celulosa, ocacionando la detención de sus equipos críticos para el control de las emisiones atmosféricas. Esta falla genera en consecuencia la emisión no controlada y sin tratamiento de dióxido de cloro gaseoso en cantidad no determinada entre las 08:45 y las 08:53 horas del día 15.09.2015.  El dióxido de cloro gaseoso es una sustancia peligrosa (letal por inhalación) con efectos perjudiciales para la salud de las personas (N° CAS 10049-04-4)(Ver anexo 4, Resumen de salud pública dióxido de cloro), pudiendo su exposición producir desde irritación de nariz, garganta y pulmones, hasta la muerte. El dióxido de cloro es una sustancia muy reactiva, y al estar en el aire durante el día, la luz solar rompe las moléculas de dióxido de cloro para formar cloro gaseoso y oxigeno. El cloro gaseoso es una sustancia peligrosa de acuerdo a la NCh. 382 (N° NU 1017); correspondiente a la división 2.3 de peligrosidad; Gas Tóxico[[1]](#footnote-2).  Adicionalmente, y considerando que existe población a menos de 1 km de distancia de la planta (Nueva Aldea; al noroeste) (Ver figura 6), se configura una situación de riesgo hacia la salud de las personas dependiendo de las condiciones de dispersión del gas en la atmósfera y la magnitud de la emisión de dióxido de cloro gaseoso. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
|  | | | C:\SMA\EXPEDIENTES\Programa de Fiscalización 2015\2015.09_EXP-DFZ-2015-451-VIII-RCA-IA_Nueva Aldea\Nueva aldea.jpg | | |
| Figura 5. Descripción y diagrama del proceso planta de dióxido de cloro | **Fecha** **:**  15/09/2015 | | Figura 6. Ubicación de población cercana a Planta de Celulosa CFI Nueva Aldea | **Fecha :** 15/09/2015 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:**  5939896.00 m S | **Coordenada Este:** 726030.00 m E | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5939896.00 m S | **Coordenada Este:**  726030.00 m E |
| **Descripción medio de prueba:**  Diagrama de proceso de planta de dióxido de cloro asociado a incidente de día 15-09-2015. Proporcionado por el titular en antecedentes solicitados en acta de inspección. | | | **Descripción medio de prueba:**  Ubicación de planta de celulosa respecto de población cercana. | | |
|

## Manejo y control de residuos sólidos

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **3** | **Estación N°**: 3 (Día 3) |
| **Documentación solicitada y entregada:** No hay. | |
| **Exigencias:**  **RCA 25/2000, Considerando 4.5.2.1. Residuos sólidos**  *“****4.5.2.1. Residuos sólidos***  *(…) Características básicas del vertedero:*  *- Aprovechará la cavidad producida en el lomaje del cerro elegido.*  *- Se rellenará por medio de estratos sucesivos de 5m de altura.*  *- El primer estrato quedará confinado entre la ladera y un muro de contención construido perpendicular a la línea de máxima pendiente de la quebrada.*  *- Entre un estrato y el siguiente se dejará un retranqueo de 5 m durante la construcción.*  *- El talud libre del estrato será de inclinación 3 horizontal y 1 vertical.*  *- La superficie superior de cada estrato tendrá una pendiente máxima de 1.5% y se apoyará contra la ladera del cerro.*  *- El área del depósito estará aislada físicamente por medio de un cerco perimetral junto a un canal de intercepción de aguas superficiales y un apantallamiento vegetal de árboles de 30 m. de ancho.*  *- El fondo del depósito estará impermeabilizado con lámina de polietileno de alta densidad de espesor 1 mm al menos.*  *- En el fondo del depósito se construirá un sistema de evacuación de lixiviado hacia la planta de tratamiento de efluentes líquidos del complejo industrial.*  *- El sistema de recolección evacuará hacia un estanque de acumulación y regulación, desde donde se efectuará el despacho de los líquidos percolados hacia el sistema de tratamiento de efluentes del complejo.*  *- El depósito contará con sistemas de venteo de gases desde el interior.*  *- El terreno se escarpará hasta una profundidad de 0,3 m. La capa vegetal se acopiará para los recubrimientos de la capa final y para la revegetación posterior de superficies y taludes.*  *- La estabilidad del relleno se logrará con la construcción de un pretil muro de contención de 5 m. de altura. Será perpendicular a la línea de escurrimiento de las aguas de la quebrada. Servirá de confinamiento para el primer estrato y de fundación para los estratos siguientes. Será construido con material libre de materia orgánica y debidamente compactado.*  *- El fondo del depósito se preparará compactando y alisando una capa de material arcilloso de 0,2 m de espesor. Se cubrirá con una lámina de polietileno de alta densidad soldada y perfectamente estanca.*  *- En la evacuación de lixiviados los ductos de PVC de recolección de lixiviados descargarán a un sistema de evacuación hasta un depósito de regulación, desde donde se despacharán gravitacionalmente al sistema de tratamiento de los efluentes líquidos del complejo.*  *- Las aguas lluvias caídas en la cuenca serán desviadas de la zona del depósito mediante canales interceptores perimetrales. Los canales serán de sección trapezoidal, y se construirán en tierra en el contorno de la zona de relleno. Descargando hasta la zona de la explanada incorporándose al sistema natural de drenaje de los terrenos del sector.*  *- Los caminos interiores permanentes, cuyos trazados se desarrollarán por el cerro hasta el nivel superior del muro de contención y por el filo del cordón de cerros hasta la zona más alta del área. En el interior del área cercada se construirán caminos transitorios de acceso a las zonas de vertido. Serán de material estabilizado compactado, de modo de permitir su operación en toda época del año y bajo distintas condiciones meteorológicas.*  *-* ***El perímetro será cercado con postación de madera y alambres. Se mantendrá una franja de 6 m. de ancho perfectamente limpia y despejada de vegetación como cortafuego. Se mantendrá en el contorno del cortafuego, una pantalla vegetal de 30m de ancho, con árboles altos. Por cada 1.000 m2, en la superficie del relleno, se instalarán ductos de evacuación de gases de descomposición, de 1 m2 de sección transversal.***  *-* ***Se abordará en estratos sucesivos de relleno de 5 m. de altura confinados contra las laderas del cerro. Se depositarán los residuos desde la parte alta del estrato hacia abajo, avanzando desde el apoyo contra el cerro hacia la zona exterior. Cada estrato tiene 20.000 m2 con una duración de 2,5 años. El talud exterior de cada estrato se define con una inclinación de 3:1 (H:V). Cada estrato se forma por la acomodación de los residuos con maquinarias de movimiento de tierras dando la forma deseada en su superficie horizontal y en los taludes. Coberturas intermedias y finales.***  *- Se continúa como lo indicado anteriormente paulatinamente al menos durante los tres años posteriores al término del depósito: cubriendo con vegetación. Estabilizando el terreno ante el efecto de erosiones por lluvias u otros.*  *- Una vez alcanzado el grado apropiado de estabilización se procederá a la clausura, eliminando las estructuras artificiales de cercos, cortafuegos, canales y depósitos de lixiviados.”*  **RCA 76/2005, Considerando 3.1.2.5.3.3. Caustificación**  ***“3.1.2.5.3.3. Caustificación***  *(…)En los caustificadores se producirá el licor blanco, al convertir el carbonato de sodio en hidróxido de sodio. El licor blanco será separado del lodo residual y enviado al área de digestores. Por otro lado, el* ***lodo residual o carbonato de calcio (CaCO3),*** *subproducto de la reacción de caustificación,* ***será retornado al horno de cal para ser convertido nuevamente en cal calcinada.***  ***Los residuos de caustificación, dregs y grits, serán enviados al vertedero que forma parte del complejo”.***  **RCA 42/2010, Considerando 3.5.2.3 Residuos sólidos**    *“****3.5.2.3 Residuos sólidos***  *A continuación se presenta la estimación del promedio anual de residuos sólidos generados en la planta de celulosa, expresados en toneladas por día, en la situación “con proyecto”.*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ***Residuos*** | ***Generación anual proyectada (m3/día)*** | ***Destino final*** | | *Nudos y fibras sucias* | *7,2* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Dregs y Grits* | *140* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Rechazos horno de cal* | *3,3* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Polvo de PPT Horno de cal (carbonato de calcio)* | *44* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Cortezas suelo* | *82* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Lodos preparación madera* | *51* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ Material de relleno/ venta a terceros* | | *Lodos tromel* | *0,5* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ Material de relleno/ venta a terceros* | | *Astillas sucias* | *2,1* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Lodos planta de agua* | *5,8* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ material de relleno* | | *Maderas de embalaje y construcción* | *2,9* | *Quema o tratamiento según lo que indique la autoridad competente* | | *Residuos generales de mantención y patio de contratistas* | *7,7* | *Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Residuos domiciliarios* | *1,1* | *Sitio de manejo y disposición externa* | | *Residuos de comedores* | *0,48 ton/día* | *Sitio de manejo y disposición externa* | | |
| **Hecho:**  Durante la actividad de inspección realizada con fecha 03-11-2015, los fiscalizadores recorren el Depósito de Residuos Industriales (DRIS) del Complejo Planta Nueva Aldea. En la superficie de la zona más alta del depósito, los fiscalizadores observan acopio de lodo de cal, proveniente del proceso de caustificación (Ver Fotografía 1). El Sr. Claudio Bermúdez, Subgerente de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional (MASSO), declara que dicho material se encuentra en acopio desde el mes de septiembre para luego ser reincorporados al horno de cal, debido a que bodega acondicionada para este efecto se encuentra con capacidad completa.  Mediante el punto 9 del acta de inspección de fecha 03-11-2015, los fiscalizadores solicitaron documentación respecto a la cantidad de lodo de cal almacenado en superficie de DRIS.  Realizado el examen de información a los antecedentes remitidos por la empresa CELCO SA mediante Carta N° GPNA 145/2015, el titular señala que la cantidad almacenada de lodo era de 2.861 m3 al 05 de noviembre de 2015.  Por otra parte, en el perímetro del depósito DRIS, los fiscalizadores no observaron la existencia de pantalla vegetal con árboles u otra formación arbórea para este fin.  Los fiscalizadores si evidenciaron la presencia de plantaciones forestales en etapa de crecimiento en los alrededores (Ver Fotografía 2) en área aledaña al DRIS, pero fuera del área del depósito.  **Conclusiones del análisis de la información**  De acuerdo a lo observado en terreno por los fiscalizadores, se verifica que el titular realiza acopio temporal de lodo de Cal en una superficie del depósito para disposición final de residuos no peligrosos (DRIS), debido que la bodega que posee para estos efectos en el CFI Nueva Aldea, se encuentra con su capacidad copada de acuerdo a lo declarado por el Subgerente Masso Planta Nueva Aldea.  Realizado el examen del expediente de evaluación de las RCAs 25/2000 y 42/2010, se constata que la evaluación ambiental efectuada al DRIS se refiere a un **depósito diseñado para la disposición final de un listado específico de residuos industriales no peligrosos del complejo, debiendo estos ser manejados y controlados mediante una cobertura intermedia y final de acuerdo a lo estipulado en el proyecto**. Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido las resoluciones de calificación ambiental antes mencionadas, el lodo de cal es un residuo distinto de los residuos de caustitificación denominados DREGS y GRITS, y no se encuentra considerado como un residuo destinado al DRIS.  Por otro lado, considerando las condiciones de almacenamiento de este material observadas por los fiscalizadores, además de las condiciones de viento imperantes en el lugar al momento de la inspección, se pudo establecer que no existen las condiciones de manejo del lodo de cal que puedan impedir la generación de emisiones fugitivas desde las pilas de acopio observadas, pudiendo ocasionar emisiones atmosféricas no contempladas y posibles molestias sobre la comunidad cercana.  Por otro lado, los fiscalizadores no observan la implementación de pantalla vegetal en el perímetro del depósito. En este sentido, la presencia de una pantalla arbórea en el perímetro del depósito tendría un efecto de contención de material particulado emitido desde debido a la operación del DRIS. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| E:\DCIM\100MSDCF\DSC01695.JPG  Acopio de lodo de Cal | | | E:\DCIM\100MSDCF\DSC01705.JPG  Perímetro del DRIS | | |
| Fotografía 1. Acopio de lodo cal | **Fecha** **:**  03/11/2015 | | Fotografía 2: Perímetro del DRIS | **Fecha :** 03/11/2015 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:**  5940134.72 m S | **Coordenada Este:** 724500.08 m E | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940301.89 m S | **Coordenada Este:**  724385.33 m E |
| **Descripción medio de prueba:**  Pilas de acopio de lodo de cal en superficie de DRIS. | | | **Descripción medio de prueba:**  Perímetro DRIS en sector norte. Sin presencia de pantalla vegetal. | | |
|

## Manejo y control de residuos líquidos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **4** | **Estación N°**: 1, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 |
| **Documentación solicitada y entregada:**   * Datos de control interno (cada 4 horas) para caudal, a la salida de Tk de neutralización, ambas líneas PTE-CS, Canaleta Parshall y cámara de carga al mar * Parámetros de control interno del efluente en C. Parshall: pH, conductividad, temperatura, y relación FM (diaria en bioreactor) * Gráficos de producción de ambas líneas (L1 y L2) * Resultados de Autocontroles de 24 horas realizados SGS CHILE * Resultados de muestreo calicatas realizado por Laboratorio de Oceanografía de UdeC * Especificaciones técnicas de diseño de la planta de tratamientos de efluentes, en particular para Clarificadores secundarios (capacidades de reales y nominales) * Plan de contingencia para obras de reforzamiento de CS2, y detalle de medidas ejecutadas * Respuesta de parte del SEA Región, respecto de la pertinencia de ingreso al SEIA de las obras de reforzamiento y mejoras en sector Clarificador Secundario 2 con motivo de asentamiento de la estructura | |
| **Exigencias:**  **RCA 76/05, Considerando 3.1.2.7.3.2. Sistema Definitivo de Tratamiento de Efluentes. c) Tratamiento secundario**  *“****3.1.2.7.3.2. Sistema Definitivo de Tratamiento de Efluentes.***  *(…)*  ***c) Tratamiento secundario***  *El tratamiento secundario consistirá esencialmente en un sistema de aireación extendida de lodos activados, correspondiente a un proceso biológico.*  *El efluente total proveniente del complejo industrial tendrá una temperatura cercana a los 44 ºC. Esto debido a que en el área de blanqueo se ha incluido un sistema de recuperación de calor de los filtrados, que permitirá disminuir el consumo de vapor de la planta y enfriar el efluente hasta la temperatura mencionada. Para tratar el efluente biológicamente en forma eficiente, éste tendrá que ser enfriado en una torre de enfriamiento hasta una temperatura inferior a 35 ºC.*  *Esta torre de enfriamiento contará con 3 celdas para un caudal total de diseño de 4.650 m3/h, y será del tipo “tiro inducido y flujo cruzado”. Su estructura será de madera, con cubierta y chimeneas de FRP, con splash bars. Sus dimensiones serán 21 m (ancho) x 17 m (largo) x 12 m (alto), y estarán dispuestas sobre los muros de las piscinas de aireación secundaria.*  *El efluente proveniente de la torre de enfriamiento se alimentará al sistema de aireación extendida de lodos activados, donde el contenido de coloides y compuestos orgánicos será reducido a través de la acción de microorganismos.*  *El sistema biológico se dispondrá en dos líneas paralelas, cada una conformada por piscinas circulares de hormigón de 107 m de diámetro exterior y 62 m de diámetro interior (A = 3.019 m2), con rastras en el fondo. Al interior de estos anillos, y en forma concéntrica, se ubicarán los clarificadores secundarios.*  *El proyecto actualizado considerará dos líneas en paralelo, un tratamiento biológico formado por tres zonas (baja producción de lodos, anóxica y aireación) que deberán utilizar un volumen total de aproximadamente 96.000 m3 (correspondiente sólo al tratamiento biológico), y la adición de nutrientes con el fin de mantener la correcta proporción C:N:P, factor determinante para la eficiencia del tratamiento. Estas tres zonas se describen a continuación:*   * *La primera etapa corresponderá a una sección aireada con baja producción de lodos biológicos (MBP). En esta sección se adicionarán los nutrientes requeridos para el tratamiento biológico (nitrógeno y fósforo).* * *La segunda etapa corresponderá a la zona anóxica, con agitación y muy baja aireación. La mayor parte de los lodos separados en los clarificadores ubicados al final del sistema secundario, serán recirculados a esta etapa del tratamiento secundario.* * *La tercera parte, la de mayor área, corresponderá a la zona de aireación propiamente tal, la que se producirá mediante el uso de difusores ubicados en el fondo de las piscinas, por donde se inyectará aire proveniente de sopladores. (…)”*   **RCA 76/05, Considerando 3.1.2.8. Planes de Contingencia e instalaciones de seguridad o respaldo ante situaciones de emergencias. (…) b) Incumplimientos de la norma de emisión que pueda presentar la descarga del sistema de tratamiento de Riles y/o falla en la operación de ésta**  *“3.1.2.8. Planes de Contingencia e instalaciones de seguridad o respaldo ante situaciones de emergencias.*  *A continuación se presentan las medidas previstas por el titular frente a distintas situaciones de contingencia que podrían alterar la operación normal del proyecto.*  *(…)*  *b) Incumplimientos de la norma de emisión que pueda presentar la descarga del sistema de tratamiento de Riles y/o falla en la operación de ésta.*  *En la sección IX del Anexo 2.4 del EIA, página 274 y siguientes se detalla un procedimiento, que tendrá entre sus principales puntos, los siguientes aspectos:*   * *En caso de que el efluente no cumpla las condiciones para ser descargado al río (por ejemplo, por fallas en el sistema de tratamiento), éste flujo será desviado en forma inmediata hacia la laguna de emergencia del Complejo hasta que el problema se resuelva.* * *Una vez que el problema se haya solucionado, los residuos líquidos almacenados en la laguna de emergencia serán enviados al comienzo del sistema de tratamiento en forma dosificada.*   *En caso que el volumen de la laguna de emergencia alcance el 90% de su capacidad y que la eventual falla en el sistema de tratamiento de efluentes se mantenga, se activará un procedimiento de detención programada de aquellos procesos que generan efluentes líquidos.”*  **RCA 76/05, Considerando 5.3.3 letras M y N**  ***“5.3.3.*** *El titular deberá, según lo planteado por los Órganos de la Administración del Estado, cumplir los siguientes requerimientos:*  *(…)*  *M)**Se debe identificar adecuadamente las diferentes situaciones de emergencia que se presenten en la planta de tratamiento de RILes y la laguna de derrames, y definir los procedimientos operacionales correspondientes. Esto deberá estar debidamente documentado en Procedimientos e Instrucciones de Trabajo, y deberá ser conocido por todo el personal involucrado en las operaciones generadoras de efluentes líquidos y en los tratamientos de RILes. Los Procedimientos deben ser presentados a la Autoridad Sanitaria antes de la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de RILes.*  *N)**Ante la ocurrencia de situaciones no previstas o consideradas por el proyecto, que comprometan la calidad de las aguas del rio Itata por accidentes o fallas en el sistema de tratamiento de efluentes del complejo, y una vez detectada la eventual emergencia, se enviarán en forma inmediata los residuos industriales líquidos hacia la laguna de derrames. Si se estima que la contingencia persistirá por más del tiempo que permita el llenado de dicha laguna (i.e. 26 horas si su condición inicial era vacía), se procederá a detener en forma inmediata las actividades productivas del área correspondiente del proyecto. Se debe considerar en la evaluación de las emergencias las posibles fallas en el suministro de energía eléctrica.****”.***  **RCA 42/10, Considerando 3.1.5.5. Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Efluentes Líquidos**  *“****3.1.5.5. Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Efluentes Líquidos****.*  *El Complejo posee un sistema de tratamiento de los efluentes líquidos generados por todas las plantas que lo conforman. Tal como fue aprobado en la RCA 76/2005, luego de pasar por el tratamiento primario, secundario y terciario, los efluentes líquidos del CFI Nueva Aldea, son descargados al río Itata a través de un difusor.*  *El tratamiento de los efluentes comprende una clarificación primaria, sistema que tiene por objetivo reducir los sólidos suspendidos; tratamiento secundario, sistema de aireación extendida de lodos activados; y eventualmente, tratamiento terciario, el cual corresponde a un tratamiento físico químico orientado principalmente a la reducción del color, para lo cual se utiliza sulfato de aluminio u otro coagulante orgánico y/o inorgánico.*  *Con la puesta en servicios del Sistema de Conducción y Disposición final de los efluentes, éstos serán dispuestos en el mar, a través de un emisario submarino, salvo situaciones de contingencia de acuerdo a lo autorizado en la Resolución Exenta N° 51/2006 del 20 de febrero de 2006 que aprobó ambientalmente el proyecto “Sistema de conducción y descarga al mar de los efluentes del CFI Nueva Aldea”, en adelante RCA51*  *Los valores de carga y concentración del efluente descargado al mar y/o río se describen en el punto 3.5.2.2 del presente acto administrativo.*  *La planta de tratamiento aprobada cuenta además con los siguientes sistemas complementarios: torre de enfriamiento, desaguado de lodos y laguna de derrames.*  *La laguna de derrames corresponde a una medida de control externa al proceso, en virtud de lo cual los efluentes podrán ser temporalmente dirigidos a esta laguna de manera de contenerlos para luego ser devueltos en forma controlada a la planta de tratamiento.*  *El presente Proyecto no contempla cambios en el sistema de tratamiento y disposición final de efluentes, ni en las instalaciones y equipos complementarios.”*  **RCA 42/10, Considerando 7.5**  *“7. Sin perjuicio de lo hasta ahora señalado, para ejecutar el Proyecto “Optimización Planta Nueva Aldea”, el titular del proyecto, o quién le suceda, deberá cumplir las siguientes exigencias ambientales:*  *(…)*  *7.5.**El titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Biobío, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para controlarlos y mitigarlos. Si se trata de cambios de consideración que se proyecte realizar al proyecto original, requerirán previamente de evaluación ambiental de esta Comisión.”* | |
| **Hecho:**  **Antecedentes preliminares**  Con fecha 26 de noviembre de 2014, la empresa titular comunicó a la SMA mediante CARTA GPNA/164/2014, que en el contexto de la operación del proyecto “*Obras Nuevas y Actualizaciones del Complejo Forestal Industrial Itata*”, aprobado mediante RCA 076/2005 de COREMA Biobío, la planta de Celulosa Nueva Aldea procedería a realizar actividades de mantención tendientes a reforzar la base del suelo en el cual se encuentra emplazado el Bioreactor N° 2 (también denominado Clarificador Secundario 2, CS2) del sistema general de tratamiento de efluentes de la Planta.  La empresa en su escrito informó que dicha actividad tiene como objetivo **realizar un mejoramiento y/o afianzamiento del suelo ubicado bajo la zona suroriente del bioreactor N° 2, para evitar potenciales asentamientos (hundimientos) de la estructura y posibles contingencias frente a la eventualidad de ocurrencia de eventos sísmicos de magnitud mayor. Según la empresa, este asentamiento se habría originado por el efecto del terremoto del 27 de febrero del 2010, constatándose un nivel de asentamiento del bioreactor N°2 de 16 centímetros**, sin que por ello se haya puesto en riesgo la estructura o su funcionalidad.  En lo específico, la empresa en su carta señaló que las tareas de mantención consistirían en reforzar la consolidación del suelo bajo la base del reactor, mediante la aplicación de inyecciones de lechada de agua-cemento, de modo de mejorar las características geotécnicas del suelo de apoyo del bioreactor, sin afectar la funcionalidad del sistema. También señalan que ***las tareas de mantención tomarían un tiempo aproximado de 5 meses, comenzando su ejecución a contar de la primera semana de diciembre 2014***.  Analizados los antecedentes presentados por la empresa titular ante la SMA, esta superintendencia le informó al gerente de planta Celulosa Nueva Aldea de propiedad de CELCO SA mediante Ordinario MZS N° 687/2014 de fecha 01-12-2014, que la unidad denominada como Bioreactor N° 2, perteneciente al sistema de tratamiento secundario del Sistema General de Tratamiento (SGT), se encuentra regulada tanto por la CA 76/2005 como por la RCA 42/2010, y que toda modificación o cambio en las condiciones y/o medidas establecidas en las Resoluciones de calificación Ambiental deben ser formalizadas a través del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) correspondiente.  Respecto a las obras señaladas en la Carta GPNA/164/2014, considerando que este escrito no acompaña un cronograma de obras, esta superintendencia le recuerda a la empresa titular la existencia de obligaciones y compromisos establecidos tanto en la RCA 76/2005 como en la RCA 42/2010, que entre otros aspectos, establecen procedimientos de trabajo, contención y comunicación a seguir en caso de situación que afecten el normal funcionamiento del sistema general de tratamiento de efluentes líquidos.  En lo particular, se le indicó a CELCO SA que la carta GPNA/164/2014 no señalaba si las obras con mayor riesgo de fractura del bioreactor N°2, y en consecuencia con riesgo de derrame de riles al estero Velenunque (estero adyacente al bioreactor en cuestión), serían efectuadas durante la próxima parada de planta programada (es decir sin operar y en vacío), o si por el contrario las obras de mantención (inyección de lechada agua-cemento) serían realizadas con la unidad N°2 siempre en operación (cargada con residuos industriales líquidos en su interior), en el entendido que la empresa se limitó a señalar de forma genérica que ***las obras se desarrollarían en un tiempo aproximado de 5 meses*** a contar de la primera semana de diciembre 2014.  Adicionalmente, se le recordó al titular que en el caso de llevar a cabo los cambios señalados a las condiciones y/o medidas establecidas en las RCA, sin haber obtenido un pronunciamiento del SEA, se podría estar incurriendo en incumplimientos a dichas resoluciones.  El análisis preliminar de riesgo ambiental cualitativo efectuado por la SMA con base en la carta GPNA/164/2014, determinó que existían una serie de posibles impactos no previstos asociados a riesgos de afectación de la calidad de los recursos hídricos y por ende de la salud y calidad de vida de la población cercana, debido a la modificación de las condiciones establecidas para el diseño y funcionamiento de los sistemas de tratamiento, y a la posible ocurrencia de eventos o incidentes que pudieran afectar su normal funcionamiento.  A saber, el análisis preliminar elaborado por la SMA indicaba que se estaban configurando las siguientes situaciones de riesgo ambiental:   * Riesgo ambiental no evaluado de fractura de la estructura asociado a la ejecución de estas obras de mantención bajo su subsuelo, al ejecutarse con el bioreactor N°2 cargado con residuos líquidos, debido al hundimiento de la estructura y el intento de levantar y reforzar el suelo bajo ésta mediante la inyección de una mezcla líquida. * Riesgo de derrame de residuos líquidos por escurrimiento hacia cuerpos de agua superficiales adyacentes y/o por infiltración de estos hacia al subsuelo, pudiendo contaminar los acuíferos superficiales y subterráneos del área, como consecuencia de una eventual fractura del bioreactor. * Riesgo de afectación a la calidad de vida de la población existente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, producto de la posible contaminación del estero Velenunque, y/o del acuífero subterráneo, entendiéndose que la vivienda más cercana al bioreactor se encuentra a 200 metros lineales. * Adicionalmente, en caso de que dicho riesgo de fractura se materializara, una falla en el bioreactor N°2 podría afectar el normal funcionamiento del SGT en su conjunto, debiendo la empresa adoptar las medidas de control para contener y controlar dichos impactos ambientales ante una eventual incapacidad de cumplir CELCO con la obligación de tratar sus riles mediante tratamientos primarios y secundarios, además de caer en incumplimientos para con los límites establecidos por el DS 90/2000 del MINSEGPRES.   Posteriormente, con motivo de una llamada telefónica de vecinos de la planta en horas de la tarde del día 11-12-2014 comunicando la ocurrencia de un derrame de residuos líquidos desde el sector del bioreactor N°2, el fiscalizador regional presente en Biobío determina necesario consultar telefónicamente de forma urgente por antecedentes de cualquier evento de ruptura de esta unidad de tratamiento a personal de la Gerencia de Medio Ambiente de CELCO SA localizada en Concepción, quienes se comprometen verbalmente a coordinar una comunicación inicial por correo electrónico con personal de la planta Nueva Aldea.  Por lo anterior, con fecha 12-12-2014 a las 13:01 horas, el Sr. José Inzunza Bravo, Subgerente de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional de la planta Nueva Aldea de la época, informó mediante correo electrónico que en horas de la tarde del día jueves 11 de diciembre de 2014, se había detectado presencia de efluentes (riles) en el costado exterior nororiental del bioreactor N°2. Adicionalmente señala que los residuos líquidos (entiéndase derramados y aflorados en superficie) habían sido confinados en dicho sector, procediendo a su canalización y derivación hacia el sistema de lagunas de derrames, habiéndose iniciado el proceso de vaciado completo del bioreactor N°2 mediante bombas, para detectar la causa “***de la eventual filtración, para su posterior reparación***”. También informó que “***el tratamiento de los efluentes ha continuado funcionando***” para cumplir con los requisitos, parámetros y exigencias establecidas en las normas en las resoluciones de calificación ambiental.  El Sr. Inzunza en este correo electrónico, también señaló que “***En el mismo sentido, se está dando cumplimiento a cada una de las exigencias y permisos ambientales que regulan la actividad de la Planta, dentro de las que se encuentran:***  ***a)* *En virtud de lo establecido en el numeral 5.3.3. GG) que señala que “Dentro de los Planes de Contingencia (abordados en Capítulo 7 del Volumen 1 del EIA y Adenda 1) se estima necesario considerar el oportuno aviso a CONAMA Región del Bío-Bío, así como a las entidades públicas fiscalizadoras, a fin de poder tomar las medidas de resguardo para la población y/o para los recursos naturales necesarias, ante eventuales problemas operativos que pudieran implicar derrames de RILes sin tratamiento u otras sustancias generadas durante los procesos productivos del CFI Itata al río Itata”, y si bien la situación ocurrida no ha puesto en riesgo la salud de la población ni los recursos naturales, igualmente se ha dado oportuno aviso a las autoridades competentes.***  ***En particular, se ha estado comunicando la situación ocurrida a la autoridad sanitaria, a la Superintendencia del Medio Ambiente, al municipio de Ránquil y al personal que se encontraba realizando trabajos en el sector, por los medios más expeditos (en forma directa, por teléfono y/o por web)****.”*  Analizados los antecedentes remitidos por el CELCO SA en este correo electrónico posterior al evento, si bien el Sr. Inzunza afirmó que “***la situación ocurrida no ha puesto en riesgo la salud de la población ni los recursos naturales***”, no acompañó ningún antecedente que fundamente tal presunción. Por tal motivo, se dispone la realización de una fiscalización de oficio a las instalaciones de la Planta Nueva Aldea para el día 13-12-2014 por personal de la SMA.  **Antecedentes fiscalización en terreno**  Con fecha 13-12-2014, la Superintendencia del Medio Ambiente procedió a ejecutar una inspección ambiental no programada con base a la información comunicada por la empresa previamente, realizando un recorrido preliminar a pie por sector exterior de la planta, en inmediaciones del Estero Velenunque, con el objeto de visualizar el estado del curso de agua superficial, no detectándose visualmente, rastros de algún derrame que hubiese alcanzado superficialmente el sector.  Por lo anterior, una vez finalizado el recorrido exterior, se procedió a ingresar a las instalaciones de la empresa por el sector denominado Puerta Los Olivos, dirigiéndose el fiscalizador a la Sala de Control del SGT para sostener reunión con el Sr. Sergio Barra, Jefe de Turno Producción Planta Celulosa y con el Sr. Jorge Díaz, operador de turno del SGT.  Informados los aspectos priorizados para dicha fiscalización, los requerimientos de apoyo y los sectores planificados del SGT, se procedió a conducir la entrevista de los presentes, en relación al evento de rotura del Clarificador Secundario N° 2 (CS2), también conocido como Bioreactor N°2, ocurrido durante la tarde del día jueves 11-12-2014, aproximadamente a las 16:30 horas, durante la ejecución de trabajos de reforzamiento de la estructura del CS2 mediante la inyección de lechada (mezcla agua-cemento) asociada a labores de pilotaje en el sector Este del CS2.  Al respecto, se procedió a consultar al Sr. Sergio Barra, Jefe de Turno, respecto de las velocidades de las líneas de proceso antes, durante y después del incidente de rotura, a lo que éste señaló: (Ver Anexo 1 Acta de inspección)   * Respecto de la condición normal de ambas líneas, la velocidad de proceso de la Línea 1 (L1) es de 1530 ton/día, en tanto la velocidad normal de la Línea 2 (L2) es de 1690 ton/día * Paralelamente, en condiciones normales de operación, las líneas de proceso inyectan entre 900 y 1000 l/s de residuos líquidos hacia el estanque de neutralización, unidad que concentra los tres caudales de riles a ser tratados. Luego de pasar por las tres torres de enfriamiento, este flujo es dividido equitativamente hacia cada uno de los Clarificadores Secundarios (N° 1 y 2), en rangos que van entre los 450 a 500 l/s de ril tratado primariamente y neutralizado, a cada uno. * Al momento de la fiscalización, se estaban inyectando entre 780 y 810 l/s al Clarificador Secundario N° 1 (CS1), en tanto que el CS2 se encontraba en vaciado, bombeando hacia unidad de tratamiento terciario a razón de 120 l/s. Estos datos fueron revisados en display de sistema de control operacional de la Sala de Control de SGT, verificándose la información comunicada. El caudal registrado en Canaleta Parshall, era de 930 l/s y fluctuando, equivalente a la suma de los caudales del CS1 y CS2, es decir 810 más 120 l/s. * Al momento de la inspección, los residuos líquidos estaban siendo enviados al mar vía ducto de descarga. El tiempo de recorrido desde la salida de SGT (canaleta Parshall) y la cámara de carga del emisario submarino es de entre 22 y 23 horas. Al momento de la inspección, el caudal instantáneo registrado en cámara de carga del emisario era de 927 l/s, correspondiente al flujo que salió del SGT 22 horas antes.   Consultado el Sr. Sergio Barra, Jefe de Turno Producción, respecto del registro en Bitácora del SGT, de los eventos ocurridos el día 11-12-2014 en la tarde, el fiscalizador pudo constatar en dichos registros lo siguiente:   * Día 11-12-2014, a las 16:20 horas: Personal identifica y comunica el problema de rotura y vertimiento de riles desde CS2. * Día 12-12-2014, a las 14:30: Se detiene el flujo de entrada de riles al CS2. A las 14:58 del mismo día, se inicia vaciado del CS2. De acuerdo a lo señalado por el Sr. Sergio Barra, la demora entre la detención de flujo y el inicio del vaciado, se explicaría por el tiempo requerido para instalar las 4 bombas para el vaciado.   Consultado el operador de turno del SGT, Sr. Jorge Díaz, respecto de los autocontroles y mediciones, éste señaló que se realizaban autocontroles operacionales cada 4 horas por parte de personal del laboratorio de la empresa. Adicionalmente, indicó que personal del laboratorio SGA Chile realiza muestreos compuestos de 24 horas de forma diaria para efectos de autocontrol. El último muestreo realizado concluyó a las 09:00 AM del día de la fiscalización, en sector Canaleta Parshall, por lo que se encontraba en desarrollo el siguiente muestreo (en ejecución entre los días 13 y 14 de diciembre). También indicó que el día 13-12-2014, fueron realizadas 3 calicatas en el perímetro de CS2, las cuales fueron muestreadas por personal de la Universidad de Concepción (Laboratorio de Oceanografía).  Acto seguido, consultado respecto de las causas de la rotura y vertimiento de riles, los Señores Barra y Díaz declararon desconocer el punto exacto de la rotura o fisura; sin embargo, indicaron que el afloramiento de riles por el contorno del CS2, ocurrió en momentos que se realizaban los trabajos de reforzamiento del sector Este del CS2, mediante el incado de pilotes e inyección de aire/mezcla. Una vez detectada la emisión de riles por la parte inferior del CS2, personal de la empresa procedió a construir dos diques con tierra, con el fin de controlar el escurrimiento y evitar que este saliera del área de trabajos. Consultados ambos respecto de la existencia de un Plan de Contingencia para estos trabajos, señalaron desconocer si existe uno, por no ser parte del personal responsable.  (Ver Fotografía 3, 4, 5 y 6 y Anexo 1 Acta de inspección del 13-12-2014)  Consultado el Jefe de Turno Sr. Barra, sobre cuáles fueron las acciones de contingencia realizadas en las líneas de producción al momento, del incidente, el Sr. Barra consultó en pantalla las velocidades de producción para los días 11 y 12 y 13 de diciembre, informando lo siguiente (Ver Figuras 15 y 16):  Para la Línea de producción N° 1 (L1)   * El día 11-12-2014, a las 19:40 horas, la L1 inicia un descenso de su velocidad de proceso hasta 1200 ton/día, desde las 1530 ton/día en condición normal. * El día 12-12-2014 a las 14:00 horas, la L1 inicia un aumento en la velocidad de producción hasta estabilizarse en 1250 ton/día * El día 13-12-2013, a las 00:08, la L1 inicia un nuevo aumento en su velocidad de proceso hasta estabilizarse en las 1300 ton/día, condición que se mantiene hasta el momento de la fiscalización.   Para la Línea de producción N° 2 (L2)   * El día 11-12-2014, a las 19:45 horas, la L2 inicia una baja paulatina en su velocidad de proceso hasta 1200 ton/día, desde las 1690 ton/día en condición normal, el que finaliza a las 00:20 del 12-12-2014. * El día 12-12-2014 a las 14:00 horas, la L2 inicia un aumento en la velocidad de producción hasta estabilizarse en 1250 ton/día * El día 13-12-2013, a las 00:08, la L2 inicia un nuevo aumento en su velocidad de proceso hasta estabilizarse en las 1300 ton/día, condición que se mantiene hasta el momento de la fiscalización.   Consultados respecto de estos aumentos de velocidad de proceso de los días 12 y 13, respecto del flujo entrante a los clarificadores secundarios, tanto el Sr. Barra como el Sr. Díaz indican que los flujos de riles hacia tratamiento secundario fueron redirigidos hacia el CS1, el cual se encuentra manejando hidráulicamente entre 780 y 820 l/s. Consultados respecto de las capacidades de diseño de ambos clarificadores, señalan que son las mismas, y que ambas unidades fueron sobredimensionadas al momento de su construcción, para poder tratar en conjunto caudales máximos de aproximadamente 1200 l/s en suma, pero que los rangos y capacidades exactos se encuentran disponibles en la Gerencia de Ingeniería. Consultado el Sr. Barra respecto de las cargas de contaminantes en los residuos líquidos generados en las líneas de proceso, éste señaló que *en general la composición de los riles es bastante estable, de no mediar algún incidente que altere las condiciones normales de operación, por lo que al llegar las distintas corrientes al estanque de neutralización, se produce una homogenización de la carga entrante al SGT, que ya pasó en parte por el Clarificador Primario existente próximo a las líneas de proceso*.  Por lo anterior, se vuelve a verificar en pantalla el flujo saliente de riles desde el Tk de neutralización hacia CS1, observándose que este se mantiene en 780 l/s. En tanto la canaleta Parshall registra un flujo de salida de 930 l/s.  El personal presente proporciona gráficas de producción y pantallazos del sistema de control del SGT con información instantánea y acumulada.  **Recorrido en terreno**  Recogida y analizada la información proporcionada previamente, se determinó proceder a la inspección en terreno en sector de los clarificadores secundarios, también llamados Bioreactores, iniciando por el perímetro del CS2. En el lugar se suma al grupo el Sr. José Inzunza, Subgerente MASSO de Planta Celulosa.   * ***Sector frente al Clarificador Secundario N°2 dentro del área de contención superficial del derrame***   Se realizó recorrido por el contorno, observándose la presencia de un dique de contención construido a 2 metros de la pared del CS2. Por el sector Sur, también se observó la acumulación de residuos semisólidos, que corresponderían a restos de la mezcla de lechada que se encontraban inyectando como parte de las obras de pilotaje. (Ver fotografías 3 a la 6)  El Sr. Inzunza señaló que el primer dique de contención, fue inicialmente construido para contener esta mezcla agua-hormigón (lechada), y que al momento de la rotura, también permitió contener el volumen de ril. (Ver fotografía 6)  Se observó la instalación de mangueras flexibles desde punto de acumulación de riles. Consultado el Sr. Inzunza por la función y destino de estas mangueras, éste declaró que estas mangueras flexibles eran las empleadas para bombear el ril hacia la laguna de derrames. (Ver fotografía 4).  Se observaron tres sectores intervenidos, con marcas de excavaciones, a lo que el Sr. Inzunza declaró que en estos 3 puntos, personal del laboratorio de Oceanografía de la UdeC realizó con fecha 13 de diciembre en la mañana, calicatas y toma de testigos tipo “*corer*” a distintas profundidades, los cuales fueron llevados a laboratorio de la Universidad de Concepción, para determinar la presencia de riles en el subsuelo. Los resultados se encontraban pendientes al momento de la fiscalización.  Se observó además la construcción de un segundo dique de contención mediante tierra, el cual fue instalado a 5 metros de distancia del primero. Entre ambos, se observa que fue dispuesta sobre el terreno original (camino perimetral), una capa de cobertura compuesta por el mismo material empleada en la construcción del segundo dique. (Ver fotografía 7).   * ***Sector frente al Clarificador Secundario N°2 fuera del área de contención***   Por el sector Este-noreste (ENE) del CS2, cruzando el segundo dique de contención, se realizó un recorrido a pie, en sector a desnivel (-2 a -3 metros) respecto del nivel del camino perimetral, observándose que el sector presentaba vegetación arbustiva además de malezas y árboles. En caso de escurrimiento superficial por pendiente, dada la inclinación, este sector podría haber recibido escurrimientos de riles. Sin embargo, en el lugar, el fiscalizador no observó rastros de escurrimientos de riles.  Dado lo anterior, el fiscalizador concluye que los eventos observados asociados a la rotura del CS2, generaban un riesgo potencial de afectación a la calidad de los acuíferos subterráneos del área por cuanto existe una cantidad de riles que afloró, y otra cantidad de riles que infiltró al subsuelo, siguiendo la dirección de su escurrimiento natural. Sin embargo, en el lugar y con la información disponible, el fiscalizador estimó que en principio No se observan indicios superficiales que sugirieran un riesgo inminente para la salud de la población por efectos del derrame ocurrido, mientras no se dispusiera de los resultados del muestreo efectuado por la Universidad de Concepción.   * ***Sector Canaleta Parshall***   Se procedió a realizar inspección de Canaleta Parshall antes de sala de bombeo del ducto de conducción hacia el emisario submarino. En el lugar se observó que la descarga de efluente se realizaba de forma normal hacia bombas de impulsión del sistema de conducción.  Se observó la presencia de sistema de muestreo compuesto para toma de muestra de riles, sobre canaleta Parshall.  Se realizó registro fotográfico de los display de los equipos de control en línea de temperatura, conductividad, pH y altura de columna de agua, observándose valores de:   * pH entre 7,14 y 7,17, * temperatura de 33,3°C y 33,6°C, y * conductividad de 2936 µS/cm.   (Ver fotografías 9 y 10)  **Resultados del examen de la información requerida a la empresa:**   * ***Datos de control interno (cada 4 horas) para caudal, a la salida de Tk de neutralización, ambas líneas PTE-CS, Canaleta Parshall y cámara de carga al mar:***   Realizado el examen de información de los datos proporcionados en papel por el titular mediante Carta N° GPNA/176/2014 de CELCO SA (dado que la información en CD señalada en la carta conductora no fue acompañada), y graficados los datos reportados, se constata que el Bioreactor 2 inicia un proceso de baja en el caudal de salida entre las 04:00 y las 08:00 AM del día 11-12-2014, es decir entre 12 y 8 horas antes que se constatara en el perímetro del reactor 2, la fuga de residuos líquidos. (Ver Figuras 1 y 2)  A continuación se presentan los datos reportados por el titular y el Gráficos de caudales versus fecha y hora elaborado por la SMA con base en los datos reportados por el titular:    Recordemos que en bitácora del SGT, se verificó lo siguiente: “*Día 11-12-2014, a las 16:20 horas: Personal identifica y comunica el problema de rotura y vertimiento de riles desde CS2*”. Adicionalmente, la redirección de caudal hacia el Bioreactor 1 fue posterior a la detección de la fuga del Bioreactor 2.  Por lo anterior, se puede establecer que durante **a lo menos 8 horas**, utilizando como referencia el caudal saliente de 438.3 l/s (correspondiente al Bioreactor 2) medido a las 08:00 AM del 11-12-2014, se produce una disminución en el caudal saliente hasta los 390,5 l/s medido a las 16:00 del mismo 11-12-2014, el que correspondería al caudal fugado desde el CS2.  Utilizando los caudales horarios registrados, se puede estimar el caudal fugado por intervalo de tiempo alcanzó a lo menos los 688 m3, según el siguiente procedimiento:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Hora de medición de Caudal saliente desde Bioreactor 2, para el día 11-12-2014** | **Caudal saliente reportado en (l/s)** | **Tiempo en segundos para cada intervalo (***i.e. de 08:00 a 12:00 horas*) | **Observación** | **Volumen (en litros) perdido por intervalo de tiempo** | | 04:00 AM | 453,3 | 0 segundos | Se asume condición normal hasta las 04:00 AM | 0 litros (Condición normal) | | 08:00 AM | 438,3 | 14400 segundos | Corresponde al rango de tiempo de 4 horas, entre las 08:00 y 12:00, para un diferencial perdido de 15 l/s (438,3 – 419,6= 18,7 l/s) | 269.280 litros (equivalente a 269,28 m3) | | 12:00 PM | 419,6 | 14400 segundos | Corresponde al rango de tiempo de 4 horas, entre las 12:00 y 16:00, para un diferencial perdido de 29,1 l/s (419,6 – 390,5= 29,1 l/s) | 419.040 litros (equivalente a 419,04 m3) | | 16:00 PM | 390,5 | No se considera | De acuerdo a información proporcionada por titular, se asume para el cálculo que SGT inicia disminución del caudal de entrada al Reactor 2 a partir de las 16:00 PM | Volumen desconocido | | Total volumen posiblemente derramado o no justificado | | | | **688,3 m3** |   Ahora bien, si se considera que a partir de las 16:00 horas, el caudal saliente del Reactor 1 reportado ya muestra un valor medido de 559,2 l/s (esto desde un valor de 457,1 l/s para la medición anterior de las 12:00 PM de ese mismo día), este incremento no se explicaría por lo registrado en bitácora del SGT, dado que recién a las 16:20 PM el personal observó el afloramiento de riles fugados en el perímetro del CS2, iniciándose en ese momento las gestiones de control, por lo que sólo respondería a fluctuaciones en el caudal saliente desde el Estanque de Neutralización.  Adicionalmente, de acuerdo a lo declarado por el Sr. Inzunza, Subgerente MASSO de la empresa, una vez detectado el afloramiento de riles en el perímetro del Bioreactor 2 (CS2), esta persona declaró que habían procedido a instalar bombas para impulsar el ril derramado hacia laguna de derrames, sin ser especificada la hora de instalación y el volumen recuperado y bombeado.   * ***Parámetros de control interno del efluente en C. Parshall: pH, conductividad, temperatura, y relación FM (diaria en bioreactor):***   Realizado el examen de la información proporcionada por la empresa, la cual fue graficada para visualizar tendencias, se constata que los parámetros pH, conductividad y temperatura no sufrieron cambios significativos en sus tendencias tanto pre como post incidente, manteniéndose dentro de rangos que obedecen a las velocidades de proceso de las Líneas L1 y L2.  En las Figuras 3, 4 y 5 se presentan 3 gráficos elaborados por la SMA con base en los datos reportados por el titular, correspondientes a pH, Conductividad y Temperatura medidos en Canaleta Parshall, que ilustran las tendencias entre los días 07-12-2014 y 16-12-2014.  Ahora bien, realizado el examen de información de la relación F/M para la unidad d-1 (Bioreactor 1), reportada entre los días 07-12-2014 y 16-12-2014, se aprecia un incremento en la relación F/M a partir del día 12-12-2014, momento en que se determina derivar el caudal de riles del Bioreactor 2 hacia el bioreactor 1, normalizándose el funcionamiento para el día 14-12-2014, una vez logrado que el sistema se aclimate, sin que esto ponga en riesgo la eficiencia de la Unidad d-1. (Ver Figura 6, con Gráfico de relación F/M para el reactor 1 en el periodo comprendido entre el 7 y 16 de diciembre del 2014)   * ***Gráficos de producción de ambas líneas (L1 y L2):*** (Ver Figuras 15 y 16)   Realizado el examen de información de los gráficos de producción de las líneas L1 y L2 reportados por el titular, se constata un descenso en las velocidades de producción de ambas líneas a partir del día 12-12-2014, coincidiendo con la información declarada durante la inspección, bajando desde poco más de 1500 ADT/24H para L1 hasta 1200 ADT/24H, y desde poco menos de 1700 ADT/24H para L2 hasta 1200 ADT/24H.    También se constata en ambas gráficas, que si bien a partir de la noche del 12-12-2014 ya se visualiza un paulatino incremento en las velocidades, ni la Línea 1 ni la Línea 2 retornan a su condición normal antes del día 17-12-2014. Este descenso y posterior incremente paulatino en las velocidades de proceso, fueron necesarios para redireccionar la corriente líquida desde el CS2 al CS1 de forma gradual, con objeto de mantener la integridad del sistema de tratamiento.   * ***Resultados de Autocontroles de 24 horas realizados SGS CHILE:***   Realizado el examen de información de los datos de autocontroles de 24 horas reportados por el titular en Carta GPNA-001 de CELCO SA de fecha 06-01-2015 a través de análisis efectuados por laboratorio externo certificado, se constata que la descarga de residuos líquidos al mar para el periodo comprendido entre los días 7 al 16 de diciembre del 2014, cumple con los límites establecidos tanto por el DS 90/00 del MINSEGPRES en su Tabla 5, como para los límites establecidos por la RCA 51/2006 en su considerando 5.2.1. que calificó ambientalmente el proyecto “*Sistema de conducción y descarga al mar de los efluentes del CFI Nueva Aldea*" de fecha 20-02-2006, y que se vinculan con la Tabla 2.4.4 del Capítulo 2 del mismo EIA, el que a su vez se relaciona con el capítulo 1 del ICE de la RCA 76/05, todos documentos de COREMA Biobío disponibles en sus expedientes públicos.  A continuación se presentan los valores reportados por el titular a la SMA, los cuales se presentan con sus respectivos límites vigentes:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Fecha | Temperatura (°C) | Límite RCA 51/06 | pH | Límite Tabla 5 DS90 | DQO (mgO2/l) | Límite RCA 51/06 | SST (mg/l) | Límite Tabla 5 DS90 | SSD (ml/h) | Límite Tabla 5 DS90 | Nitrógeno total Kjeldahl (mg/l) | Límite RCA 51/06 | Fósforo total (mg/l) | Límite RCA 51/06 | Aox (mg/l) | Límite RCA 51/06 | Color (Pt/Co) | Límite RCA 51/06 | Aluminio (mg/l) | Límite Tabla 5 DS90 | Clorato (mg/l) | Límite RCA 51/06 y 76/05 | | 07-12-2014 | 33,1 | <35 | 7 | 5,5-9,0 | 207 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,11 | 6,67 | 0,3 | 2,7 | 1,71 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,17 | 10 | <0,05 | sin información | | 08-12-2014 | 33,2 | <35 | 7,1 | 5,5-9,0 | 197 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,03 | 6,67 | 0,6 | 2,7 | 2,04 | 10,67 | 300 | 1120 | 0,15 | 10 | <0,05 | sin información | | 09-12-2014 | 32,6 | <35 | 7 | 5,5-9,0 | 194 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,31 | 6,67 | 0,5 | 2,7 | 1,46 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,17 | 10 | <0,05 | sin información | | 10-12-2014 | 32,3 | <35 | 7 | 5,5-9,0 | 194 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,06 | 6,67 | 0,7 | 2,7 | 2,46 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,13 | 10 | <0,05 | sin información | | 11-12-2014 | 32,3 | <35 | 7 | 5,5-9,0 | 202 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,06 | 6,67 | 0,6 | 2,7 | 1,93 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,18 | 10 | <0,05 | sin información | | 12-12-2014 | 32,6 | <35 | 6,9 | 5,5-9,0 | 219 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,02 | 6,67 | 0,8 | 2,7 | 1,93 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,2 | 10 | <0,05 | sin información | | 13-12-2014 | 33,6 | <35 | 6,9 | 5,5-9,0 | 209 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,26 | 6,67 | 0,7 | 2,7 | 2,14 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,08 | 10 | <0,05 | sin información | | 14-12-2014 | 33,6 | <35 | 7,2 | 5,5-9,0 | 234 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,18 | 6,67 | 0,4 | 2,7 | 1,81 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,13 | 10 | <0,05 | sin información | | 15-12-2014 | 33,3 | <35 | 7,2 | 5,5-9,0 | 199 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,38 | 6,67 | 0,6 | 2,7 | 2,16 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,16 | 10 | <0,05 | sin información | | 16-12-2014 | 33,2 | <35 | 7,1 | 5,5-9,0 | 194 | 560 | <5 | 300 | <0,5 | 20 | 1,01 | 6,67 | 0,7 | 2,7 | 2,08 | 10,67 | 350 | 1120 | 0,18 | 10 | <0,05 | sin información |   Analizado el parámetro “Clorato”, se verifica que en el Capítulo 1 del ICE de la RCA 76/2005, se estableció como parámetro a ser controlado diariamente el parámetro “Cloruro”, no quedando un límite establecido para su descarga al mar, en el entendido que en dicho proceso de evaluación se consideraba la descarga al río Itata como alternativa de disposición de Riles (para lo cual el límite estaba establecido en 400 mg/l según Tabla 1 del DS 90/00 del MINSEGPRES).  Sin embargo, en los documentos posteriores (entiéndase RCA 76/2005 y RCA 51/2006), se hace referencia al parámetro “Clorato”, el cual finalmente fue reportado por el titular, indicando que se encontraba bajo el límite de detección de la técnica empleada, es decir <0,05 mg/l.   * ***Resultados de muestreo calicatas realizado por Laboratorio de Oceanografía de UdeC:***   Analizado el informe denominado “***Informe técnico. Caracterización química de los suelos aledaños a la planta de tratamiento de efluentes del Complejo Forestal Industrial Nueva Aldea 12 de diciembre de 2014***”, correspondiente a los resultados de los muestreos efectuados a diferentes profundidades mediante tres calicatas en el sector del perímetro del Bioreactor 2, por personal de la Universidad de Concepción, se constatan las siguientes situaciones:   * De acuerdo a los antecedentes proporcionados por el titular, los análisis a las muestras de suelo colectadas, fueron efectuados utilizando técnicas para aguas residuales acondicionadas para la matriz suelo * No se presentan resultados de alguna calicata utilizada como blanco * El pH básico observado en la estación V-EST en superficie, no fue comparado con el pH registrado por la mezcla agua-cemento (lechada) utilizada en las obras de reforzamiento, cuyos remanentes se encontraban en superficie. Es pertinente recordar que la lechada presenta alto contenido de caliza. * No se indica cuáles fueron los criterios para determinar medir pH, Potencial redox, Sodio y Cloruros, descartando analizar otros parámetros asociados al control diario del ril. * No se realiza un análisis para determinar el perfil del material utilizado como relleno para la base de las estructuras. Esta situación no fue abordada o comentada en dicho informe, para explicar los valores disímiles de sodio, AOx y cloruros a diferentes profundidades, limitándose a comparar con referencia internacional para suelo continental. * Se concluye en el informe que el vertimiento de riles se produjo por rotura superficial del bioreactor, no remitiendo ninguna evidencia que sustente tal aseveración. Se recuerda que al momento de la inspección ambiental de fecha 13-12-2014, el titular se encontraba en proceso de vaciado del bioreactor 2, para investigar el punto y causas de la rotura. * Se hace referencia en la discusión, que se realizó un muestreo en la misma zona de la filtración del clarificador, sin embargo no se entrega ningún antecedente o resultado de dicho muestreo que dé cuenta del perfil químico del ril derramado.   En consecuencia, analizado el informe denominado “***Informe técnico. Caracterización química de los suelos aledaños a la planta de tratamiento de efluentes del Complejo Forestal Industrial Nueva Aldea 12 de diciembre de 2014***”, no se constatan argumentos y evidencias en dicho documento, que sustenten la conclusión efectuada por el documento, que se transcribe a continuación: “*Con todo, de acuerdo a los resultados obtenidos para los parámetros analizados, estos permiten establecer que la filtración de los Riles desde el Clarificador secundario N° 2 sólo afecto al área superficial y no al subsuelo aledaño a la filtración*”.   * ***Especificaciones técnicas de diseño de la planta de tratamientos de efluentes, en particular para Clarificadores secundarios (capacidades de reales y nominales)***   Realizado el examen de información proporcionada por el titular, se verifica que las unidades denominadas Clarificadores Secundarios CS1 y CS2, dentro de las cuales una parte de sus volúmenes corresponden a los Bioreactores 1 y 2 respectivamente, fueron sobredimensionados, utilizando un 55,6% de su capacidad hidráulica como promedio de ambos, para el periodo entre los días 10 a 16-12-2014. La superficie de 3.019 m2 y el volumen de diseño de 48.000 m3 de cada clarificador secundario, de acuerdo a lo señalado por el titular, se ajusta a lo indicado en el considerando ***3.1.2.7.3.2.c) Tratamiento secundario*** de la RCA 76/2005.  Analizados los parámetros críticos DQO soluble (ingreso) en carga másica se observa un 35,2% de uso real, y en concentración un 45%, no observándose variaciones en los parámetros de pH y Temperatura medidos después de Torre de Enfriamiento.  (Ver Figura 7)   * ***Plan de contingencia para obras de reforzamiento de CS2, y detalle de medidas ejecutadas***   Realizado el examen de información, se verifica que la empresa realiza un relato de las acciones ejecutadas desde el momento que se detecta la fuga de riles en la tarde del día 11-12-2014, hasta el momento que se procede al vaciado del CS2. Este relato se encuentra en concordancia con lo informado previamente tanto por correo electrónico como durante la inspección en terreno.  Asimismo, el titular remite una tabla denominada “***Plan de Contingencia por Filtración Reactor 2***”, que se individualiza como un “*plan de contingencia predefinido para la realización de las actividades de revisión, mantención y/o reparación*” del reactor biológico N°2. (Ver Figura 8)  De la revisión de este documento, se verifica que el titular listas como “***c) Medidas de Contingencia***”, específicamente aquellas individualizadas como c.2 y c.3, y “***h) Actividades Previas***”, a dos grupos de medidas que fueron consideradas o ejecutadas con posterioridad al incidente, como medidas de contingencia, y por lo tanto tienen el carácter de reactivas y no preventivas. En lo particular:   * Medida “*c.2 Pretil lado Quebrada con Pozo de Bombeo*” y la medida “*h.1*” se refieren a un pretil que según lo declarado en terreno, fue construido con objeto de controlar las acumulaciones de la lechada agua-hormigón que pudiesen aflorar durante la faena de bombeo; En relación al segundo dique observado en terreno, este fue construido después de la detección del afloramiento según lo declarado por el Sr. Inzunza durante la fiscalización. Revisadas las declaraciones de los Sres. Barra y Díaz, ellos informaron el día de la inspección, que ambos diques habían sido construidos luego de detectado el afloramiento de riles, no concordando con lo indicado en el “Plan de Contingencia” en análisis. * Medida “*c.3 Bombas interior reactor para su vaciado rápido*” y “*h.2*” y “*h.3*”corresponden a medidas de control ejecutadas a partir del día 12-12-2014, a las 14:30 horas, de acuerdo a lo constatado en bitácora del SGT, habiendo quedado registrado en Acta de Inspección la declaración del Jefe de Turno de Producción quién declaró que “*la demora entre la detención de flujo y el inicio del vaciado, se explicaría por el tiempo requerido para instalar las 4 bombas para el vaciado*”. Por lo anterior se constata que las bombas para el vaciado no se encontraban instaladas en el Bioreactor 2 como medida de contingencia, tal como lo señala el documento denominado “*Plan de Contingencia*” en análisis.   Por lo anterior, el *Plan de Contingencia* remitido por el titular 8 días después de la rotura del Bioreactor 2, incorpora medidas que no fueron ejecutadas o diseñadas hasta que el incidente fue detectado el día 11-12-2014, no siendo un documento que pudiese estar disponible para el personal de la planta antes que se diera inicio a las labores de reparación, o que en su defecto, corresponde a un documento que no fue aplicado preventivamente por el personal a cargo de las reparaciones por parte de la empresa titular.   * ***Respuesta de parte del SEA Región, respecto de la pertinencia de ingreso al SEIA de las obras de reforzamiento y mejoras en sector Clarificador Secundario 2 con motivo de asentamiento de la estructura***   Realizado el examen de la información reportada por el titular, se constata que la empresa consideró que las reparaciones a ser efectuadas en el Bioreactor 2, en su opinión no corresponderían a modificaciones de consideración que deban de acuerdo a lo establecido en los Artículos 2° y 3° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ingresar al SEIA, no remitiendo a la SMA ningún documento emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental que resuelva la pertinencia de ingreso de las modificaciones a las condiciones ambientalmente aprobadas para el sistema de tratamiento de efluentes.  **Conclusión de los antecedentes recopilados:**  Se verifica que el titular no informó a la Comisión de Evaluación Ambiental la realización de modificaciones a las condiciones en las que fue calificado el Sistema General de Tratamiento (SGT) de riles del CFI Nueva Aldea, aun cuando se pudo constatar que:   * estas actividades de reparación se originaron en alteraciones ambientales no previstas ocasionadas según el titular con ocasión del terremoto del 27 de febrero del 2010; * que según el titular estas alteraciones podrían poner en riesgo la estructura del bioreactor 2; y * que de acuerdo a la evaluación de riesgo ambiental cualitativa realizada por la SMA antes de la ejecución de la faenas, las modificaciones a las condiciones en las que el sistema de tratamiento de efluentes del CFI Nueva Aldea, aun cuando el titular se refiera a ellas como reparaciones, generaron **impactos ambientales no previstos** relacionados con el riesgo de liberación al ecosistema en caso de su ruptura, de contaminantes generados directamente por el proyecto (riesgos que se materializaron en el incidente del día 11-12-2014), pudiendo afectar el medio ambiente del área de influencia.   Por lo anterior estas modificaciones al SGT y sus impactos ambientales no previstos (riesgos ambientales) no fueron informados a la Comisión de Evaluación Ambiental a través del Servicio de Evaluación Ambiental de forma temprana, con objeto de determinar si se requería previamente de una evaluación ambiental, tal como lo estableció el considerando 7.5 de la RCA 42/2010. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_182423.jpg | | | C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_182605.jpg | | |
| Fotografía 3. | Fecha: 13-12-2014 | | Fotografía 4. | Fecha: 13-12-2014 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940732 | **Coordenada Este:** 725923 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940746 | **Coordenada Este:** 725932 |
| **Descripción medio de prueba:** En la imagen, se observa aposamiento de lechada (mezcla agua-cemento) inyectada en el perímetro del bioreactor. | | | **Descripción medio de prueba:** En la imagen, se observa punto de contacto entre el ril color café oscuro derramado, y los remanentes de lechada aposados en el perímetro del bioreactor.  También se observa presencia de manguera corrugada dentro del Ril, la cual no se encuentra en operación (succionando) | | |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_183147.jpg | | | C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_182626.jpg | | |
| Fotografía 5. | Fecha: 13-12-2014 | | Fotografía 6. | Fecha: 13-12-2014 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940762 | **Coordenada Este:** 725937 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940762 | **Coordenada Este:** 725937 |
| **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observa aposamiento en superficie de ril derramado, ocupando espacio entre pared noreste del bioreactor 2 y un dique de tierra construido para su contención. | | | **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observa aposamiento en superficie de ril derramado, ocupando espacio entre pared noreste del bioreactor 2 y un dique de tierra construido para su contención. No se observa bombeo del ril acumulado en este sector hacia laguna de derrame. | | |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_183055.jpg | | | C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_191925.jpg | | |
| Fotografía 7. | Fecha: 13-12-2014 | | Fotografía 8. | Fecha: 13-12-2014 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940761 | **Coordenada Este:** 725949 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940795 | **Coordenada Este:** 725789 |
| **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observa segundo dique de contención construido al noreste del bioreactor 2. No se observan evidencias de riles en superficie, que hayan sobrepasado esta barrera. | | | **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observa muestreador automático para muestras compuestas de 24 horas sobre canaleta Parshall.  La unidad de muestreo se encontraban en operación al momento de la inspección. | | |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_191950.jpg | | | C:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_192036.jpgC:\Users\juan.granzow\Documents\Mis Documentos SMA-DFZ\2014.10_DFZ-2014-2401-VIII-RCA-IA CFI CELCO NUEVA ALDEA OLORES (fusionado con DFZ-2015-451)\FOTOS IA 13122014\IMG_20141213_192042.jpg | | |
| Fotografía 9. | Fecha: 13-12-2014 | | Fotografía 10. | Fecha: 13-12-2014 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940795 | **Coordenada Este:** 725789 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18S** | **Coordenada Norte:** 5940795 | **Coordenada Este:** 725789 |
| **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observa display de sensor de conductividad que se encuentra registrando en continuo, observándose lectura de 2936 µS/cm | | | **Descripción medio de prueba:** En la imagen se observas display de dos sensores de pH ubicados en paralelo en canaleta Parshall, que se encuentran registrando en continuo, observándose lectura de 7,14 y 7,17. | | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Figura 7** |
| **Descripción de medio de prueba:** En la imagen se observa planilla de datos con valores de caudales salientes (l/s) desde Tk neutralización, reactores 1 y 2, Canaleta Parshall y cámara de carga al mar (emisario). Además se observan datos de pH, Conductividad y Temperatura, todos medidos cada 4 horas en diversos puntos del SGT. Estos datos fueron reportados a la SMA, y analizados gráficamente. |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Figura 8** |
| **Descripción de medio de prueba:** Gráfica del registro de caudales salientes de diversas unidades, como son Tk neutralización reactores 1 y 2, canaleta Parshall y cámara de carga del emisario. Se observa una caída en el caudal saliente del reactor 2, 8 horas antes que la fuga de riles fuera detectada según bitácora del SGT. Se observa consecuentemente un incremento en el caudal saliente dirigido hacia el reactor 1 a partir de las 16:00 PM del mismo 11-12-2014. Extrañamente se observa (dentro de círculo rojo) una brusca caída del caudal saliente desde el estanque de neutralización, incluso por debajo del caudal saliente del reactor 1, a partir de las 20:00 PM del 12-12-2014 hasta las 04:00 AM del día 15-12-2014, entendiéndose que el Tk de neutralización se encuentra antes de los reactores 1 y 2 en la secuencia de flujos del SGT. Esta inversión en los caudales no tiene justificación en la documentación reportada por el titular. |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  |  |
| Figura 9 | Figura 10 |
| **Descripción medio de prueba:** Los datos reportados permiten verificar que el pH se encontró en rangos entre 6,9 y 7,3 en todo momento, entre los días 07-12-2014 y 16-12-2014. | **Descripción medio de prueba:** Los datos reportados permiten verificar que la conductividad del Ril, si bien registra una leve caída luego del incidente del 11-12-2014, se encontró sin desviaciones significativas, entre los días 07-12-2014 y 16-12-2014. |
|  |  |
| Figura 11 | Figura 12 |
| **Descripción medio de prueba:** La data reportada permite verificar que la temperatura del Ril a la salida de la canaleta Parshall, se encontró en todo momento bajo los 35°C fijados como límite. | **Descripción medio de prueba:** La data reportada, si bien permite visualizar un leve incremento en la relación F/M para el reactor 1, a partir del 12-12-2014 luego de iniciado el desvío de riles hacia esta unidad, se observa que la relación se normalizó rápidamente para el día14-12-2014. Es importante señalar que rangos por sobre valores de 1/3 para F/M, pueden indicar una baja en la eficiencia de la unidad (siendo el óptimo recomendado entre 1/4 y 1/5). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  |  |
| **Figura 13** | **Figura 14** |
| **Descripción medio de prueba:**  La imagen corresponde a los datos de diseño de los clarificadores secundarios. Los valores se encuentran en concordancia con los valores informados dentro de los procesos de evaluación de la RCA 76/2005 y la RCA 51/2006. Es importante señalar que se llama indistintamente a los Bioreactores, como reactores secundarios o clarificadores secundarios, entendiéndose que cada bioreactor, está destinado a cumplir funciones de tratamiento biológico, y en su sección central la función de un clarificador secundario. | **Descripción medio de prueba:**  La imagen muestra tabla con Actividades, impacto, medidas y procedimientos en caso de ocurrencia de diversas contingencias. Este Plan de Contingencias fue remitido por el titular a la SMA en respuesta a requerimiento de acta de inspección. En la sección c) MEDIDAS DE CONTINGENCIA y en los procedimientos de la letra d) a la g), se observan las acciones a ejecutar según la dimensión de la contingencia. En el literal h) ACTIVIDADES PREVIAS, se listan las acciones que debieron ser ejecutadas antes del inicio de los trabajos de reparación. |
|
| **Registros** | |
|  |  |
| **Figura 15** | **Figura 16** |
| **Descripción medio de prueba:**  La imagen corresponde al gráfico de producción de la líneas L1 reportado por el titular, donde se constata un descenso en la velocidad de producción de la línea a partir del día 12-12-2014, coincidiendo con la información declarada durante la inspección, bajando desde poco más de 1500 ADT/24H hasta 1200 ADT/24H. Posteriomente se observa una recuperación escalonada de la velocidad de producción hasta aproximadamente 1400 ADT/24H. | **Descripción medio de prueba:**  La imagen corresponde al gráfico de producción de la línea L2 reportado por el titular, donde se constata un descenso en la velocidad de producción de la línea a partir del día 12-12-2014, coincidiendo con la información declarada durante la inspección, bajando desde poco menos de 1700 ADT/24H hasta 1200 ADT/24H. Posteriomente se observa una recuperación escalonada de la velocidad de producción hasta aproximadamente 1400 ADT/24H. |
|

# CONCLUSIONES.

De los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Gestión Ambiental indicados en el punto 3, se puede indicar que las principales NO Conformidades detectadas se presentan a continuación. Al respecto de los hechos que constituyen las conformidades, estas se encuentra descritas en el acta de fiscalización ambiental:

| **N° Hecho constatado** | **Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.** | **Exigencia asociada** | **No conformidad** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Manejo de emisiones atmosféricas | RCA 42/10, Considerando 3.5.2.1.1 Etapa de operación: Sistemas de control de emisiones atmosféricas  “Caldera recuperadora  (…) e) Tratamiento de gases TRS (Sulfuros Totales Reducidos)  …Los gases TRS concentrados de las áreas de fibra y evaporadores son recolectados mediante ductos y dirigidos a la caldera recuperadora donde son incinerados en un quemado dedicado a ello.  En aquellos casos en que no es posible quemar los gases no condensables concentrados en la caldera recuperadora, estos son conducidos al incinerador de respaldo.  Por su parte, los gases no condensables diluidos (DNCG, por sus siglas en inglés) provenientes de las áreas de fibra, evaporadores y caustificación son captados por una red de ductos, pasan a través de una columna lavadora y enfriadora de gases (cooling scrubber) y son dirigidos hasta la caldera recuperadora donde son incinerados como aire de combustión secundario.  En el caso que los gases TRS diluidos no se puedan quemar en la Caldera Recuperadora, los gases son descargados a la atmósfera a través de una chimenea de venteo luego de ser lavados en un cooling scrubber.  RCA 42/10, Considerando 4: Normativa ambiental aplicable  “D.S. 144/1961, Ministerio de Salud  Establece la obligación de captar o eliminar los gases, polvo o contaminantes de cualquier naturaleza, de modo tal de no generar molestias al vecindario.  Cumplimiento:  …Además, la optimización de los equipos permitirá dar cumplimiento a los valores estimados de emisiones señalados en el D.S. 167/2000 MINSEGPRES.  D.S. 167/99 MINSEGPRES  Establece para todo el territorio nacional, la norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS), asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.  Su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de gases TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft.  Cumplimiento:  La optimización de los equipos permitirá dar cumplimiento a los valores estimados de emisiones señalados en el D.S. 167/2000 MINSEGPRES.  D.S. 37/2012 Ministerio del Medio Ambiente: Establece norma de emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, elaborada a partir de la revisión del Decreto Nº 167, de 1999, MINSEGPRES, que establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases trs) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.  Artículo 2º.- Definiciones: Para los efectos de esta norma, se entenderá por:  x) Venteo: Descarga directa a la atmósfera de TRS ocasionado en situación de emergencia.  Artículo 10º.- Condiciones aplicables a venteos de TRS: En el caso de venteo se deberá informar a la autoridad fiscalizadora en un plazo máximo de 24 horas,  indicando la causa y tiempo de duración. | El incidente ocurrido se produjo por una falla en ducto de salida de los gases diluidos desde el estanque disolvedor debido a la caída del damper. De esta manera los gases diluidos no pudieron ser quemados en la caldera recuperadora; lo que corresponde a la operación normal de la planta, ni tampoco a ser descargados a la atmosfera previo paso por el ***cooling sccrubber*** como debiera ser la situación en caso de contingencias***.***  La obstrucción ocacionó que los gases se devolvieran al estanque disolvedor, siendo evacuados a través de las aberturas de las canaletas de fundido de dicho equipo ocacionando reclamos reconocidos por representante legal de la empresa, los cuales fueron canalizados a través de la subgerencia de asuntos públicos de ésta.  Adicionalmente, este tipo de situación de emergencia puede ser calificada como venteo de acuerdo a lo establecido en el D.S. 37/2012 MMA, por lo que la empresa debió informarlo a la superintendencia en un plazo no superior a 24 horas, lo cual no ocurrió. |
| 2 | Manejo de emisiones atmosféricas | RCA 42/10, Considerando 3.1.4: Área Química  “Por su parte, el proceso de generación de dióxido de cloro (ClO2) corresponde al proceso SVP (Single Vessel Process), el cual consiste básicamente en la reacción de clorato de sodio y metanol, en presencia de ácido sulfúrico para generar ClO2 en forma gaseosa en un reactor con condiciones controladas. Posteriormente, los gases producidos, son absorbidos en agua fría para generar una solución de concentración cercana a 10 g/l. Esta solución es almacenada en seis estanques para luego ser enviada a la planta de blanqueo donde se utiliza como agente blanqueador de la pulpa ECF.”  RCA 42/10, Considerando 4: Normativa ambiental aplicable  “D.S. 144/1961, Ministerio de Salud  Establece la obligación de captar o eliminar los gases, polvo o contaminantes de cualquier naturaleza, de modo tal de no generar molestias al vecindario.  Cumplimiento: | Debido a la caída del sistema eléctrico del Complejo Forestal e Industrial Nueva Aldea, quedó sin suministro eléctrico la planta de dióxido de cloro de celulosa, lo cual ocacionó la detención de sus equipos críticos para el control de las emisiones atmosféricas, teniendo como consecuencia la emisión no controlada y sin tratamiento de dióxido de cloro gaseoso en cantidad no determinada entre las 08:45 y las 08:53 horas del día 15.09.2015, no dando cumplimiento a lo establecido en el art. 1° del D.S. 144/61 Minsal.  El dióxido de cloro gaseoso es una sustancia con efectos perjudiciales para la salud de las personas (N° CAS 10049-04-4). El dióxido de cloro es una sustancia muy reactiva, al estar estar en el aire, la luz solar rompe las moléculas de dióxido de cloro para formar cloro gaseoso y oxigeno. El cloro gaseoso es una sustancia peligrosa de acuerdo a la NCh. 382 (N° NU 1017); correspondiente a la división 2.3 de peligrosidad; Gas Tóxico.  Adicionalmente, y considerando que existe población a menos de 1 km de distancia de la planta (Nueva Aldea; al nornoeste), se configura una situación de riesgo hacia la salud de las personas dependiendo de las condiciones de dispersion del gas en la atmósfera y la magnitud de la emisión de dióxido de cloro gaseoso. |
| 3 |  | RCA 25/00, Considerando 4.5.2.1: Residuos sólidos  “Características básicas del vertedero:  - Aprovechará la cavidad producida en el lomaje del cerro elegido.  - Se rellenará por medio de estratos sucesivos de 5m de altura.  - El primer estrato quedará confinado entre la ladera y un muro de contención construido perpendicular a la línea de máxima pendiente de la quebrada.  - Entre un estrato y el siguiente se dejará un retranqueo de 5 m durante la construcción.  - El talud libre del estrato será de inclinación 3 horizontal y 1 vertical.  - La superficie superior de cada estrato tendrá una pendiente máxima de 1.5% y se apoyará contra la ladera del cerro.  - El área del depósito estará aislada físicamente por medio de un cerco perimetral junto a un canal de intercepción de aguas superficiales y un apantallamiento vegetal de árboles de 30 m. de ancho.  - El fondo del depósito estará impermeabilizado con lámina de polietileno de alta densidad de espesor 1 mm al menos.  - En el fondo del depósito se construirá un sistema de evacuación de lixiviado hacia la planta de tratamiento de efluentes líquidos del complejo industrial.  - El sistema de recolección evacuará hacia un estanque de acumulación y regulación, desde donde se efectuará el despacho de los líquidos percolados hacia el sistema de tratamiento de efluentes del complejo.  - El depósito contará con sistemas de venteo de gases desde el interior.  - El terreno se escarpará hasta una profundidad de 0,3 m. La capa vegetal se acopiará para los recubrimientos de la capa final y para la revegetación posterior de superficies y taludes.  - La estabilidad del relleno se logrará con la construcción de un pretil muro de contención de 5 m. de altura. Será perpendicular a la línea de escurrimiento de las aguas de la quebrada. Servirá de confinamiento para el primer estrato y de fundación para los estratos siguientes. Será construido con material libre de materia orgánica y debidamente compactado.  - El fondo del depósito se preparará compactando y alisando una capa de material arcilloso de 0,2 m de espesor. Se cubrirá con una lámina de polietileno de alta densidad soldada y perfectamente estanca.  - En la evacuación de lixiviados los ductos de PVC de recolección de lixiviados descargarán a un sistema de evacuación hasta un depósito de regulación, desde donde se despacharán gravitacionalmente al sistema de tratamiento de los efluentes líquidos del complejo.  - Las aguas lluvias caídas en la cuenca serán desviadas de la zona del depósito mediante canales interceptores perimetrales. Los canales serán de sección trapezoidal, y se construirán en tierra en el contorno de la zona de relleno. Descargando hasta la zona de la explanada incorporándose al sistema natural de drenaje de los terrenos del sector.  - Los caminos interiores permanentes, cuyos trazados se desarrollarán por el cerro hasta el nivel superior del muro de contención y por el filo del cordón de cerros hasta la zona más alta del área. En el interior del área cercada se construirán caminos transitorios de acceso a las zonas de vertido. Serán de material estabilizado compactado, de modo de permitir su operación en toda época del año y bajo distintas condiciones meteorológicas.  - El perímetro será cercado con postación de madera y alambres. Se mantendrá una franja de 6 m. de ancho perfectamente limpia y despejada de vegetación como cortafuego. Se mantendrá en el contorno del cortafuego, una pantalla vegetal de 30m de ancho, con árboles altos. Por cada 1.000 m2, en la superficie del relleno, se instalarán ductos de evacuación de gases de descomposición, de 1 m2 de sección transversal.  - Se abordará en estratos sucesivos de relleno de 5 m. de altura confinados contra las laderas del cerro. Se depositarán los residuos desde la parte alta del estrato hacia abajo, avanzando desde el apoyo contra el cerro hacia la zona exterior. Cada estrato tiene 20.000 m2 con una duración de 2,5 años. El talud exterior de cada estrato se define con una inclinación de 3:1 (H:V). Cada estrato se forma por la acomodación de los residuos con maquinarias de movimiento de tierras dando la forma deseada en su superficie horizontal y en los taludes. Coberturas intermedias y finales.  - Se continúa como lo indicado anteriormente paulatinamente al menos durante los tres años posteriores al término del depósito: cubriendo con vegetación. Estabilizando el terreno ante el efecto de erosiones por lluvias u otros.  - Una vez alcanzado el grado apropiado de estabilización se procederá a la clausura, eliminando las estructuras artificiales de cercos, cortafuegos, canales y depósitos de lixiviados.”  RCA 76/05, Considerando 3.1.2.5.3.3.: Caustificación  “…En los caustificadores se producirá el licor blanco, al convertir el carbonato de sodio en hidróxido de sodio. El licor blanco será separado del lodo residual y enviado al área de digestores. Por otro lado, el lodo residual o carbonato de calcio (CaCO3), subproducto de la reacción de caustificación, será retornado al horno de cal para ser convertido nuevamente en cal calcinada.  Los residuos de caustificación, dregs y grits, serán enviados al vertedero que forma parte del complejo”.  RCA 42/10, Considerando 3.5.2.3 Residuos sólidos    “A continuación se presenta la estimación del promedio anual de residuos sólidos generados en la planta de celulosa, expresados en toneladas por día, en la situación “con proyecto”.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ***Residuos*** | ***Generación anual proyectada (m3/día)*** | ***Destino final*** | | *Nudos y fibras sucias* | *7,2* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Dregs y Grits* | *140* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Rechazos horno de cal* | *3,3* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Polvo de PPT Horno de cal (carbonato de calcio)* | *44* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Cortezas suelo* | *82* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Lodos preparación madera* | *51* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ Material de relleno/ venta a terceros* | | *Lodos tromel* | *0,5* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ Material de relleno/ venta a terceros* | | *Astillas sucias* | *2,1* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Lodos planta de agua* | *5,8* | *DRIS/Sitio de manejo y disposición externa/ material de relleno* | | *Maderas de embalaje y construcción* | *2,9* | *Quema o tratamiento según lo que indique la autoridad competente* | | *Residuos generales de mantención y patio de contratistas* | *7,7* | *Sitio de manejo y disposición externa/ venta a terceros* | | *Residuos domiciliarios* | *1,1* | *Sitio de manejo y disposición externa* | | *Residuos de comedores* | *0,48 ton/día* | *Sitio de manejo y disposición externa* | | De acuerdo a lo observado en terreno por los fiscalizadores, el titular realiza acopio de lodo de Cal en superficie del depósito (DRIS), debido a que la bodega que posee se encuentra con capacidad completa para luego ser reincorporado al horno de cal. El DRIS se encuentra diseñado para la disposición final de los residuos industriales no peligrosos del complejo, debiendo estos tener una cobertura intermedia y final de acuerdo a lo estipulado en el proyecto. De acuerdo a lo establecido las resoluciones de calificación ambiental asociadas a la instalación, el lodo de cal no se encuentra considerado como un residuo destinado al DRIS. Por otro lado, considerando las condiciones de almacenamiento de este material y las condiciones de viento imperantes en el lugar, se pueden generar emisiones fugitivas de éste desde las pilas de acopio, ocasionado emisiones no contempladas y molestias sobre la comunidad cercana.  Por otro lado, los fiscalizadores no observan la implementación de pantalla vegetal en el perímetro del depósito. En este sentido, la presencia de una pantalla arbórea en el perímetro del deposito tendría un efecto de contención de material particulado emitido desde debido a la operación del DRIS. |
| 4 | Manejo y control de residuos líquidos | **RCA 76/05, Considerando 5.3.3 letras M y N**  ***“5.3.3.*** *El titular deberá, según lo planteado por los Órganos de la Administración del Estado, cumplir los siguientes requerimientos:*  *(…)*  *M)**Se debe identificar adecuadamente las diferentes situaciones de emergencia que se presenten en la planta de tratamiento de RILes y la laguna de derrames, y definir los procedimientos operacionales correspondientes. Esto deberá estar debidamente documentado en Procedimientos e Instrucciones de Trabajo, y deberá ser conocido por todo el personal involucrado en las operaciones generadoras de efluentes líquidos y en los tratamientos de RILes. Los Procedimientos deben ser presentados a la Autoridad Sanitaria antes de la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de RILes.*  *N)**Ante la ocurrencia de situaciones no previstas o consideradas por el proyecto, que comprometan la calidad de las aguas del rio Itata por accidentes o fallas en el sistema de tratamiento de efluentes del complejo, y una vez detectada la eventual emergencia, se enviarán en forma inmediata los residuos industriales líquidos hacia la laguna de derrames. Si se estima que la contingencia persistirá por más del tiempo que permita el llenado de dicha laguna (i.e. 26 horas si su condición inicial era vacía), se procederá a detener en forma inmediata las actividades productivas del área correspondiente del proyecto. Se debe considerar en la evaluación de las emergencias las posibles fallas en el suministro de energía eléctrica.****”.***  **RCA 42/10, Considerando 7.5**  *“7. Sin perjuicio de lo hasta ahora señalado, para ejecutar el Proyecto “Optimización Planta Nueva Aldea”, el titular del proyecto, o quién le suceda, deberá cumplir las siguientes exigencias ambientales:*  *(…)*  *7.5.**El titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Biobío, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para controlarlos y mitigarlos. Si se trata de cambios de consideración que se proyecte realizar al proyecto original, requerirán previamente de evaluación ambiental de esta Comisión.”* | Se verifica que el titular no informó a la Comisión de Evaluación Ambiental la realización de modificaciones a las condiciones en las que fue calificado el Sistema General de Tratamiento (SGT) de riles del CFI Nueva Aldea, aun cuando se pudo constatar que:   * estas actividades de reparación se originaron en alteraciones ambientales no previstas ocasionadas según el titular con ocasión del terremoto del 27 de febrero del 2010; * que según el titular estas alteraciones podrían poner en riesgo la estructura del bioreactor 2; y * que de acuerdo a la evaluación de riesgo ambiental cualitativa realizada por la SMA antes de la ejecución de la faenas, las modificaciones a las condiciones en las que el sistema de tratamiento de efluentes del CFI Nueva Aldea, aun cuando el titular se refiera a ellas como reparaciones, generaron **impactos ambientales no previstos** relacionados con el riesgo de liberación al ecosistema en caso de su ruptura, de contaminantes generados directamente por el proyecto (riesgos que se materializaron en el incidente del día 11-12-2014), pudiendo afectar el medio ambiente del área de influencia.   Por lo anterior estas modificaciones al SGT y sus impactos ambientales no previstos (riesgos ambientales) no fueron informados a la Comisión de Evaluación Ambiental a través del Servicio de Evaluación Ambiental de forma temprana, con objeto de determinar si se requería previamente de una evaluación ambiental, tal como lo estableció el considerando 7.5 de la RCA 42/2010. |

# DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **N de hecho asociado** | **Documento solicitado** | **Plazo de entrega** | **Fecha entrega** | **Observaciones** |
| 1 | 1 | Informe de producción diaria durante los últimos 4 meses (Junio-Octubre de 2014) | 27-10-2014 | 27-10-2014 | Sin observaciones |
| 2 | 1 | Informe de venteos (DNGC y CNCG) durante los meses de Septiembre y Octubre de 2014 | 27-10-2014 | 27-10-2014 | Sin observaciones |
| 3 | 1 | Informe de cumplimiento de norma de emisión de TRS DS N° 37/2012 durante mes de Septiembre y Octubre de 2014. | 27-10-2014 | 27-10-2014 | Sin observaciones |
| 4 | 4 | Datos de control interno (cada 4 horas) para caudal, a la salida de Tk de neutralización, ambas líneas PTE-CS, Canaleta Parshall y cámara de carga al mar  Parámetros de control interno del efluente en C. Parshall: pH, conductividad, temperatura, y relación FM (diaria en bioreactor) | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 5 | 4 | Gráficos de producción de ambas líneas (L1 y L2) | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 6 | 4 | Resultados de Autocontroles de 24 horas realizados SGS CHILE | 06-01-2015 | 06-01-2015 | Sin observaciones |
| 7 | 4 | Resultados de muestreo calicatas realizado por Laboratorio de Oceanografía de UdeC | 06-01-2015 | 06-01-2015 | Sin observaciones |
| 8 | 4 | Especificaciones técnicas de diseño de la planta de tratamientos de efluentes, en particular para Clarificadores secundarios (capacidades de reales y nominales) | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 9 | 4 | Plan de contingencia para obras de reforzamiento de CS2, y detalle de medidas ejecutadas | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 10 | 4 | Reporte de proyecto de neutralización de olores y emisiones fugitivas desde proceso, para control de gases CNCG y DNCG antes del lavado, incluyendo plano de sistema de colección de gases | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 11 | 4 | Respuesta de parte del SEA Región, respecto de la pertinencia de ingreso al SEIA de las obras de reforzamiento y mejoras en sector Clarificador Secundario 2 con motivo de asentamiento de la estructura. | 19-12-2014 | 19-12-2014 | Sin observaciones |
| 12 |  | Proyecto de control de olores de la planta a implementar durante año 2015 en mantención general de planta de acuerdo a lo declarado por encargado de la fiscalización (Consulta de pertinencia y respuesta del SEA Biobío). En formato .pdf. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 13 |  | Incidentes ocurridos en bombas de evaporadores durante el año 2015. En formato .pdf. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 14 |  | Informe técnico de contingencia de caída del dumper, los días 11 y 12 de septiembre de 2015, que incluya identificación de causas, además de las acciones tomadas. En formato .pdf. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 15 |  | Informe técnico que avale la capacidad de uso de un solo reactor biológico, en el tratamiento de residuos líquidos. En formato .pdf. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 16 |  | Informe de producción de celulosa en ambas líneas del último trimestre a la fecha (14-09-2015) en formato Planilla Excel y PDF. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 17 |  | Informe técnico de Incineradores de respaldo de caldera recuperadora, que incluya capacidad de carga y tiempo de residencia de los gases en estas unidades. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 18 |  | Diagrama de flujo de sistema de tratamiento y disposición final de efluentes actualizada con 23-09-2015memoria explicativa respectiva. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 19 |  | Informe técnico sobre incidente ocurrido el día 15.09.2015 debido a caída eléctrica de planta y fuga de dióxido de cloro. | 23-09-2015 | 28-09-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 117/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 141 |
| 20 |  | Informe que indique la cantidad de lodo de cal almacenado en DRIS al 03.11.2015. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |
| 21 |  | Informe que indique la cantidad de rechazo de óxido de calcio dispuesto en DRIS de los últimos 6 meses. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |
| 22 |  | Composición de los residuos del proceso de caustificación (dregs y grits), y cantidades dispuestas en DRIS en los últimos 6 meses. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |
| 23 |  | Producción de celulosa del periodo 01 de enero 2014 a 30 de septiembre de 2015. En formato planilla Excel. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |
| 24 |  | Cantidad total de residuos dispuestos en DRIS durante los últimos 6 meses. En formato planilla Excel. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |
| 25 |  | Informe técnico actualizado sobre incidente ocurrido el día 15.09.2015 debido a caída eléctrica de planta y fuga de dióxido de cloro, indicando detalle de causas que generaron dicho evento. | 10-11-2015 | 13-11-2015 | Solicita ampliación de plazo mediante carta GPNA N° 141/2015. Plazo concedido mediante Ord. OBB N° 156. |

# ANEXOS.

|  |  |
| --- | --- |
| **N Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Actas de inspección Ambiental |
| 2 | Informe de Caída dámper |
| 3 | Informe Técnico Falla Electrica y Escape de Vahos de Dióxido de Cloro |
| 4 | Antecedentes rotura Bioreactor 2 |

1. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. http://www.atsdr.cdc.gov/es [↑](#footnote-ref-2)