

Anexo V

Análisis de riesgos ambientales



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. ALCANCE	3
2. METODOLOGÍA PARA ANALISIS DE RIESGO	4
3. ANÁLISIS DE RIESGO.....	7
CONSIDERACIONES SOBRE EL TRANSPORTE.....	7
CONSIDERACIONES SOBRE EL PROYECTO.....	7

ANEXO 5.1 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGO

1. ALCANCE

En este anexo se presenta el análisis y evaluación de riesgos ambientales asociados a las actividades operativas de la planta. A continuación, se presenta el alcance del documento:

- Producción de Celulosa y Generación de energía;
- Producción de Dióxido de Cloro;
- Producción de Oxígeno;
- Recepción y Almacenamiento de productos químicos;
- Gestión de emisiones líquidas;
- Gestión de emisiones gaseosas;
- Gestión de residuos sólidos;
- Transporte carretero de celulosa, materias primas e insumos.

Se excluye del presente análisis de riesgo:

- Cadena forestal.

2. METODOLOGÍA PARA ANALISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo es realizado en la Matriz de evaluación de riesgos ambientales presentada en el Anexo 5.1. En la misma se presentan distintas situaciones, identificadas en función a la experiencia de operación de la Planta de Fray Bentos y al análisis del proyecto de ingeniería de la Planta de Paso de los Toros.

Para cada situación se presentan las medidas previstas en el diseño de la planta y para su operación que buscan minimizar el riesgo asociado a la misma. En el proceso de diseño de la Planta se han considerado con especial cuidado todos los sistemas y alternativas tecnológicas disponibles para minimizar los riesgos de origen químico, de incendio y de cualquier otro tipo.

La base fundamental de un correcto diseño es, entre otras cosas, la vasta trayectoria y experiencia de las compañías de diseño, de los proveedores de tecnología y equipamiento específico, y del personal técnico en particular referente a todos los temas relacionados con la industria celulósica y su seguridad.

El diseño estructural (layouts, equipamientos, dispositivos, etc.) y los sistemas automáticos de alarmas y extinción de incendios (sprinklers, gases, etc.), inhiben y minimizan eficientemente los posibles daños. Todos estos sistemas estructurales de prevención y protección se ven fuertemente complementados por personal de planta especialmente entrenado para actuaciones en tema de potenciales accidentes o incidentes.

Tomando en cuenta estas medidas, se identifican posibles consecuencias ante la ocurrencia de cada situación. En caso de identificarse una potencial afectación al medio ambiente derivada directamente de esta situación, la misma se presenta como "Efecto bruto". Cabe destacar que, de ser controlado internamente, sin existir una emisión al ambiente, se considera que no existe efecto bruto (N/A).

Para las distintas situaciones se asignan valores de probabilidad de ocurrencia (P) y de la magnitud de su consecuencia (C), de acuerdo a lo presentado en la tabla a continuación.

Tabla 2-1 Principios de la evaluación de riesgos

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (P)	CONSECUENCIA (C)
1 MUY IMPROBABLE: menos de 1 vez cada 30 años. Situación conocida en la industria (ha sucedido alguna vez en algún lado) y/o gestión del riesgo descrita como excelente.	1 INSIGNIFICANTE: tiene impacto en el punto de ocurrencia o causa la superación de un límite interno.
2 IMPROBABLE: menos de 1 vez cada 10 años. Una vez en el ciclo de vida de una planta y/o gestión del riesgo descrita como buena.	2 MENOR: causa impacto en el área de la planta o aumenta la carga hacia la planta de tratamiento de efluentes.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (P)	CONSECUENCIA (C)
3 POSIBLE: menos de 1 vez por año y/o gestión del riesgo descrita como aceptable.	3 MODERADA: causa un leve impacto negativo en el medio ambiente, problemas en el tratamiento del efluente, o la superación de un límite de la autorización ambiental.
4 PROBABLE: más de 1 vez por año (sin ser mensual) y/o gestión del riesgo descrita como aceptable.	4 NOTORIA: causa un impacto negativo en el medio ambiente o problemas notorios en el tratamiento de efluentes.
5 MUY PROBABLE: 1 o más veces por mes y/o gestión del riesgo descrita como débil.	5 SERIA: causa un impacto negativo serio en el medio ambiente o interrumpe la operación del tratamiento de efluentes.

El índice de riesgo se calcula multiplicando los valores de P y C, y en base a esos índices se definen las clases de riesgo (CR).

Tabla 2-2 Definición de las clases de riesgo (entre paréntesis se indica el índice de riesgo calculado) y código de colores utilizado.

CLASE	CATEGORIZACIÓN	ACCIÓN REQUERIDA
VII	Insignificante (1)	Gestionar el riesgo durante la operación de la planta
VI	Menor (2)	
V	Tolerable (3,4)	
IV	Moderada (5,6,8)	Gestionar el riesgo durante la operación de la planta
III	Significativa (9,10,12)	Eliminar el riesgo en la etapa de diseño
II	Muy significativa (15,16)	
I	Intolerable (20,25)	

En la siguiente Tabla se presenta la evaluación de la magnitud del riesgo en base a los índices calculados.

Tabla 2-3 Evaluación de la magnitud del riesgo en función del índice de riesgo, mostrando el color correspondiente a la clase de riesgo.

		IMPACTO O CONSECUENCIA				
		1. Insignificante	2. Menor	3. Moderada	4. Notoria	5. Seria
PROBABILIDAD	1. Muy improbable	1	2	3	4	5
	2. Improbable	2	4	6	8	10
	3. Posible	3	6	9	12	15
	4. Probable	4	8	12	16	20
	5. Muy probable	5	10	15	20	25

Finalmente, se presentan las acciones a realizar para gestionar o mitigar las consecuencias de la situación, y en caso de que pudiera existir un eventual efecto al ambiente luego de implementadas estas acciones, el mismo se identifica como “Efecto residual”. Entre los posibles efectos residuales se encuentran:

- Percepción de olores
- Deposición de material particulado
- Efecto en calidad de agua subterránea
- Efecto en calidad de agua superficial
- Efecto en calidad de aire
- Efecto en calidad de suelo
- Efecto en flora y/o fauna
- Efecto sobre biota hídrica
- Percepción social negativa

:

3. ANÁLISIS DE RIESGO

CONSIDERACIONES SOBRE EL TRANSPORTE

Para hacer frente a los riesgos inherentes al transporte de sustancias o materiales, se hace énfasis en la contratación de empresas idóneas, que cuenten con planes de gestión adecuados a las normas nacionales e internacionales.

El transporte carretero debe desarrollar bajo estrictas medidas de control que se detallan a continuación:

- Control de posicionamiento de los vehículos mediante sistema de monitoreo de flota.
- Circulación de vehículos dentro de los recorridos preestablecidos, no permitiendo desvíos, controlado a través del sistema de control de posicionamiento. La detención en la marcha podrá realizarse solo por razones reglamentarias y carga de combustible.
- Instancias de capacitación con los conductores de los vehículos remarcando aspectos de seguridad vial, insistiendo en el respeto a las velocidades permitidas y las normas de conducir en general.

Adicionalmente para el transporte de productos químicos:

- Los operadores de transporte (contratistas) tendrán un Plan de respuestas o protocolo de actuación frente a derrames, el cual deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 332/003 Plan de Respuesta ante Emergencias con Mercancías Peligrosas en rutas Nacionales y Caminos Departamentales y seguir los lineamientos de la Guía de Respuesta en caso de emergencia 2016, considerando la tipología de material derramado. Los procedimientos a ejecutar por los proveedores de los productos químicos frente a contingencia estarán en concordancia con los lineamientos de gestión ante contingencias de UPM.

En cuanto al transporte ferroviario, acorde al proceso de autorización ambiental seguido para el proyecto ferroviario Montevideo – Paso de los Toros, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas elaboró un documento denominado “Plan de prevención de riesgos y respuestas ante contingencias”, en el cual se realiza la evaluación de riesgos asociados al proyecto y se incluyen lineamientos para la elaboración del Plan de Contingencias en la etapa de operación. En el Anexo 5.1: Matriz de evaluación de riesgos ambientales se presenta una evaluación de riesgos considerando aquellos de relevancia ambiental.

CONSIDERACIONES SOBRE EL PROYECTO

El proyecto de la planta industrial fue concebido con sistemas para la prevención y mitigación de impactos derivados de posibles incidentes en la gestión de sus aspectos, los cuales constituyen la base sobre la que se realiza el análisis de riesgos, además de servir como herramienta para acotar el alcance de las contingencias que puedan ocurrir durante la operación de la fábrica. A modo orientativo se presenta una síntesis con las principales medidas consideradas en la fase de proyecto en la Tabla 3-1.

Adicionalmente se realizarán actividades de entrenamiento para todo el personal vinculado al trabajo de la planta:

- Entrenamiento al personal trabajando dentro de la fábrica en las áreas de medio ambiente y de seguridad;
- Entrenamiento de los proveedores, de la comunidad y de otros actores.

Tabla 3-1 Principales medidas previstas ante incidentes ambientales consideradas en la etapa de diseño del proyecto

ÁREAS	ASPECTOS RELEVANTES	MEDIDAS PREVISTAS ANTE INCIDENTES EN LA GESTIÓN DE LOS ASPECTOS
Áreas de proceso Área de químicos	Productos químicos	Sistemas de contención de derrames. Sistemas de bombeo para su recuperación a proceso. Sistema de conducción hacia la planta de tratamiento de aguas residuales (para derrames que no puedan ser retornados al proceso)
	Gases malolientes fuertes	Redundancia en sistema de recolección y quema: <ul style="list-style-type: none"> • Dos sistemas de envío de gases concentrados a los puntos de quema con mecanismos independientes: eyector de vapor o bomba de vacío. • Cuatro puntos de quema de gases olorosos concentrados, cada uno con capacidad de manejar la totalidad de gases generados en el proceso.
	Gases malolientes débiles	Redundancia en sistema de quema: <ul style="list-style-type: none"> • Dos puntos de quema para la totalidad de estos gases.
	Seguridad	Sistemas de alarma y detección acorde a proyecto técnico de DNB. Sistema de respuesta a emergencias, brigada de bomberos y sistemas de cámara en áreas de proceso.
	Residuos	Sitios de almacenamiento temporal de residuos, con capacidad suficiente para el caso de indisponibilidad de gestiones previstas.
	Demanda de energía eléctrica	Línea de alimentación eléctrica redundante desde la red nacional de 150 kV. Sistema de distribución de media tensión en anillo dentro de planta industrial para maximizar disponibilidad eléctrica.
Agua y efluentes	Efluentes	Piletas de ecualización y seguridad antes del tratamiento secundario (biológico) de efluentes, con volumen útil libre en caso de recibir efluentes anormales. Sistema para control de fugas.
	Pluviales	Embalses con compuertas, que se encuentran normalmente cerradas para evitar descargas potencialmente contaminadas.

ANEXO 5.1 ANALISIS DE RIESGO

TRANSPORTE CARRETERO

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Colisión/vuelco sin fuga de contenido o con fuga de material no peligroso (ej. Celulosa).	Contratación de empresas idóneas Capacitaciones para conductores. Sistema de monitoreo de flota	Daños a infraestructura o propiedad privada. Efecto bruto: Potencial efecto en la población	2	3	6	Plan de Contingencias Ambientales – Contingencias en el transporte carretero Efecto residual: Variable en función del tipo de accidente. Potenciales desvíos en la ruta y efectos en la población.
Colisión/vuelco con fuga de productos químicos peligrosos y/o fuego o explosión.	Contratación de empresas idóneas Capacitaciones para conductores. Sistema de monitoreo de flota	Daños a infraestructura o propiedad privada. Derrames de sustancias químicas peligrosas o incendio en zonas de sensibilidad Efecto bruto: Potencial efecto en la población, suelo, fauna, flora y/o aguas superficiales.	2	4	8	Plan de Contingencias Ambientales – Contingencias en el transporte carretero Efecto residual Variable en función del tipo de accidente. Potenciales desvíos en la ruta y efectos en la población, suelo, fauna/flora y/o aguas superficiales.

TRANSPORTE FERROVIARIO

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Accidentes sin derrames de productos químicos	Revisión periódica del estado de las vías y del cumplimiento de las normas de circulación de los trenes. Vallado a ambos lados de la vía férrea en toda su traza. Señalización vertical, horizontal, sonora y luminosa de los pasos a nivel. Construcción de pasos elevados, y en general, cruces correctamente acondicionados y señalizados para peatones. Programa de mantenimiento de equipos.	Daños a infraestructura o propiedad privada. Efecto bruto: Potencial efecto en la población	2	3	6	Plan de Contingencias Ambientales – Contingencias en el transporte ferroviario Efecto residual: Variable en función del tipo de accidente. Potencial indisponibilidad temporal del transporte ferroviario.
Derrame de productos químicos	Capacitación de las personas encargadas del transporte, trasiego y almacenamiento de sustancias químicas Controles periódicos de las operaciones de carga y descarga. Los trenes y estaciones deben disponer de equipos de seguridad y de primeros auxilios, y de los materiales necesarios para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames. Los vagones, envases y embalajes deben estar correctamente señalizados y etiquetados. Simulacros de atención de accidentes en el transporte, y trasiego de productos químicos que impliquen o generen riesgo.	Daños a infraestructura o propiedad privada. Derrames de sustancias químicas peligrosas, incendio o explosiones en zonas de sensibilidad. Efecto bruto: Potencial efecto en la población, suelo, fauna, flora y/o aguas superficiales.	2	4	8	Plan de Contingencias Ambientales – Contingencias en el transporte ferroviario Efecto residual Variable en función del tipo de accidente. Potencial indisponibilidad temporal del transporte ferroviario y efectos en la población, suelo, fauna/flora y/o aguas superficiales.

PLANTA INDUSTRIAL

PRODUCCIÓN DE CELULOSA Y GENERACIÓN DE ENERGÍA

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Falla eléctrica en la línea de alimentación principal de la planta Duración: Variable	La planta cuenta con dos líneas redundantes de alimentación eléctrica desde la red nacional de 150 kV que en caso de falla de alguna de ellas la planta continúa operando. Cualquiera de las 2 líneas soporta el intercambio de energía máximo.	No se identifican posibles consecuencias en virtud que se dispone un sistema redundante. Efecto bruto: N/A.	2	1	2	Plan de contingencias ambientales – N/A Instrucciones específicas: Se realiza la tarea de mantenimiento correctivo en la línea que falla. Efecto residual: N/A.
Falla eléctrica en la distribución en media tensión dentro de la planta. Duración: <1 día	En media tensión hay distribución en anillo para maximizar disponibilidad, y el diseño elegido para las subestaciones de media tensión fue el de “bahías modulares”, que frente a falla en una de las barras permiten un cambio de la misma en un período entre 12 y 24 hs.	Parada abrupta de un área de proceso que se restablece una vez se cambie la bahía. Posible emisión excepcional a la atmósfera o a la PTAR. Efecto bruto: Potencial percepción de olores	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Realizar tarea de mantenimiento. Repuesto disponible en planta. Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Rotura de un horno de cal Duración: Variable	Se cuenta con 2 hornos de cal operando en paralelo y un área de almacenamiento de lodo de cal de 3700 m ² , con capacidad de almacenamiento de aproximadamente 10 días de producción de un horno. A su vez, en caso de que el depósito tenga capacidad limitada o complete su capacidad, se puede disponer lodo de cal en el relleno industrial.	Lodo de cal almacenado. Efecto bruto: N/A	3	1	3	Plan de contingencias ambientales – N/A Instrucciones específicas: Finalizada la reparación se procede a reprocesar el lodo de cal almacenado en 1 o en los 2 hornos para reducir el stock Efecto residual: N/A
Derrame en tanque de licor del área de recuperación. Duración: <1 turno.	El desborde es conducido por alcantarillas o líneas al pozo de efluentes del área, desde donde la bomba del pozo bombea el licor al tanque de derrames en la planta de evaporación cuando la conductividad y el nivel del pozo de efluentes son altos. El área es visitada regularmente por operadores de los turnos y el pozo de efluentes es monitoreado con medidores de conductividad y nivel.	Derrame recolectado (existencia de dos etapas de contención). Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Efecto residual: N/A
Desborde de licor en caustificadores o áreas de tanques de Planta de Caustificación y de Evaporación. Duración: <1 turno.	Los posibles desbordes en estas áreas son contenidos dentro de las piletas de contención propias de las áreas que cuentan con válvulas de aislación normalmente cerradas. Las aguas contenidas en estas piletas se envían luego de la verificación de su condición al Pozo de Efluentes local desde donde son bombeadas al Tanque de Licor Blanco Débil de Planta de Caustificación o al Tanque de Derrames de Evaporación cuando la conductividad del líquido es alta.	Desborde recolectado (existencia de dos etapas de contención). Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
	El desborde de los pozos de efluentes hacia la PTAR cuenta con medida de caudal.					
<p>Pérdida de metanol en los quemadores de las calderas o en líneas de evaporación a puntos de quema.</p> <p>Duración: <1 turno.</p>	<p>Medidas locales de H₂S en Planta de Metanol y en quemadores.</p> <p>Lectura de presión y de caudal en línea de bombeo y en quemadores.</p> <p>El área es visitada regularmente por operadores de los turnos y se cuenta con cámaras en el área que son seguidas desde sala de control.</p> <p>Enclavamientos de seguridad en quemadores con botones de paradas de emergencia locales y en sala de control que cortan quema y en caso de evidencia de falla.</p>	<p>Metanol fluye al pozo de la caldera de recuperación o de evaporación y desde allí es recuperado de forma automática hacia el tanque de derrames de evaporación. Las pérdidas en líneas exteriores a las áreas de evaporación o de caldera de recuperación y de biomasa, son dirigidas directamente a la PTAR por el sistema de alcantarillas de WAL.</p> <p>Carga adicional en planta de tratamiento de efluentes.</p> <p>Efecto bruto: N/A</p>	2	3	6	<p>Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos</p> <p>Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas</p> <p>Efecto residual: N/A</p>
<p>Emisiones excepcionales al aire si operadores en sala de control no reaccionan a alarmas.</p> <p>Duración: <1 turno.</p>	<p>Instrucciones de trabajo, entrenamiento continuo.</p> <p>Rondas periódicas de operadores.</p> <p>Cambio de operadores y de supervisores de turno cada 8 o 12 horas, presencia de supervisores de área en los turnos centrales.</p> <p>Seguimiento de parámetros de emisiones gaseosas en chimenea en pantalla de DCS dedicada.</p> <p>Posibilidad de seguimiento de parámetros de emisión desde otros sistemas en líneas de acceso</p>	<p>Emisiones gaseosas anormales hacia la chimenea.</p> <p>Efecto bruto: Potencial percepción de olores y efecto en parámetros de calidad de aire en la cercanía.</p>	2	4	8	<p>Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas</p> <p>Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.</p>

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
	remoto con capacidad de historización y visualización de tendencias.					
Efluentes líquidos desde áreas de proceso con características no habituales, no detectadas en el punto de origen, en caso que los medidores no funcionan (flujo, conductividad) o dan lecturas erróneas. Duración: < 1 día.	La planta de tratamiento de aguas residuales tiene medidores y operadores dedicados. La calidad del efluente bruto entrante a la PTAR es monitoreada de forma independiente a la del envío desde las diferentes áreas. La calidad de dicho efluente se verifica previo al envío al tratamiento biológico. Análisis diario en laboratorio de muestras compuestas de las distintas corrientes de efluentes entrantes a la PTAR. Mantenimiento preventivo de medidores.	Características anormales de efluente bruto a PTAR Efecto bruto: N/A	3	2	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A
Apertura por error de una válvula de tubería o tanque, produciendo una gran pérdida hacia la PTAR. Duración: <1 turno.	Estos incidentes serán detectados por medidas de conductividad en los pozos de efluentes de las áreas y flujos en alcantarillas hacia la PTAR. También se realizan mediciones online del efluente entrante a la PTAR. Rondas periódicas de operadores. Mediciones de conductividad y/o pH y/o temperatura en los pozos de derrames de las áreas.	Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	1	3	3	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.
Derrames o pérdidas en tanques de filtrado del área de pulpa marrón (por ejemplo, corrosión, colisión de camión con tanque) Duración: <1 turno.	Tanques localizados dentro del muro de contención en la zona de línea de fibras, esto direccionará los posibles derrames hacia las alcantarillas de proceso. El área de pulpa marrón cuenta con su propio pozo de derrames, el cual contiene mediciones en línea de pH, conductividad, temperatura y flujo. Este sistema se utiliza para detectar situaciones anormales de	Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	3	2	6	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
	derrame y recircularlo al proceso para evitar su llegada a PTAR.					
Derrame de fuel oil de grupo de válvulas, flexibles o del tanque diario. Duración: <1 turno.	Tanques con medidor de nivel localizados dentro de muros de contención. Zona de descarga equipada con separador de hidrocarburos. Grupos de válvulas cuentan con bandejas de contención con interruptores de nivel.	Fuel oil al tratamiento de efluente en caso de falla de medidas previstas. Efecto bruto: N/A	2	4	8	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.
Un derrame de licor negro llega a una alcantarilla de aguas pluviales. Duración: <1 turno.	Tanques localizados dentro del muro de contención. En áreas de manejo de licor negro las aguas de lluvia se conducen a PTE. Control de operarios en campo.	Proyecciones (salpicaduras) de licores hacia fuera de las áreas con contención, escurriendo a pluviales. Efecto bruto: N/A	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A
Fugas en sistemas presurizados que contienen licores y gases olorosos asociados a estos. Duración: <1 turno.	Los sistemas presurizados se verifican de acuerdo con estándares europeos (no hay reglamentación en Uruguay con la excepción de los generadores de vapor) siguiendo un plan de inspecciones periódicas. Mantenimiento preventivo. Enclavamientos de seguridad (válvulas de seguridad, etc.)	Posibles emisiones a la atmósfera. Los derrames quedarán contenidos en las piletas de contención de los tanques. Efecto bruto: Posibles olores en las inmediaciones de la planta.	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Incendio en áreas de proceso	Sistemas de detección de incendios. Sistemas de sprinklers. Operarios en campo. Brigada de bomberos propia	Emisión anormal de gases de combustión a la atmósfera. Efecto bruto: Incremento en la concentración de gases y material particulado en aire ambiente, visualización de columna de humo.	4	2	8	Plan de contingencias ambientales – Incendio Efecto residual: Variable según características del incendio y condiciones meteorológicas. Potencial percepción social negativa.
Explosión de gases olorosos en la caldera de recuperación.	Recolección independiente de gases GOL y GOS para evitar su mezcla en rangos explosivos. Cañerías aterradas para prevenir chispas. Arresta llama en cada quemador GOS.	Incendio Emisión de gases olorosos hasta la restauración de la quema en lugares alternativos (calderas auxiliares, caldera de biomasa y horno de cal). Efecto bruto: Posibles olores en las inmediaciones de la planta.	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Incendio Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Explosión de hogar en calderas auxiliares.	<p>Durante arranque de planta y primeras quemas de combustibles (FO y MeOH) técnicos especializados en estas calderas ajustan los parámetros de operación.</p> <p>Cada combustible tiene su doble válvula de corte para prevenir ingreso de combustible no controlado.</p> <p>Cada caldera tiene doble detector de llama con capacidad de medir UV (llama MeOH) e IR (llama de FO).</p> <p>Se cuenta con sensores de posición de lanza independientes de FO, MeOH e ignitor.</p>	<p>Emisión de gases olorosos en caso de estar quemando dichos gases en las calderas.</p> <p>Pérdida de uno de las unidades de back up para quema de gases olorosos</p> <p>Efecto bruto: En situación de quema de gases olorosos en calderas auxiliares, posibles olores en las inmediaciones de la planta hasta restablecimiento de quema de dichos gases en otras unidades de combustión.</p>	2	2	4	<p>Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas</p> <p>Efecto residual: En caso de apertura de válvula de venteo de gases GOS por chimenea, variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas.</p>
Explosión de smelt – agua Duración: < 1 turno	<p>Refractómetros que miden el contenido de agua del combustible.</p> <p>Purga de anillo de licor previo al arranque.</p> <p>Dreno rápido de la caldera.</p> <p>Interruptor de nivel en separador de gotas GOS para evitar el ingreso de condensado a la caldera.</p> <p>Operadores capacitados.</p> <p>Cámaras en el hogar.</p> <p>Procedimientos para el lavado de la caldera junto con enclavamientos.</p> <p>Medida de densidad de metanol para asegurar que no contiene gran cantidad de agua</p>	<p>Fuga de gases olorosos, GOL y GOS, licor verde desde el tanque disolvedor, humos de combustión incompleta a la atmósfera.</p> <p>Efecto bruto: Posibles olores en las inmediaciones de la planta.</p>	1	3	3	<p>Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas</p> <p>Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos</p> <p>Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.</p>

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
	Inspecciones del cuerpo de presión de la caldera de acuerdo a estándares internacionales y a reglamentaciones vigentes en Uruguay.					
Falla eléctrica o mecánica en cadena de transferencia de cenizas del precipitador electrostático de caldera de recuperación con apagado de todos los campos a los 30 minutos de tener la cadena detenida.	Mantenimiento preventivo de cadena. Monitoreo de operación de cadena online con sensor de rotación. Alarma de cadena detenida con aviso de tiempo restante para parada de los precipitadores electrostáticos (PES). Disponibilidad en campo de algunos repuestos de cambio rápido como perno fusible con el fin de restablecer el funcionamiento antes de llegar al enclavamiento de apagado de los precipitadores. Medidor de material particulado online.	Altas emisiones de material particulado Efecto bruto: Incremento en la cantidad de material particulado en inmisión, visualización de columna de polvo saliendo de chimenea principal que va disminuyendo a medida que se retira la quema de licor negro de la caldera. Duración del evento: dependiendo de la carga de la caldera en el momento del evento (1 a 2 horas).	2	4	8	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Instrucciones específicas: Con los PES apagados, se baja quema de licor negro hasta eliminarla, disminuyendo de la misma forma la emisión de material particulado. Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial deposición de material particulado y percepción social negativa.
Durante la descarga del silo de cenizas volantes en la caldera de biomasa se abre la descarga sin estar el camión en posición. Duración: <1 turno	Instrucciones para la correcta descarga y procedimiento. Cámara mirando la zona para ver desde sala de control una fuga. Medida de nivel del silo.	Emisiones pequeñas de material particulado a la atmósfera, que no se espera que se dispersen fuera de los límites de la planta. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos Efecto residual: N/A

PLANTA DE DIÓXIDO DE CLORO

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Fuga de ácido sulfúrico (98%) por falla de bomba, válvula, junta o tubería. Duración: <1 turno.	Medición del flujo. Rondas del operario. Medición del flujo total hacia la PTAR. Medición en línea de pH, temperatura y conductividad en pozo de recolección de derrames.	Derrame menor de ácido en la planta de dióxido de cloro. Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de dióxido de cloro. Aviso a PTAR para aislar el efluente a la pileta de seguridad. Efecto residual: N/A.
Fuga de solución de clorato de sodio por falla de válvula, junta o cañería. Duración: <1 turno.	Medición del flujo. Medición de conductividad, temperatura y pH dentro del pozo de recolección de derrames. Rondas del operario. Cámaras. Rutina de análisis en efluentes. Análisis de pozo de derrames.	Derrame menor de solución de clorato en la planta de dióxido de cloro. Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de dióxido de cloro. Aviso a PTAR para aislar el efluente a la pileta de seguridad. Efecto residual: N/A.
Fuga de solución de peróxido de hidrógeno por falla en la válvula, junta o tubería o error operativo. Duración: <1 turno.	Medición del flujo. Cámaras. Rondas del operario. Seguimiento de parámetros del proceso en DCS, eventual parada automática de planta.	Derrame menor de peróxido de hidrógeno en la planta de dióxido de cloro. Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de dióxido de cloro. Aviso a PTAR para

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
						aislar el efluente a la pileta de seguridad. Efecto residual: N/A.
Fuga de solución del generador desde el generador por falla en válvula o junta, error operativo. Duración: < 1 turno.	Indicador de nivel en el generador. Cámara monitoreando dentro del generador. Tanque de descarga del generador. Medición de pH y conductividad dentro del pozo de recolección de derrames. Rondas del operario. Parada automática de planta por pérdida de vacío. Detector ambiental de ClO ₂ .	Derrame menor de solución del generador en la planta de dióxido de cloro. Características anormales de efluente bruto a PTAR. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de dióxido de cloro. Trasvase de la solución del generador al tanque de descarga. Dilución con agua y envío a PTAR. Aviso a PTAR para aislar el efluente a la pileta de seguridad en caso de ser necesario. Efecto residual: N/A.
Fuga de solución del generador desde el tanque de descarga del generador por falla en la válvula o en la junta, error operativo. Duración: < 1 turno.	Indicador de nivel del tanque. Cámara. Rondas del operario Tanque de descarga ubicado dentro de la misma contención que los tanques de almacenamiento. Detector ambiental de ClO ₂ en zona de almacenamiento.	Derrame de solución del generador en la planta de dióxido de cloro. Derrame contenido dentro de pileta de zona de almacenamiento de dióxido de cloro. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Dilución con agua. Aviso a PTAR para aislar el efluente a la pileta de seguridad en caso de ser necesario. Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Fuga de solución de dióxido de cloro por falla en válvula, junta o tubería, error operativo fuera del área de contención. Duración: < 1 turno.	Rondas del operario. Detectores ambientales de ClO ₂ . Edificio abierto.	Derrame de solución de dióxido de cloro en la planta de dióxido de cloro. Características anormales de efluente bruto a PTAR. Baja magnitud. Efecto bruto: N/A	1	3	3	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de dióxido de cloro. Aviso a PTAR para aislar el efluente a la pileta de seguridad en caso de ser necesario. Efecto residual: N/A.
Emisión de gas de dióxido de cloro desde equipos de proceso en funcionamiento anormal. Duración: segundos o pocos minutos.	Detectores de gas. Rondas del operario. Monitoreo por cámara en el reactor. Enclavamientos de Parada de Emergencia. Sistema de lavadores de gases.	Liberación de una cantidad limitada de gas a la atmósfera vía tapas de alivio/chimenea. Efecto bruto: Planta abierta, dilución en aire. Posible visualización de pequeña pluma de coloración verdosa. Efecto muy limitado.	4	1	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Instrucciones específicas: El operador o los enclavamientos detienen la planta de dióxido de cloro. Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción social negativa.
Derrame considerable de solución dentro del área de contención por falla en el tanque, error operativo, falla en válvula o tubería dentro del área de contención. Duración: < 1 turno.	Detectores de gas. Rondas de operarios. Monitoreo por cámara. Válvulas On off en la salida del tanque. Tapas de alivio y rompe-vacío en el tanque. Indicador de nivel. Ventilación en los tanques.	Emisión local de gas de dióxido desde la superficie de la solución. Características anormales de efluente bruto a PTAR.	1	5	5	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: El operador detiene la planta de

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
		Efecto bruto: Efecto local en la calidad de aire (dentro de planta)				dióxido de cloro. Dependiendo del volumen del derrame, realizar dilución con agua. Sistema de espuma para contención de emisión desde el derrame. Aviso a PTAR. Envío controlado a PTAR. En caso de que la fuga provenga de uno de los tanques, por medio del uso de las válvulas automáticas de salida, se puede acelerar el proceso de vaciado tomando únicamente desde el tanque en cuestión. Efecto residual: N/A

PLANTA DE OXÍGENO

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Derrame de líquido criogénico en muelle de carga de cisternas debido a una ruptura de la manguera de transferencia durante la transferencia de producto desde la cisterna hacia los tanques de almacenamiento o desde el tanque de almacenamiento a las cisternas Duración: < 1 turno.	Cierre automático de la válvula de alimentación de línea de llenado. Calibración periódica de presostatos y test hidrostático de mangueras de transferencia. Mantenimiento preventivo.	Emisión de Oxígeno al aire por evaporación de líquido criogénico derramado y formación local de nube asfixiante u oxidante, con disminución de la visibilidad. Efecto bruto: Efecto muy limitado (Planta abierta, dilución en aire)	1	1	1	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Dependiendo del volumen se evalúan medidas de acción (bloqueo de líneas, equipos, venteos a la atmósfera, etc.). Aislar el área y Comunicación para apoyo de brigada de bomberos propia. Evaluar si existe material combustible en las inmediaciones del derrame y en la medida de lo posible retirar para evitar el contacto con el líquido criogénico o la nube de gas generada por la evaporación. Efecto residual: N/A
Derrame de aceite generado por ruptura de línea del sistema de lubricación ó carter de equipos de compresión de planta.	Dique de contención de derrame de aceite en equipos de compresión y cámaras de separación agua aceite. Mantenimiento preventivo, inspección periódica de cámaras de separación de agua aceite.	Derrame contenido en el dique de contención. El sector de máquinas está contenido por muros anti derrames, por lo que el volumen de lubricantes de motores está totalmente cubierto por las contenciones. Efecto bruto: N/A	1	2	2	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Efecto residual: N/A

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	C R	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Derrame de aceite generado por ruptura de recipiente de almacenamiento (tambor 200 L) en Depósito de Lubricantes.	Dique de contención de derrame de aceite en Depósito de Lubricantes y cámara de separación de agua aceite. Mantenimiento preventivo, inspección periódica de cámaras de separación de agua aceite.	Derrame contenido en el dique de contención. La unidad no tiene previsto tener conexiones con el exterior y el depósito planteado para el almacenamiento de aceites está dimensionado para un volumen muy superior a los lubricantes que se tendrán en stock dentro del sitio. Efecto bruto: N/A	1	1	1	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Efecto residual: N/A

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Derrame de producto químico en área de descarga durante el bombeo desde el tren o camión al tanque de almacenamiento Duración: durante período de descarga desde tren o camión.	Durante la operativa de descarga, las válvulas de desagüe de las piletas de contención correspondientes se encuentran cerradas y con enclavamientos del sistema de control en función de las medidas en línea de acuerdo al químico correspondiente. A su vez, el desagüe de dichas piletas es derivado a la pileta de control donde se realiza medida en línea de pH y conductividad que definen el envío a PTAR o sistema de pluviales. Durante la operativa, personal se encuentra controlando in situ.	Derrame contenido en envallado. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Se detiene la operación de descarga y se gestiona el líquido contenido. Efecto residual: N/A
Desborde de tanque durante maniobra de descarga de producto químico. Duración: durante período de descarga desde tren o camión.	Medida redundante de nivel en tanques con enclavamiento de los equipos de descarga. Pileta de contención de tanques con válvulas de desagüe normal cerradas. Medidas de control en línea en las piletas de contención de cada tanque de acuerdo al producto químico almacenado. Estas medidas controlan la apertura de la válvula de desagüe a pileta de control.	Derrame contenido en envallado. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Se detiene la operación de descarga y se gestiona el líquido contenido. Efecto residual: N/A
Rotura de cañería o equipo dentro del área de contención de tanques de almacenamiento.	Pileta de contención de tanques con válvulas de desagüe normal cerradas. Medidas de control en línea en las piletas de contención. Estas medidas controlan la apertura de las válvulas de desagüe a pileta de control (conductividad). Descarga desde piletas de contención a pileta de control donde se realiza medida en línea de pH y conductividad para definir su gestión.	Derrame menor dentro de contención. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Se gestiona el líquido contenido dentro del área. Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Falla de sistema de control de pozo de control (falla de alguna medida o de la válvula de desagüe a sistema de pluviales). Duración: <1 turno.	2 medidas en línea en la pileta correspondiente (pH y conductividad) que controlan la apertura de la válvula de desagüe. Además de la válvula de control automática se cuenta con una válvula manual.	Envío de líquido contenido en pileta de control a sistema de pluviales. Se acumula en embalse de pluviales. Las compuertas de descarga de los embalses de pluviales normalmente se encuentran cerradas Efecto bruto: N/A	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Posibilidad de neutralizar o enviar a PTAR. Efecto residual: N/A
Derrame de fuel oil de las tuberías en el área de almacenamiento. Duración: <1 turno	Tanques localizados dentro de muros de contención. Zona de contención equipada con separadores de hidrocarburos. Detectores de hidrocarburos en el desagüe de los muros de contención con enclavamientos en el sistema de control.	Derrame contenido en envallado. Se puede enviar a PTAR. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Gestión del agua contaminada con hidrocarburos. Efecto residual: N/A
Derrame de fuel oil dentro del área de descarga durante la descarga. Duración: <1 turno	Zonas de descarga equipadas con muros de contención. Descarga de zona de contención equipada con separadores de hidrocarburos. Detectores de hidrocarburos en el desagüe de los muros de contención con enclavamientos en el sistema de control.	Derrame contenido en envallado. Cantidad limitada de fuel oil en el desagüe que se envía a pozo de control. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Instrucciones específicas: Gestión del agua contaminada con hidrocarburos. Se puede enviar a PTAR. Efecto residual: N/A

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Accidente de vehículo o contenedor de productos químicos.	Protocolo de manejo prudente de los choferes de camiones. Programa de transporte de materiales peligrosos.	Envío de derrame hacia sistema de pluviales y posible alcance de embalse correspondiente. Efecto bruto: N/A	2	4	8	Plan de contingencias ambientales – Derrames de productos químicos Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A

GESTIÓN DE EMISIONES LÍQUIDAS

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Características anormales de efluente bruto (pH, DQO, temperatura, flujo, compuestos dañinos) provenientes de derrames, descargas accidentales u otros eventos en áreas de proceso. Duración: < 1 turno.	La PTAR está diseñada para poder funcionar con variaciones en el influente. Esto puede ser manejado por piletas de equalización y seguridad, neutralización y tratamiento biológico- Capacitación e instrucciones operativas.	Afectación al tratamiento biológico por calidad de efluente inadecuada que ingresa al mismo. Efecto bruto: N/A	4	2	8	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.
Ingreso de efluente a PTAR con fuel oil en caso de falla de medidas previstas. Duración: < 1 turno	Sistemas de contención y separación de hidrocarburos en zonas de descarga y almacenamiento.	Eventual afectación al tratamiento de efluentes. Efecto bruto: N/A	2	4	8	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Se remueve fuel oil desde la pileta contaminada. Efecto residual: N/A.
Efluente bruto a piletas de equalización y seguridad con pH anormal por fallas en la instrumentación /medición. Duración: < 1 turno.	Gran volumen en piletas de equalización y seguridad. Por lo tanto, se puede evitar el bombeo de cantidad excesiva de efluente con pH anormal. Neutralización antes de las piletas de aireación. Instrucciones operativas, limpieza y mantenimiento preventivo correctos	Capacidad de neutralización insuficiente. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.
Enfriamiento insuficiente / falla en equipamiento o instrumentación Duración < 1 turno	Medición de temperatura (2 sensores) en tratamiento biológico que permite detectar desviaciones. Instrucciones operativas, limpieza y mantenimiento preventivo correctos.	Efluente bruto de torres con temperatura mayor a la requerida. Afectación del tratamiento biológico. Efecto bruto: N/A.	1	4	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Eventual ajuste de flujo de bombeo de efluentes a tratamiento biológico. Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Funcionamiento inadecuado de PTAR que pueda afectar la calidad del efluente final. Duración: <1 día.	Sistema monitoreado mediante instrumentos e inspecciones en campo por los operadores. Entrenamiento, instrucciones operativas, limpieza y mantenimiento preventivo correctos.	Descargas que no cumplen con las condiciones de vertido. Efecto bruto: Efecto medible en parámetros de calidad de agua en la zona de mezcla y cercanía.	2	4	8	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: Variable según características de la emisión. Potencial percepción social negativa.
Fugas de efluente desde unidades enterradas Duración: <1 día.	Sistema de control de fugas. Monitoreo de los pozos de inspección.	Líquido contenido en cámaras de inspección. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Instrucciones específicas: Envío del líquido contenido hacia PTAR. Mantenimiento correctivo de la unidad o unidades afectadas. Pueden derivarse efluentes a la pileta de seguridad. Reducción o parada de la producción de la planta en caso severo. Efecto residual: N/A
Derrames o pluviales contaminados alcanzan un embalse de pluviales. Duración: <1 turno.	Las aguas pluviales de zonas potencialmente contaminadas son dirigidas a PTAR. Se cuenta con sistemas de contención de derrames en áreas de almacenamiento y de proceso. Las aguas pluviales de envallados tienen un control previo a su descarga.	Afectación de la calidad de agua del embalse. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: N/A.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
	Los derrames que alcanzan alcantarillas de pluviales son contenidos de acuerdo con el Instructivo ante derrames. Las compuertas de los embalses se encuentran normalmente cerradas.					
Descarga de embalses con calidad de agua inadecuada en caso de falla en las medidas previstas.	Las compuertas de los embalses se encuentran normalmente cerradas. Se realizan inspecciones y análisis de calidad del agua de embalses previo a su descarga.	Efecto bruto: Efecto sobre la calidad de agua en la zona de descarga y cercanía.	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones líquidas Efecto residual: Variable según características de la emisión. Potencial percepción social negativa y efectos sobre la calidad del agua.

GESTIÓN DE EMISIONES GASEOSAS

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Fallas en la quema de gases malolientes fuertes (GOS) (ej. quemadores rotos, falla en tubería). Duración: <1 turno.	Calderas auxiliares y caldera de biomasa como respaldo a la quema habitual de los gases en la caldera de recuperación. Sistema de embotellado automático de gases cuando no hay lugar de quema disponible. Durante el embotellamiento, existen secuencias automáticas de disminución de la generación de gases concentrados provenientes de evaporación. El sistema permanece cerrado hasta la superación de cierto nivel de presión. Una vez superado el nivel alto de presión, se abre venteo por chimenea principal y cierra nuevamente una vez la presión vuelve a valores normales. Sistemas de seguridad dan alarma en caso de que no sea posible quemar los gases, dando aviso del posible venteo a los operadores de las áreas involucradas.	Emisión de gases GOS directamente a la atmósfera. Efecto bruto: Percepción de olores en la población.	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Instrucciones específicas: Detener área de evaporación si el problema no puede ser solucionado. Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.
Funcionamiento incorrecto del sistema de gases malolientes débiles (GOL). Duración:< 1 turno	Sistema monitoreado mediante instrumentos e inspecciones en campo por los operadores. Entrenamiento e instrucciones operativas adecuados, mantenimiento preventivo. Caldera de biomasa, calderas auxiliares y horno de cal como respaldo a la quema habitual de los gases en la caldera de recuperación.	Emisión de gases a la atmósfera. Efecto bruto: Olor en el área de la planta y zonas adyacentes.	3	2	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción de olores y percepción social negativa.

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
<p>Falla en sistemas de tratamiento de emisiones a la atmósfera (precipitadores electrostáticos, filtros de mangas y lavadores de gases) Duración: acotada a la detección de la falla y aislación de unidad con fallas (< 1 turno).</p>	<p>Sistema monitoreado mediante instrumentos e inspecciones en campo por los operadores. Para filtro de mangas se cuenta con 6 unidades que pueden cerrarse de forma independiente. En caldera de recuperación y hornos de cal, se tiene la posibilidad de trabajar con menor número de precipitadores electrostáticos manteniéndose dentro del límite de emisión. Entrenamiento, instrucciones operativas, limpieza y mantenimiento preventivo correctos.</p>	<p>Emisiones de material particulado/SO₂ más altas de lo habitual hasta aislación de unidad con problemas. Efecto bruto: Efecto medible en parámetros de calidad de aire en la cercanía. Para el caso de incremento en la cantidad de material particulado en inmisión, visualización de columna de polvo saliendo de la chimenea principal que va disminuyendo a medida que se actúa sobre la falla.</p>	2	3	6	<p>Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas a emisiones gaseosas</p> <p>Efecto residual: Variable según características de la emisión y condiciones meteorológicas. Potencial percepción social negativa.</p>

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Daño en el sistema de impermeabilización debido a mala maniobra o vuelco de maquinaria	Capacitación y procedimientos de trabajo. Control rutinario del paquete impermeabilizante en áreas expuestas.	Este tipo de roturas son identificadas visualmente inmediatamente. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos Efecto residual: Aplicando las medidas de control y respuesta no se prevé afectación al medio ambiente
Daño en el sistema de impermeabilización no detectado visualmente	Como sistema de control de fugas, se realiza el monitoreo mensual de conductividad del agua recogida por el sistema de drenaje de subpresiones. También se realiza el monitoreo de aguas subterráneas en cuatro pozos localizados en el perímetro del SDF	Infiltración subterránea del lixiviado por rotura de la geomembrana. Efecto bruto: Efecto medible en parámetros de calidad de agua subterránea en la zona de infiltración y cercanía.	2	3	6	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos Efecto residual: Variable según características de la infiltración. Potencial efecto en la calidad de agua subterránea.
Accidente en el transporte de residuos al relleno que genera derrame de residuos	Capacitación y procedimientos de trabajo.	Efecto bruto: Afectación local al suelo y/o escurrimiento superficial.	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos Efecto residual: Aplicando las medidas de control y respuesta no se prevé afectación al medio ambiente

SITUACIÓN	MEDIDAS PREVISTAS / ACCIONES PREVENTIVAS	POSIBLE CONSECUENCIA	P	C	CR	PLAN DE CONTINGENCIA/ EFECTO RESIDUAL
Residuos enviados a destinos incorrectos.	Capacitación y procedimientos de trabajo.	En caso de envío de materia orgánica o impropia al relleno, potencial formación de gas sujeto al volumen que se disponga. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos Efecto residual: N/A
Falla del equipo de bombeo de lixiviados	Mantenimiento preventivo. Control periódico del nivel del lixiviado en el pozo de bombeo. Alarma de nivel en pozo de bombeo de lixiviado. Se cierran las válvulas que alimentan lixiviado al pozo de bombeo. El pozo de bombeo aloja dos bombas en paralelo instaladas en seco, las cuales son operadas a distancia mediante automatización con control de nivel. La propia celda actúa como recinto de contención estanco ante esta situación.	Interferencia con la operativa normal del relleno. Efecto bruto: N/A	2	2	4	Plan de contingencias ambientales – N/A Instrucciones específicas: Reparación y ajuste del sistema. Efecto residual: N/A
Indisponibilidad de gestiones previstas para residuos por generación de residuos no previstos o imposibilidad de derivar los residuos a los destinos finales previstos	Depósito y zonas de almacenamiento temporal de residuos En el Anexo IV – Plan de Gestión de Residuos Sólidos Industriales se prevén gestiones alternativas para distintos tipos de residuos. En caso de indisponibilidad de gestores previstos, se puede hacer uso de los servicios de otros operadores habilitados.	Aumento de cantidad de residuos acopiados en planta Efecto bruto: N/A				Plan de contingencias ambientales – Contingencias relacionadas al manejo de residuos sólidos