

Capítulo 5

Plan de Medidas de Mitigación, Prevención de Riesgos y Contingencias

ÍNDICE

1.	PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACION Y DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DE CONTINGENCIAS.....	2
1.1	INTRODUCCIÓN	2
1.2	PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	3
1.2.1	Etapa de Construcción	3
1.2.2	Etapa de Operación	4
1.3	PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS	8
1.3.1	Etapa de Construcción	8
1.3.2	Etapa de Operación	9
1.4	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTINGENCIAS	11
1.4.1	Etapa de Construcción	11
1.4.2	Etapa de Operación	13

1. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACION Y DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DE CONTINGENCIAS

1.1 Introducción

Según el Reglamento 435/94, "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental", este capítulo identificará y desarrollará las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del Proyecto y las acciones de reparación y/o compensación que se realizarán, cuando ello sea procedente.

En este capítulo se describen los siguientes planes:

- Plan de Medidas de Mitigación de Impactos
- Plan de Medidas de Prevención de Impactos
- Plan de Prevención de Riesgos y Contingencias.

El Plan de Medidas de Mitigación tiene por finalidad atenuar el efecto de los impactos ambientales negativos identificados a partir de la evaluación de los impactos. El Plan comprende acciones y recomendaciones para amortiguar el efecto adverso de los impactos sobre algún elemento del medio. Lo anterior puede implicar en algunos casos la ejecución de obras complementarias que permitan disminuir estos efectos negativos. De esta manera, las medidas pueden ser agrupadas en las siguientes categorías:

- Medidas atenuantes: son aquellas que se llevan a cabo con la finalidad de minimizar la magnitud del impacto.
- Medidas de reparación: tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado, o en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas.
- Medidas de compensación: tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto ambiental adverso.

El Plan de Medidas de Prevención está conformado por un conjunto de medidas destinadas a evitar que situaciones, sustancias o materiales susceptibles de crear impacto, lleguen a producirlo.

El Plan de Prevención de Riesgos y Contingencias corresponde a las medidas que se impondrán para prevenir y por consiguiente disminuir la probabilidad de ocurrencia de algún daño o contingencia (entendiéndose como tales, aquellas situaciones excepcionales con muy baja probabilidad de ocurrencia, que puedan producir graves consecuencias sobre el medio receptor, la salud humana y/o pérdidas materiales).

Además de todo esto, se desarrollará e implantará, en "Celulosas de M´Bopicuá", un sistema de gestión ambiental según los requisitos que establece la Norma ISO 14001, integrado a la gestión global de la empresa.

Este sistema de gestión, será el instrumento capaz de asegurar el cumplimiento de los compromisos asumidos por la empresa en su política de medio ambiente, a través de la ejecución de sus operaciones en un contexto de compromiso permanente con el entorno y contando con la "mejora continua" del desempeño ambiental como objetivo fundamental.

1.2 Plan de Medidas de Mitigación

El Proyecto que se evalúa ha apuntado desde su comienzo hacia el Desarrollo Sostenible, por lo que ha considerado desde su inicio el *principio de mínima repercusión ambiental*. De esta forma, ya desde la etapa de diseño del Proyecto, se han contemplado medidas de mitigación, las cuales serán presentadas en el presente capítulo, conjuntamente con las medidas adicionales que sean necesarias.

En efecto, las actividades contempladas tanto durante la Etapa de Construcción como de Operación, han incorporado procedimientos y tecnologías ambientalmente aceptables, que permitirán minimizar los impactos ambientales negativos del Proyecto.

1.2.1 Etapa de Construcción

El emprendatario ya desde esta etapa, aplicará las mejores tecnologías disponibles para minimizar en la mayor medida posible, la generación de impactos. Independientemente de lo anterior, en los dos apartados que siguen, se presentan las medidas mitigatorias correspondientes a los impactos que podrían tener alguna significancia.

1.2.1.1 Afectaciones al suelo y a la cubierta vegetal

Durante la construcción se harán nivelaciones del terreno, incorporando en las depresiones la tierra extraída en otras zonas del terreno, en forma ordenada y sistemática.

Por otro lado, para disminuir la erosión del suelo se plantea minimizar los tiempos de exposición, realizando las cimentaciones inmediatamente después de realizados los movimientos de tierra.

Asimismo, se trabajará con operarios capacitados en el uso de este tipo de maquinaria y con la concientización ambiental adecuada, de forma de minimizar los impactos.

1.2.1.2 Alteración de la calidad visual

Con el objeto de minimizar el impacto visual tanto de la Obra como de la Planta, principalmente desde los sectores aledaños, en el comienzo de la Etapa de Construcción se plantará una cortina vegetal alrededor del predio involucrado.

Adicionalmente, se llevará a cabo un proyecto paisajístico, consistente en la construcción de jardines en el entorno inmediato de la Planta. Además se prevé pintar las instalaciones industriales de forma tal de proyectar una imagen estética moderna y de planta de última tecnología.

1.2.2 Etapa de Operación

1.2.2.1 Aumento de los niveles de presión sonora

Las actividades principales generadoras de ruido del Proyecto se realizarán dentro de los edificios de proceso, de modo que los niveles de ruido en el exterior de la Planta no serán significativos.

Además, la empresa contará con normativa interna de seguridad vial (límite de velocidad de circulación, control vehicular, control periódico de conductores, señalización, etc.) que contribuirá a la reducción de las emisiones sonoras de fuentes móviles.

También hay que considerar que se contará con la cortina vegetal plantada durante la etapa de Construcción, que actuará protegiendo el entorno, atenuando las emisiones sonoras de la Planta con un efecto de barrera acústica.

1.2.2.2 Emisiones a la atmósfera de material particulado (PM10) y gases (SO₂ y NO_x)

a) Material particulado

Se utilizarán precipitadores electrostáticos de alta eficiencia (sobre un 99% de eficiencia en la recolección de partículas) para controlar las emisiones de partículas totales provenientes de las operaciones de la Caldera de Recuperación, Caldera de Biomasa y del Horno de Cal.

b) Dióxido de azufre

Se controlarán las emisiones de SO₂ mediante el uso del combustible de menor contenido de azufre que se disponga en plaza.

Para disminuir el contenido de azufre en los gases se contará también, para gases concentrados generados en la Planta de Evaporadores y en Digestores, con un Scrubber lavador de ácido sulfhídrico, previo a la quema de estos en el Horno de Cal.

c) Oxidos de Nitrógeno

Se minimizará el contenido de óxidos de nitrógeno en los gases generados por combustión en la Caldera de Recuperación, Caldera de Biomasa y Horno de Cal, considerando el uso de sistemas de control que permitan optimizar la combustión, minimizando la generación de óxidos de nitrógeno durante ésta y asegurando que no se superen los límites de emisión indicados en la descripción del Proyecto.

Por otra parte, se utilizarán mecheros de baja emisión de NO_x .

1.2.2.3 Generación de olor por emisiones a la atmósfera de TRS

Se minimizará el contenido de TRS en los gases de combustión, recurriendo a diversas medidas:

- Control de combustión en Caldera de Recuperación (control del caudal de aire terciario y seguimiento y control de O_2 y CO en los gases de combustión).
- Seguimiento y control de combustión en Horno de Cal.
- Quema de licor negro a concentración elevada ($\geq 72\%$) en Caldera de Recuperación.

1.2.2.4 Alteración de la calidad del agua y del caudal del río Uruguay

Para el control, tratamiento y disposición final del efluente líquido, se contará con un sistema separado de recolección de efluentes. El diseño de este sistema considera que los diferentes efluentes de la Planta sean llevados separadamente al sistema de tratamiento de efluentes, lo que permitirá efectuar tratamientos selectivos adecuados a cada caso, optimizando el resultado final conjunto.

Como ya se mencionó en el capítulo 1, la Planta contará con las Mejores Tecnologías Disponibles (BAT) para el sector para la mejora de la calidad de los efluentes, entre las que se destacan:

- Deslignificación extendida previa a la entrada de la pasta a Blanqueo, mediante una etapa de Oxígeno.
- Elevado porcentaje de recirculación de aguas del proceso de Blanqueo.
- Aprovechamiento del condensado limpio de evaporadores, disminuyendo de este modo el

consumo de agua.

- Stripping para limpieza de condensado contaminado y disminución de la DQO a Planta de Tratamiento de Efluentes.

Las aguas servidas generadas en baños, servicios higiénicos, comedores, cocinas, etc. serán enviadas a una fosa séptica, cuyo rebose estará dirigido al sistema de tratamiento del efluente industrial.

El tratamiento a realizar sobre el efluente industrial será el siguiente:

a) Preneutralización del efluente: antes de efectuar el tratamiento biológico, el pH de los efluentes de la Planta de Blanqueo será ajustado para no afectar la población bacteriana a cargo del tratamiento secundario, permitiendo mantener la eficiencia del sistema.

b) Desbaste: el efluente atraviesa una reja de desbaste con el objeto de reducir el contenido de sólidos de gran tamaño antes del tratamiento secundario (biológico).

c) Decantación en clarificador primario: se eliminan por gravedad los sólidos en suspensión previamente a la entrada del efluente al tratamiento biológico.

d) Neutralización: se realiza un nuevo ajuste del pH (más fino que en la preneutralización) para evitar posibles daños a los microorganismos del tratamiento secundario.

e) Balsa de ecualización: aporta tiempo de residencia y agitación suficiente para amortiguar posibles variaciones en las características del efluente (T y pH), atenuando fluctuaciones que puedan afectar a los microorganismos.

f) Tratamiento secundario: el tratamiento secundario de los efluentes se llevará a cabo mediante un sistema biológico, utilizando un proceso de aireación prolongada o extendida, a los efectos de disminuir la carga orgánica del efluente.

g) Clarificador secundario: separa los lodos del efluente ya tratado.

h) Manejo y secado de lodos: los lodos provenientes de los clarificadores serán deshidratados para ser finalmente enviados a quema en la Caldera de Biomasa.

Asimismo, el Proyecto implementará un monitoreo continuo de la calidad de los efluentes, con sensores en cada una de las principales fuentes generadoras y del efluente combinado después de su tratamiento. El Sistema de Control de Proceso generará información en línea al operador y dará alarma ante cualquier desviación con respecto a los estándares.

El efluente líquido del Proyecto nunca será descargado al río sin tratamiento, por lo cual en el caso de existir una falla que no pueda ser soportada por el Sistema de Tratamiento de Efluentes

(o que pueda poner en peligro la correcta operación de este), y tras haber hecho uso del recurso de la balsa de emergencia, la totalidad de la Planta detendrá su funcionamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la etapa de puesta en marcha del sistema de tratamiento de efluentes líquidos, los informes de monitoreo de la calidad del efluente serán entregados mensualmente a quien la autoridad defina.

Finalmente, el efluente líquido ya tratado será canalizado hasta el río Uruguay, incorporándose a éste a través de un difusor instalado en el lecho del río. El difusor contempla un tubo principal enterrado en forma transversal en el lecho del río, desde el cual emergerán tubos verticales secundarios dotados de boquillas especiales para asegurar una eficiente mezcla de este efluente con la corriente del río, a corta distancia del punto de descarga.

1.3 Plan de Medidas de Prevención de Impactos

Además de las medidas destinadas a combatir los impactos identificados en el capítulo 4, se consideran aquí un conjunto de medidas destinadas a evitar los efectos de ciertas situaciones con potencial impactante.

1.3.1 Etapa de Construcción

1.3.1.1 Manejo de los residuos líquidos

Los aceites usados, restos de pintura y restos de disolventes industriales, serán almacenados en recipientes convenientemente etiquetados (en función de su contenido) y ubicados en instalaciones acondicionadas específicamente para tal fin, que contarán con un sistema de control de derrames.

La disposición final de aceites usados estará a cargo de un gestor especializado en este tipo de residuos. El resto de los residuos líquidos se gestionarán a través de otro gestor, donde serán incinerados.

1.3.1.2 Manejo de Residuos Sólidos

Los desechos orgánicos correspondientes a desperdicios del comedor del personal y de la construcción se manejarán en bolsas plásticas, siendo gestionados por la Intendencia Municipal de Río Negro.

Los desechos inorgánicos y generales correspondientes principalmente a restos no reutilizables ni reciclables de materiales, serán retirados de la obra periódicamente y se utilizarán como relleno en los sitios de extracción de áridos ubicados cerca de la obra.

1.3.2 Etapa de Operación

1.3.2.1 Manejo de los residuos líquidos

Para la Etapa de Operación se considerarán las mismas medidas de prevención de impactos consideradas en la etapa anterior.

De forma tal que, los aceites usados, restos de pintura y restos de disolventes industriales, serán almacenados en recipientes convenientemente etiquetados (en función de su contenido) y ubicados en instalaciones acondicionadas específicamente para tal fin, que contarán con un sistema de control de derrames.

La disposición final de aceites usados estará a cargo de un gestor especializado en este tipo de residuos. El resto de los residuos líquidos se gestionarán a través de otro gestor, donde serán incinerados.

1.3.2.2 Disposición de residuos sólidos

El depósito de residuos industriales sólidos que el Proyecto contempla, se realizará de acuerdo a las siguientes características:

- Obras de intersección y desvío de aguas superficiales por medio de un canal de contorno diseñado tanto para evacuar las aguas de vertientes naturales, como para interceptar y desviar las aguas de escurrimiento superficial producidas durante las lluvias. El canal deberá desviar las escorrentías devolviéndolas a la quebrada principal aguas abajo del depósito.
- Drenaje de aguas subterráneas a través de una capa de drenaje construida bajo las láminas de impermeabilización, con el propósito de evacuar las aguas subterráneas naturales hacia los terrenos vecinos, sin que entren en contacto con los residuos. Esta capa de drenaje estará formada por gravilla-arena, apoyada sobre un geotextil de alta permeabilidad.
- Sistema de impermeabilización basal y lateral del depósito, consistente en los siguientes elementos, en dirección ascendente, sobre la capa de drenaje descrita anteriormente:
 - geomembrana de PVC de 1,0 mm de espesor
 - capa de arena con red de tubos perforados para la recolección de líquidos lixiviados
 - geotextil de alta permeabilidad y alto módulo de elasticidad inicial
 - suelo natural compactado

- Sistema de evacuación de líquidos lixiviados consistente en cañerías perforadas. Los colectores principales deberán descargar a un emisario instalado fuera del área del depósito, el cual conducirá los líquidos efluentes hasta un depósito construido en tierra e impermeabilizado. Desde este depósito los líquidos lixiviados serán conducidos hasta el sistema de tratamiento de efluentes líquidos de la Planta, incorporándose a este a través de la balsa de emergencia y recogida de pluviales.
- Cierre perimetral del depósito con el objeto de evitar el paso de animales y de personas hacia él.

Se mantendrán en forma permanente las áreas rellenadas, agregándose tierra en aquellos sectores donde se produzcan agrietamientos. Concluido definitivamente el relleno del módulo, se procederá a su inmediata forestación, respetando las distancias para lograr un crecimiento uniforme. Asimismo se prevé la forestación perimetral de toda el área del vertedero, con un cinturón más denso y de alto porte, con especies de follaje perenne.

1.3.2.3 Manejo de gases olorosos de proceso

El tratamiento a realizar para los gases no deseables (concentrados y diluidos) es la captación en origen y su eliminación mediante quema, el cual consiste de:

- Gases concentrados (NCCG): serán arrastrados por eyectores y quemados en el Horno de Cal, previo un lavado de H₂S en el Scrubber. También se prevé la instalación de una antorcha incineradora, para el caso de no poder quemar en el Horno (parada del mismo, problemas operativos, etc.).
- Gases diluidos (HVLC): serán arrastrados por ventiladores y pasados por un Scrubber de condensación - enfriamiento, para finalmente ser quemados en la Caldera de Recuperación.

1.4 Plan de Prevención de Riesgos y Contingencias

El objetivo de este Plan, es determinar las acciones necesarias a los efectos de anteponerse a todos los posibles riesgos y contingencias ambientales que puedan derivarse de la ejecución de las distintas etapas del presente Proyecto.

Este Plan deberá establecer además, para cada situación de emergencia, un plan o procedimiento específico de actuación, para lo cual se considerará la valoración de los riesgos e impactos asociados, los recursos disponibles para combatir la situación y el comportamiento esperado ante la situación de emergencia.

Este procedimiento de actuación deberá definir, las responsabilidades ante tal emergencia, las formas de comunicación de las diferentes emergencias y las acciones primarias y secundarias de control de la situación.

Vale mencionar aquí, que se contará con un Plan de Seguimiento y Control (capítulo 6) enmarcado en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental que establece controles en proceso, controles de emisiones (líquidas, gaseosas, etc.), controles de los diversos tratamientos a los que se someten las mismas. etc. Este Plan permitirá ejercer la máxima supervisión posible de las operaciones, minimizando de esta forma la probabilidad de ocurrencia de daños y contingencias.

1.4.1 Etapa de Construcción

El Proyecto contará con planes de emergencia para esta etapa, que estarán bajo la responsabilidad y supervisión del emprendatario, pero que serán desarrollados por los departamentos de prevención de riesgos de los contratistas.

1.4.1.1 Derrames

En caso de derrames de líquidos distintos del agua, el titular del Proyecto deberá contemplar las acciones a seguir para el eventual caso que ellos se produzcan, entre las cuales se deberán considerar: elementos de contención de derrames (muros, cunetas, soleras); fosos o canalizaciones de derrames hacia lugares seguros (pozos absorbentes, cámaras, entre otros); y tratamientos neutralizadores (polvos de caliza, absorción con arena).

1.4.1.2 Control de Emisiones Atmosféricas

Las medidas para controlar humos de combustión de quemados de escombros, restos de materiales, embalajes, etc. están contenidas en los procedimientos de trabajo seguro que los

contratistas deberán implementar. Ellas consisten básicamente en la prohibición de cualquier incineración o quema en la zona de obras, a menos que se realice bajo supervisión responsable y en un lugar autorizado por la autoridad competente.

En tareas de movimientos de tierra o producción de hormigón, se utilizarán, en caso de que las condiciones climáticas así lo requieran, sistemas de aspersión de agua sobre las fuentes de material particulado, con el objeto de mantener una humedad adecuada que minimice esta emisión.

Se realizarán controles periódicos al mantenimiento de los equipos para minimizar los escapes de motores de maquinarias y vehículos.

1.4.1.3 Inundaciones

Los pisos de los depósitos y sitios de acopio de materiales contaminantes, como cemento, yeso, combustible, pinturas o químicos, quedarán a un nivel ubicado por sobre la cota de inundación del terreno, determinada durante la etapa de ingeniería del proyecto.

1.4.1.4 Incendios

Las medidas que a continuación se detallan, se implementarán para evitar la propagación de algún siniestro que pudiere afectar ya no las obras, sino al ambiente natural, como pastizales y el monte nativo cercano:

- Mantener permanentemente en obra un experto profesional en prevención de incendios;
- Establecimiento de brigadas de trabajadores entrenados para combatir incendios;
- Instalación de grifos y estaciones de mangueras en cañerías matrices de agua, en los sectores de la obra que sea posible;
- Capacitación permanente del personal tendiente a identificar y disminuir la aparición de condiciones inseguras y a evitar el cometer acciones inseguras;
- Prohibición de encender fuegos en toda la obra, a menos que esta acción sea realizada bajo supervisión responsable y en lugares autorizados expresamente;
- Manejo reglamentado de sustancias combustibles y/o inflamables en lugares especialmente preparados para ello;
- Coordinación permanente con el Cuerpo de Bomberos de Fray Bentos.

1.4.2 Etapa de Operación

Los programas de seguridad y planes de contingencia para la Etapa de Operación serán preparados durante la fase de ingeniería de detalle del Proyecto, según el modelo de los programas y planes existentes en otras plantas de celulosa.

El plan de emergencia especificará las responsabilidades por actividad y tipo de emergencia, e incluirá un protocolo de comunicaciones, tanto internas como externas a la Planta, disponiendo de un Plan de Respuesta para afrontar estas situaciones.

Este Plan de Respuesta ante emergencias considerará medidas para afrontar los derrames accidentales de líquidos (sustancias químicas, efluentes, entre otros), escapes de gases tóxicos a la atmósfera, incendios, explosiones y accidentes en el camino, entre otros.

Los planes de respuesta ante emergencia detallados deberán ser revisados con las autoridades locales, según se requiera, a fin de asegurar la compatibilidad e integración con las capacidades locales existentes para respuesta a situaciones de emergencia.

Se desarrollarán programas de entrenamiento de trabajadores durante la fase previa a la puesta en marcha. Estos programas deberán incluir tanto aspectos teóricos como prácticos.

1.4.2.1 Derrames

El Proyecto contará con sistemas internos y externos para el control de eventuales derrames accidentales o por eventos naturales, con el objetivo de recuperarlos.

Los derrames de licor serán desviados al sistema de tratamiento de efluentes sólo como último recurso.

Asimismo la Planta contará con capacidad suficiente en los tanques de proceso para absorber posibles fluctuaciones del proceso, paradas de plantas, etc. sin que se produzcan vertidos al exterior de la Fábrica, ni alteraciones en la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Entre las medidas de control interno de derrames se incluye la separación y control de los efluentes de cada área de proceso y el monitoreo para detectar posibles derrames de licor negro o sustancias químicas.

Para el control de derrames, el Proyecto incluye una balsa de emergencia y recogida de pluviales, cuyas funciones serán tres:

- Recibir las aguas pluviales recogidas en la cuenca de la Fábrica a consecuencia de las lluvias. Para ello se construirá un sistema de canalizaciones que, por gravedad,

conducirá hasta esta balsa toda el agua de lluvia caída en la Fábrica. Con este fin, la balsa tendrá una capacidad de 12.000 m³. Pudiendo recoger una precipitación de 50 L/m² en una cuenca que a tal efecto se estimó en 24 hectáreas.

- Recoger la totalidad del efluente de Fábrica, tras el tratamiento primario, cuando el pH o la temperatura de este no permitan su envío a la balsa de homogeneización. Esta será una circunstancia anómala (emergencia), que sólo se producirá en caso de avería del sistema de neutralización o de las torres de refrigeración (por tanto, de duración limitada). La capacidad de la balsa de emergencia permite recoger el efluente (caudal estimado en 2.000 m³/h) durante un periodo de 6 horas.
- Recoger el efluente proveniente del relleno sanitario (fundamentalmente lixiviado de aguas pluviales), que es canalizado y fluye hasta esta balsa por gravedad. De este modo dicho efluente es incorporado al tratamiento conjunto de efluentes.

El efluente (o agua de lluvia) recogido en la balsa de emergencia será bombeado al sistema de tratamiento de efluentes, a través de la arqueta de desbaste, de forma gradual una vez que se restablezca la normalidad en la Planta de Tratamiento de Efluentes.

1.4.2.2 Inundaciones

Tanto el sistema de control de derrames al interior de la Planta como las instalaciones de tratamiento de efluentes estarán diseñadas para minimizar el impacto de eventuales inundaciones.

1.4.2.3 Incendios

La Planta dispondrá de una sistema de alarma contra incendios. Todas las salas de control del proceso estarán protegidas con un sistema automático de control y extinción de incendios exento de halones (cloro-fluor-carbono).

El sistema de prevención y combate del fuego contemplará, además del cumplimiento de la legislación uruguaya, la aplicación de las más modernas técnicas en uso a nivel mundial y equipamiento de última generación.

En forma adicional, el personal de la Planta será entrenado para responder a emergencias y combatir el fuego en forma regular, incluyendo teoría y práctica así como la realización de simulacros.