RESUMEN EJECUTIVO

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Tratamiento de Residuos Peligrosos para la Elaboración de Productos Aplicados a la Acería y Construcción

CARBOGRAF INDUSTRIAL S.A DE C.V.

1. Introducción

El presente Resumen Ejecutivo sintetiza los aspectos técnicos, ambientales, territoriales y operativos más relevantes de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, correspondiente al proyecto denominado **“**Tratamiento de Residuos Peligrosos para la elaboración de productos aplicados a la acería y construcción”, promovido por Carbograf Industrial, S.A. de C.V., en el municipio de Pesquería, Nuevo León.

El proyecto tiene como propósito principal realizar el tratamiento y valorización de residuos peligrosos generados principalmente por la industria siderúrgica, aprovechando sus características físicas y químicas y, especialmente, su contenido metálico, para incorporarlos nuevamente a cadenas productivas mediante la fabricación de briquetas ricas en hierro y el aprovechamiento de determinados materiales como productos destinados a aplicaciones industriales y de construcción.

La actividad propuesta representa una alternativa de manejo y valorización frente a esquemas convencionales de disposición final de residuos industriales. A través de procesos de acondicionamiento, mezclado y compactación, materiales que originalmente presentan características de residuos peligrosos pueden ser transformados en productos aprovechables, reduciendo la cantidad de residuos que requieren confinamiento o disposición final y favoreciendo estrategias asociadas con el aprovechamiento de recursos y la economía circular.

La evaluación ambiental del proyecto considera la interacción de las actividades productivas con los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos existentes en su área de influencia. Para ello se analizaron las características del predio, las condiciones actuales del sistema ambiental regional, los instrumentos jurídicos y de planeación territorial aplicables, los procesos de tratamiento, las capacidades instaladas, los potenciales impactos ambientales y las medidas preventivas, de mitigación, control y seguimiento requeridas para mantener la operación dentro de parámetros ambientalmente aceptables.

Un elemento relevante del proyecto es que las actividades se realizarán dentro de instalaciones industriales existentes, previamente acondicionadas para procesos de manejo, almacenamiento, acondicionamiento y briqueteado de materiales. En consecuencia, el proyecto no implica la apertura de nuevas áreas industriales ni requiere actividades de desmonte, despalme, excavaciones, construcción de caminos, modificación de cauces o remoción de vegetación natural.

Por esta razón, la evaluación ambiental se concentra principalmente en los efectos derivados de las etapas de operación, mantenimiento y, en su caso, eventual abandono de las instalaciones, prestando especial atención al manejo adecuado de residuos peligrosos, prevención de emisiones fugitivas de partículas, protección del suelo, manejo de aguas pluviales, control de ruido, prevención de derrames y mantenimiento de condiciones de seguridad ambiental.

2. Datos generales y ubicación del proyecto

El proyecto será desarrollado por Carbograf Industrial, S.A. de C.V., empresa que dispone de instalaciones industriales destinadas al desarrollo de actividades relacionadas con el acondicionamiento y fabricación de productos utilizados principalmente dentro del sector siderúrgico.

Las instalaciones se encuentran localizadas en Carretera Miguel Alemán Km 29.8 No. 2526, municipio de Pesquería, Nuevo León, C.P. 66650. De acuerdo con la información presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental, el predio se encuentra dentro de un entorno predominantemente industrial y presenta colindancias con infraestructura carretera, predios privados y bodegas o instalaciones industriales.

La ubicación constituye un elemento favorable desde la perspectiva ambiental y territorial debido a que el proyecto se inserta dentro de una zona que presenta una vocación industrial consolidada. El desarrollo histórico de esta área ha estado relacionado con la instalación de actividades manufactureras, logísticas y de servicios, particularmente como consecuencia de la expansión industrial experimentada en el municipio de Pesquería y en la Zona Metropolitana de Monterrey.

El predio cuenta con superficies previamente intervenidas, áreas pavimentadas o impermeabilizadas, instalaciones de producción, patios de maniobra, zonas de almacenamiento y servicios asociados a la actividad industrial. Estas condiciones reducen considerablemente la necesidad de transformar áreas naturales o modificar componentes ambientales que conserven condiciones originales.

El proyecto será ejecutado únicamente dentro del polígono previamente establecido para las operaciones industriales. La delimitación permite controlar espacialmente las actividades de recepción, almacenamiento, preparación, mezclado, briqueteado, curado y almacenamiento del producto terminado, evitando la expansión de las operaciones hacia áreas externas.

La selección del sitio se relaciona directamente con el aprovechamiento de infraestructura existente, accesibilidad mediante vialidades regionales, disponibilidad de instalaciones industriales, cercanía con sectores productivos potencialmente generadores o usuarios de los materiales y compatibilidad del uso de suelo con las actividades propuestas.

3. Justificación y objetivos del proyecto

El objetivo central consiste en establecer un esquema de tratamiento y valorización de residuos industriales con características de peligrosidad, principalmente aquellos provenientes de actividades siderúrgicas y con contenido significativo de hierro.

Actualmente, diferentes procesos de producción de hierro y acero generan corrientes residuales tales como polvos de sistemas de control de emisiones, lodos con contenidos de aceites y grasas y escorias de procesos metalúrgicos. Estos materiales pueden contener elementos que conservan valor dentro de los procesos productivos, pero requieren un manejo ambientalmente adecuado debido a sus características.

El proyecto busca recuperar dicho valor mediante procedimientos físicos de acondicionamiento y aglomeración. Después de pasar por controles de recepción, preparación, humedad, mezclado y briqueteado, determinados residuos pueden ser transformados en briquetas con contenido metálico capaces de reincorporarse a procesos siderúrgicos.

La valorización propuesta genera beneficios desde varias perspectivas. Ambientalmente contribuye a disminuir la cantidad de residuos enviados a disposición final. Productivamente permite recuperar materiales que pueden sustituir parcialmente materias primas convencionales. Desde la perspectiva de aprovechamiento de recursos, favorece la recuperación del hierro contenido en materiales residuales y promueve esquemas de economía circular.

También se prevén beneficios socioeconómicos derivados de la continuidad de actividades industriales, conservación y generación de empleos, contratación de servicios, utilización de transporte, mantenimiento de maquinaria y adquisición de insumos relacionados con la operación.

El proyecto, por tanto, no debe considerarse únicamente como una instalación de manejo de residuos, sino como una actividad de valorización mediante la cual determinados residuos son acondicionados para integrarse nuevamente a actividades productivas.

4. Naturaleza y alcance del proyecto

La Manifestación de Impacto Ambiental señala que las actividades corresponden fundamentalmente a la operación del proceso de tratamiento de residuos peligrosos para la elaboración de briquetas ricas en hierro y productos asociados con aplicaciones industriales y de construcción.

Las operaciones se desarrollarán dentro de una instalación existente. Por ello, no se incluyen como parte fundamental del proyecto nuevas etapas de preparación del sitio ni construcción de infraestructura mayor.

No se contemplan desmontes, despalmes, movimientos importantes de suelo, modificación de cauces, apertura de caminos o afectación directa de vegetación natural. Esta característica es importante debido a que disminuye de manera significativa los impactos comúnmente asociados con la construcción de nuevas instalaciones industriales.

La infraestructura existente será utilizada para recibir los materiales, realizar su almacenamiento temporal, desarrollar los tratamientos de acondicionamiento requeridos, llevar a cabo el mezclado de componentes y posteriormente realizar el proceso de aglomeración o briqueteado.

La operación de la instalación se considera de duración indefinida, encontrándose condicionada por las necesidades productivas de la empresa, mantenimiento de instalaciones, disponibilidad de materiales, demanda de producto y cumplimiento de las autorizaciones ambientales y administrativas correspondientes.

El alcance de la evaluación ambiental comprende, por tanto, las actividades que puedan generar interacción con la calidad del aire, suelo, agua, paisaje, condiciones de ruido y componentes socioeconómicos, principalmente durante la operación y mantenimiento.

5. Residuos peligrosos considerados

Las principales corrientes de residuos contempladas para su tratamiento son los lodos con grasas y aceites, los polvos provenientes del equipo de control de emisiones de hornos eléctricos empleados en la producción de hierro y aceroy las escorias de acería.

Estos residuos presentan diferentes características y, por consiguiente, requieren procedimientos diferenciados de acondicionamiento antes de su alimentación al sistema de briqueteado.

Los lodos con grasas y aceites son recibidos y sometidos a un periodo de acondicionamiento que permite reducir su humedad antes de integrarlos al proceso. El control de humedad es necesario para mejorar las condiciones de manejo y asegurar la calidad de la mezcla utilizada posteriormente en la fabricación de las briquetas.

Los polvos provenientes de sistemas de control de emisiones presentan una granulometría particularmente fina. Esta característica incrementa su potencial para generar emisiones fugitivas durante las maniobras de descarga, transferencia o almacenamiento. Por este motivo, dentro del proyecto se establece la necesidad de mantener condiciones adecuadas de humedad y realizar las operaciones de manera controlada.

Las escorias de acería pueden ser sometidas a procedimientos de humectación, oxidación y cribado. Dependiendo de su granulometría y características, determinados materiales pueden destinarse a aplicaciones como balastro, mientras que las fracciones que no cumplen con las dimensiones requeridas pueden incorporarse a la formulación de briquetas.

La segregación de cada corriente de residuos constituye una práctica fundamental. Los materiales deberán permanecer identificados, controlados y almacenados en sitios específicos para reducir riesgos de mezclas inadecuadas y mantener la trazabilidad desde su recepción hasta su tratamiento.

6. Capacidad de tratamiento

La capacidad estimada de las líneas de operación es de aproximadamente 49,920 toneladas anuales, considerando una capacidad de procesamiento aproximada de 8 toneladas por hora y un esquema operativo de tres turnos de ocho horas durante aproximadamente 260 días hábiles por año.

Para los lodos con grasas y aceites se establece una capacidad aproximada de 34,272 toneladas anuales, equivalentes a alrededor de 2,856 toneladas mensuales.

Para los polvos provenientes de los sistemas de control de emisiones de hornos eléctricos se considera una capacidad de aproximadamente 11,280 toneladas anuales, equivalentes a aproximadamente 940 toneladas mensuales.

Finalmente, para las escorias de acería se contempla una capacidad cercana a 4,368 toneladas anuales, equivalentes aproximadamente a 364 toneladas mensuales.

Las tres corrientes suman la capacidad total estimada de 49,920 toneladas por año.

La programación de la producción constituye un elemento importante de la operación debido a que las distintas corrientes utilizan el mismo equipo de briqueteado. Por esta razón, la empresa debe organizar ciclos de producción que permitan optimizar la utilización de la maquinaria, mantener segregadas las corrientes y cumplir simultáneamente con las necesidades de almacenamiento y fabricación.

De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental, las instalaciones cuentan con espacios destinados al almacenamiento temporal de los residuos. La estrategia operativa busca que los materiales sean procesados conforme son recibidos, evitando acumulaciones innecesarias.

7. Descripción general del proceso

El proceso inicia con la recepción e inspección de los residuos. Durante esta etapa se revisa la documentación asociada con el material, se confirma su identificación y procedencia, se verifica la trazabilidad y se realizan controles sobre sus características, entre ellos el contenido de humedad.

La inspección permite garantizar que el material recibido corresponda con las corrientes contempladas dentro del proyecto y que pueda incorporarse correctamente al proceso.

Después de la recepción se realiza el pesaje, clasificación y descarga dentro de las áreas correspondientes. Cada corriente permanece segregada en espacios identificados.

Posteriormente se desarrolla el acondicionamiento. Para los lodos se permite un periodo de secado con el objetivo de alcanzar condiciones adecuadas de humedad. Los polvos pueden ser humectados para disminuir su potencial de dispersión. Las escorias pueden someterse a humectación para favorecer procesos de oxidación y posteriormente a cribado para separar partículas según su granulometría.

Una vez acondicionado el material se procede a preparar la carga. Los residuos se incorporan junto con los aglomerantes y demás insumos definidos en la formulación.

Los componentes son alimentados a tolvas y conducidos mediante sistemas de transporte hacia los equipos de mezclado. La mezcla busca alcanzar condiciones adecuadas de homogeneidad antes de pasar al proceso de compactación.

Posteriormente se realiza el briqueteado. La mezcla es conducida mediante bandas hasta los equipos o moldes en los que se aplica presión mecánica para formar las briquetas.

La compactación mecánica puede generar un incremento de temperatura debido a la fricción interna de los materiales, pero el proceso no requiere una etapa externa de combustión o aplicación directa de calor para la formación del producto.

Después de su conformación, las briquetas son transportadas hacia el área de enfriamiento y curado, donde permanecen durante el tiempo requerido para adquirir la resistencia necesaria para su posterior manejo y transporte.

Finalmente se realiza una inspección del producto terminado para verificar su integridad física y las características requeridas. Una vez aprobado, el producto puede colocarse en recipientes o sacos adecuados, identificarse conforme a los procedimientos correspondientes y prepararse para su traslado.

8. Proceso de aprovechamiento de escorias

Las escorias de acería presentan un proceso específico debido a sus características físicas.

Al ser recibidas se registra su trazabilidad y se realiza la documentación correspondiente. Posteriormente son depositadas en el área de almacenamiento asignada.

Durante su acondicionamiento se realiza humectación con el propósito de favorecer la estabilización y oxidación correspondiente.

Una vez acondicionadas, las escorias pueden pasar por un proceso de cribado mediante el cual se separan los materiales de acuerdo con su tamaño de partícula.

La fracción que cumple con las características requeridas puede aprovecharse como material destinado a aplicaciones en construcción, mientras que la fracción que no cumple con la granulometría esperada puede ser incorporada nuevamente al proceso de fabricación de briquetas.

Esta estrategia permite aumentar el aprovechamiento de los residuos y disminuir la cantidad de material destinado a disposición final.

9. Infraestructura para el manejo de residuos

Uno de los principales elementos de control ambiental es la existencia de infraestructura adecuada para el manejo y almacenamiento de materiales.

Las operaciones deberán desarrollarse principalmente sobre superficies acondicionadas e impermeables que reduzcan el riesgo de contacto de los residuos con el suelo natural.

Las áreas de almacenamiento deben encontrarse delimitadas, identificadas y organizadas de acuerdo con las características de cada corriente.

La empresa deberá mantener mecanismos de control para prevenir derrames, dispersión de partículas y arrastre de materiales.

Para los residuos generados por actividades de mantenimiento se dispone de infraestructura específica para almacenamiento temporal. La Manifestación de Impacto Ambiental identifica características como piso de concreto impermeable, ventilación, canaletas de retención, equipos para atención de derrames, extintores y señalización.

Estas condiciones constituyen elementos relevantes para disminuir los riesgos derivados del manejo de sustancias y residuos.

10. Condiciones actuales del sistema ambiental

La caracterización ambiental realizada establece que el proyecto se localiza dentro de un entorno con un alto grado de transformación antropogénica, principalmente como resultado del desarrollo industrial, crecimiento urbano e infraestructura logística de la región.

El área específica del proyecto se encuentra previamente intervenida y destinada a actividades industriales.

Esta condición resulta fundamental dentro de la valoración ambiental debido a que la operación no representa la transformación de un ecosistema natural conservado, sino la utilización de instalaciones existentes dentro de un corredor industrial.

El diagnóstico concluye que la zona presenta condiciones favorables para la operación de instalaciones industriales siempre que se implementen controles ambientales adecuados.

11. Suelo, geología y geomorfología

Desde la perspectiva geológica y geomorfológica, el estudio no identifica condiciones que imposibiliten el desarrollo de las actividades propuestas.

Debido a que la infraestructura se encuentra instalada y las principales actividades ocurren sobre superficies previamente acondicionadas, no se prevén modificaciones importantes en la topografía o estructura natural del terreno.

El principal riesgo relacionado con este componente se asocia con posibles derrames accidentales o pérdida de materiales durante las operaciones de descarga, almacenamiento, transferencia y procesamiento.

Para prevenir afectaciones se establece como medida fundamental mantener las operaciones sobre superficies impermeables y disponer de procedimientos para atención inmediata de cualquier material derramado.

La recuperación oportuna evita que los residuos permanezcan en contacto con el terreno y disminuye la posibilidad de infiltración.

12. Hidrología superficial y subterránea

El proyecto no contempla descargas de aguas residuales directamente asociadas con el proceso productivo de fabricación de briquetas.

Las posibles interacciones con el componente hídrico se relacionan principalmente con el manejo de aguas pluviales.

Durante eventos de lluvia existe la posibilidad de que partículas depositadas en patios o áreas de circulación sean arrastradas hacia sistemas de drenaje.

Por esta razón, el proyecto establece medidas de limpieza periódica de superficies y revisión de las condiciones de los drenajes pluviales, particularmente después de eventos de precipitación intensa.

También debe asegurarse que los residuos permanezcan dentro de áreas correctamente acondicionadas y evitar su exposición innecesaria a escurrimientos.

Respecto al agua subterránea, el principal mecanismo potencial de afectación correspondería a la infiltración generada por un derrame que alcanzara suelo natural. Sin embargo, la operación sobre superficies impermeables y la implementación de acciones inmediatas de contención disminuyen significativamente este riesgo.

13. Calidad del aire

La principal interacción potencial del proyecto con la calidad atmosférica se relaciona con la generación de partículas fugitivas.

Las etapas con mayor potencial corresponden a recepción y descarga de residuos, almacenamiento temporal, cribado de escorias, alimentación de tolvas, mezclado y transporte interno.

Los polvos del sistema de control de emisiones de hornos eléctricos requieren especial atención debido a su fina granulometría.

Para disminuir la dispersión se establecen medidas como mantener una humedad adecuada en los materiales, realizar descargas controladas, minimizar las alturas de caída, evitar acumulaciones innecesarias y mantener limpias las áreas de operación.

La velocidad de los vehículos dentro de las instalaciones deberá mantenerse controlada para reducir la resuspensión de partículas.

Cuando se detecten emisiones visibles podrán aplicarse medidas adicionales de humectación y realizarse la recuperación inmediata de materiales dispersos.

En situaciones de viento extremo podrán suspenderse temporalmente determinadas maniobras con materiales pulverulentos cuando exista riesgo de que la dispersión exceda las áreas operativas.

El proceso de briqueteado no requiere combustión directa ni calentamiento externo significativo, por lo que las emisiones atmosféricas relacionadas con combustión son reducidas en comparación con otros procesos industriales térmicos.

14. Ruido

El funcionamiento de maquinaria, equipos de mezclado, bandas transportadoras, briqueteadoras y vehículos internos puede incrementar temporalmente los niveles de presión sonora dentro de las instalaciones.

Los impactos asociados al ruido se concentran principalmente en el entorno operativo.

Para mantenerlos controlados se plantea un programa permanente de mantenimiento preventivo de equipos, revisión de elementos mecánicos, lubricación, sustitución de piezas desgastadas y corrección de vibraciones anormales.

La operación de la maquinaria dentro de sus especificaciones de diseño constituye la principal estrategia para evitar incrementos innecesarios de ruido.

Debido a la naturaleza industrial del entorno y al carácter localizado de las fuentes, el impacto se considera manejable mediante medidas operativas y de mantenimiento.

15. Vegetación y flora

El área específica donde se realizarán las operaciones se encuentra previamente intervenida y no presenta vegetación natural susceptible de ser removida como consecuencia directa del proyecto.

No se realizarán actividades de desmonte, despalme o eliminación de cobertura vegetal.

En consecuencia, los impactos directos sobre la flora son mínimos.

Aunque en áreas regionales pueden existir comunidades vegetales características del noreste de México, las actividades evaluadas permanecen limitadas a infraestructura industrial existente.

La ausencia de intervención sobre vegetación natural contribuye a reducir significativamente la importancia de este componente dentro de la evaluación de impactos.

16. Fauna

De forma similar al componente vegetal, las características industrializadas del sitio limitan la presencia de fauna silvestre dentro del área operativa.

La fauna potencial del entorno regional se encuentra principalmente asociada a remanentes de vegetación, áreas rurales o espacios menos perturbados.

El proyecto no contempla ocupación de hábitats naturales, fragmentación adicional, desmonte o creación de nuevas barreras relevantes para la movilidad de fauna.

Por esta razón no se esperan impactos significativos sobre corredores biológicos, zonas de reproducción o hábitats críticos.

17. Áreas Naturales Protegidas y sitios prioritarios

De acuerdo con el análisis presentado, el sitio del proyecto no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas federales, estatales o municipales.

Tampoco se identificaron dentro del área operativa zonas núcleo o de amortiguamiento asociadas con decretos de protección.

La ubicación del proyecto dentro de infraestructura industrial previamente desarrollada reduce la posibilidad de generar afectaciones sobre ecosistemas sometidos a esquemas especiales de conservación.

Esta condición constituye un elemento favorable dentro de la determinación de viabilidad ambiental.

18. Paisaje

El paisaje inmediato corresponde a una zona industrial consolidada caracterizada por instalaciones productivas, bodegas, vialidades, infraestructura de servicios, patios y zonas de maniobra.

La operación del proyecto no requiere introducir elementos significativamente distintos de los ya existentes en el paisaje.

Al utilizar instalaciones previamente construidas, no se espera una modificación relevante de la calidad visual del entorno.

Por tanto, el impacto paisajístico se considera bajo y compatible con el contexto territorial.

19. Medio socioeconómico

El municipio de Pesquería ha experimentado un proceso importante de crecimiento económico relacionado con la instalación y expansión de actividades industriales.

El proyecto se integra dentro de esta dinámica productiva y puede contribuir a mantener empleos, generar demanda de servicios y fortalecer relaciones entre empresas dedicadas a actividades siderúrgicas, transporte, mantenimiento y gestión de materiales.

La MIA no identifica afectaciones relevantes a infraestructura educativa, servicios médicos, vivienda, patrimonio cultural o comunidades indígenas derivadas directamente de la operación.

Las actividades económicas predominantes en el área son compatibles con la naturaleza industrial del proyecto.

En consecuencia, el componente socioeconómico concentra algunos de los principales impactos positivos identificados.

20. Ordenamiento ecológico y uso de suelo

El proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental APS-138, asociada con una política de aprovechamiento sustentable.

Las actividades propuestas presentan compatibilidad con dicha política al desarrollarse dentro de un área industrial existente y promover el aprovechamiento de materiales residuales.

Desde el punto de vista urbano, el área corresponde a un sector con vocación industrial dentro del municipio de Pesquería.

La operación no implica conversión de áreas habitacionales, agrícolas o de conservación hacia usos industriales, ya que la instalación y la actividad industrial existen previamente.

La utilización de infraestructura instalada favorece la congruencia del proyecto con las estrategias territoriales encaminadas a concentrar actividades productivas en corredores industriales.

21. Vinculación jurídica y normativa

La Manifestación de Impacto Ambiental analiza la relación del proyecto con diversos instrumentos jurídicos y administrativos en materia ambiental.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y proporciona fundamentos para la regulación de actividades productivas bajo principios de sustentabilidad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente constituye uno de los principales instrumentos federales considerados, particularmente en lo relacionado con prevención y control de impactos ambientales y procedimientos de evaluación de impacto ambiental.

También resulta aplicable la legislación relacionada con la prevención y gestión integral de los residuos, debido a que la naturaleza central del proyecto corresponde al manejo y tratamiento de residuos peligrosos.

La operación deberá cumplir con los requisitos administrativos, registros, procedimientos de trazabilidad, almacenamiento y control que resulten aplicables.

Asimismo, deberán observarse las Normas Oficiales Mexicanas vinculadas con identificación y clasificación de residuos, emisiones, ruido, seguridad y demás aspectos ambientales correspondientes.

La autorización en materia de impacto ambiental no sustituye otras obligaciones o permisos que puedan resultar aplicables al manejo, almacenamiento, transporte o tratamiento de residuos peligrosos.

22. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Para identificar y valorar los impactos potenciales se utilizó la metodología de Conesa Fernández-Vítora, herramienta ampliamente utilizada para analizar de manera sistemática la importancia de las interacciones entre actividades de un proyecto y componentes ambientales.

La evaluación considera aspectos relacionados con intensidad, extensión, duración, reversibilidad, persistencia y capacidad de mitigación de los efectos.

Debido a que el proyecto utiliza infraestructura existente y no incorpora una fase de construcción significativa, la mayoría de los impactos potenciales se encuentran concentrados durante la operación.

Las actividades consideradas incluyen recepción, descarga, almacenamiento, acondicionamiento, cribado, mezclado, briqueteado, almacenamiento del producto, mantenimiento y transporte.

23. Principales impactos negativos

Los principales impactos negativos identificados se relacionan con emisiones fugitivas de partículas, generación de ruido, consumo de energía eléctrica, generación de residuos por mantenimiento, posibilidad de derrames y aumento temporal del tránsito de vehículos.

La emisión de partículas constituye uno de los aspectos que requiere mayor atención, especialmente durante la manipulación de polvos finos.

El riesgo de afectación al suelo corresponde principalmente a situaciones accidentales. La operación sobre superficies impermeables y la aplicación de protocolos de atención disminuyen la probabilidad de afectaciones significativas.

El ruido presenta alcance principalmente local y está relacionado con maquinaria y movimiento interno.

El consumo energético constituye un impacto asociado de forma permanente con la operación, aunque el proceso no depende de combustión térmica directa para fabricar las briquetas.

El transporte de residuos, insumos y producto terminado incrementa el movimiento vehicular asociado a la instalación, aunque este efecto ocurre dentro de una zona industrial con infraestructura vial utilizada por actividades productivas.

En términos generales, los impactos negativos fueron caracterizados como de baja o moderada magnitud, localizados, reversibles o susceptibles de control.

No se identificaron impactos clasificados como críticos, severos o incompatibles con la continuidad del proyecto.

24. Impactos positivos

Uno de los impactos positivos de mayor relevancia corresponde a la valorización de residuos peligrosos.

El aprovechamiento de residuos siderúrgicos permite reducir la cantidad de materiales que requieren disposición final y recuperar componentes metálicos que conservan utilidad productiva.

El proyecto también contribuye a reducir parcialmente el consumo de materias primas vírgenes al reincorporar materiales recuperados a procesos industriales.

Esta condición se relaciona directamente con los principios de economía circular.

En materia económica se reconocen beneficios derivados de la conservación y generación de empleos, adquisición de insumos, contratación de servicios y fortalecimiento de la actividad industrial.

Los impactos positivos presentan un alcance que puede extenderse más allá del predio al involucrar empresas generadoras de residuos, transportistas, prestadores de servicios y usuarios del producto obtenido.

25. Medidas para la protección de la calidad del aire

Las medidas de prevención para el control de partículas incluyen verificación del contenido de humedad durante la recepción, humectación de materiales finos, descarga controlada y reducción de alturas de caída.

También se establece la limpieza permanente de patios y zonas de circulación.

Los materiales dispersos deberán recuperarse inmediatamente.

Los sistemas de bandas, tolvas y equipos de alimentación deberán conservarse en condiciones adecuadas para disminuir pérdidas.

La circulación de vehículos deberá realizarse con velocidades controladas.

Cuando las condiciones meteorológicas incrementen significativamente la posibilidad de dispersión, podrán modificarse o suspenderse temporalmente determinadas maniobras.

El objetivo es mantener las emisiones visibles dentro del área operativa y evitar molestias o afectaciones fuera del predio.

26. Protección del suelo

Para proteger el suelo se establece la operación exclusiva sobre superficies acondicionadas e impermeables en las zonas donde exista contacto con residuos.

Las áreas de almacenamiento deberán permanecer delimitadas e identificadas.

Cada corriente de residuo deberá mantenerse segregada.

Tolvas, bandas, equipos y recipientes deberán inspeccionarse periódicamente para detectar condiciones que pudieran generar pérdidas de material.

Ante un derrame deberá realizarse la recuperación inmediata, limpieza del área y utilización de materiales absorbentes cuando sea necesario.

Los materiales generados durante la limpieza deberán manejarse de acuerdo con sus características.

Estas acciones buscan mantener como meta la ausencia de derrames que alcancen suelo natural.

27. Manejo de aguas pluviales

El control de aguas pluviales constituye una medida preventiva importante debido a que los escurrimientos pueden transportar partículas acumuladas sobre superficies industriales.

Los patios deberán mantenerse limpios y los drenajes revisarse periódicamente.

Después de lluvias intensas deberán realizarse inspecciones para verificar que no exista arrastre anormal de materiales.

El almacenamiento deberá organizarse de manera que los residuos permanezcan protegidos de escurrimientos directos.

Estas prácticas contribuyen a prevenir el transporte de sólidos suspendidos hacia sistemas de drenaje.

28. Control de ruido y mantenimiento

La estrategia principal para el control de ruido consiste en mantener maquinaria y equipos en buenas condiciones operativas.

Se deberá desarrollar mantenimiento preventivo, lubricación de componentes, sustitución de piezas desgastadas y ajustes mecánicos cuando se detecten vibraciones anormales.

El mantenimiento no solamente ayuda a disminuir ruido, sino también a prevenir fallas que puedan generar derrames, pérdidas de material o paros operativos.

El seguimiento de las condiciones de los equipos deberá formar parte del Programa de Vigilancia Ambiental.

29. Manejo de residuos derivados del mantenimiento

Aunque el proceso productivo busca valorizar residuos como insumo, las actividades de mantenimiento pueden generar residuos adicionales.

Estos materiales deberán clasificarse y manejarse conforme a sus características.

La empresa deberá disponer de áreas apropiadas para almacenamiento temporal y llevar registros que permitan conocer las cantidades generadas y su destino.

Cuando se requiera disposición externa, los materiales deberán entregarse a prestadores de servicios autorizados conforme a la normatividad aplicable.

30. Prevención y atención de emergencias

La posibilidad de derrames accidentales constituye uno de los riesgos ambientales relevantes.

Por ello, el personal debe estar capacitado para identificar situaciones de emergencia y responder rápidamente.

Las instalaciones deberán contar con materiales y equipos para contención, incluyendo absorbentes y kits de atención de derrames.

También deberán mantenerse accesibles equipos de seguridad y extinción de incendios.

Los procedimientos deberán definir responsabilidades y acciones desde el momento en que se identifica un evento hasta la recuperación y disposición adecuada de los materiales generados.

La realización periódica de simulacros y capacitaciones contribuye a asegurar que las medidas puedan ejecutarse correctamente.

31. Programa de Vigilancia Ambiental

La Manifestación de Impacto Ambiental propone un Programa de Vigilancia Ambiental para verificar que las medidas preventivas y de mitigación se apliquen durante la operación.

Entre los componentes sujetos a vigilancia se encuentran calidad del aire, suelo, aguas pluviales, ruido, residuos peligrosos y capacitación.

Para la calidad del aire deberá verificarse periódicamente la presencia de emisiones visibles.

Para el suelo se dará seguimiento a derrames o pérdidas de material.

Después de eventos de lluvia deberán inspeccionarse las condiciones de patios y sistemas pluviales.

Los equipos deberán revisarse para comprobar que permanecen dentro de las condiciones de mantenimiento programadas.

La trazabilidad de los residuos constituye un indicador permanente y requiere mantener registros desde la recepción hasta el tratamiento.

La capacitación del personal deberá actualizarse periódicamente.

La documentación generada por el Programa de Vigilancia Ambiental permitirá demostrar el desempeño ambiental de la instalación y detectar oportunamente desviaciones.

32. Impactos residuales

Los impactos residuales corresponden a aquellos efectos que pueden permanecer aun después de aplicar las medidas de prevención y mitigación.

En el caso del proyecto, los impactos residuales se relacionan fundamentalmente con aspectos propios de una operación industrial, como consumo de energía, generación localizada de ruido, movimiento de vehículos y riesgos operativos controlados.

El estudio considera que, con la correcta implementación de las medidas, estos impactos permanecerán dentro de niveles ambientalmente aceptables.

La continuidad del seguimiento es fundamental para asegurar que dicha condición se mantenga a lo largo de la vida útil del proyecto.

33. Pronóstico ambiental con proyecto

En el escenario con proyecto se prevé la continuidad de actividades industriales dentro de una zona previamente transformada.

No se esperan cambios importantes sobre vegetación, fauna o paisaje debido a que no se incorporarán nuevas superficies naturales.

La calidad del aire puede presentar interacciones locales por partículas, pero las medidas de humectación, limpieza y control operativo permiten reducir el riesgo de dispersión.

El suelo permanecerá protegido mediante superficies impermeables y procedimientos de respuesta.

El proyecto no prevé descargas directas de aguas residuales del proceso y las interacciones con agua se encuentran principalmente asociadas al control de escurrimientos pluviales.

Socioeconómicamente, el escenario con proyecto genera beneficios por valorización de residuos, mantenimiento de empleos y fortalecimiento de actividades productivas.

34. Pronóstico ambiental sin proyecto

En un escenario sin proyecto, los residuos siderúrgicos considerados continuarían requiriendo esquemas alternativos de tratamiento, aprovechamiento o disposición.

Dependiendo de su manejo, una mayor proporción podría requerir disposición final.

Esto representaría una pérdida de oportunidad para recuperar el contenido metálico de los materiales.

También se limitaría la posibilidad de sustituir parcialmente materias primas vírgenes mediante materiales valorizados.

Desde el punto de vista territorial, la ausencia del proyecto no generaría una restauración significativa del predio debido a que actualmente corresponde a infraestructura industrial.

35. Economía circular y aprovechamiento de recursos

Uno de los elementos estratégicos del proyecto es su contribución al aprovechamiento de residuos como recursos secundarios.

La economía circular plantea reducir la extracción de materias primas, extender el aprovechamiento de materiales y reincorporar subproductos y residuos dentro de nuevos ciclos productivos.

La fabricación de briquetas a partir de residuos con contenido de hierro responde a este principio.

Al recuperar dichos componentes, disminuye la necesidad de disponer completamente los residuos y se genera un material susceptible de utilizarse nuevamente dentro de la industria.

Este beneficio constituye uno de los argumentos ambientales más importantes del proyecto.

36. Compatibilidad ambiental del proyecto

La compatibilidad ambiental se sustenta en varios elementos.

Primero, las operaciones se desarrollan dentro de infraestructura industrial existente.

Segundo, no se requiere desmonte ni modificación de ecosistemas naturales.

Tercero, el uso de suelo y la planeación territorial reconocen la vocación industrial de la zona.

Cuarto, los impactos negativos identificados pueden prevenirse o mitigarse mediante controles técnicos y administrativos.

Quinto, el proyecto proporciona beneficios ambientales asociados con valorización de residuos y disminución de disposición final.

Finalmente, la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental permite mantener un proceso continuo de seguimiento.

37. Condicionantes para mantener la viabilidad ambiental

La viabilidad ambiental del proyecto depende de que las medidas descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental sean implementadas permanentemente.

Deberá mantenerse una correcta segregación e identificación de residuos.

Las superficies impermeables tendrán que conservarse en buenas condiciones.

Los sistemas de control de partículas y prácticas de humectación deberán aplicarse de manera consistente.

Los residuos generados por mantenimiento tendrán que gestionarse conforme a la legislación.

El personal deberá recibir capacitación continua.

Los registros de recepción, tratamiento y destino de residuos deberán permanecer actualizados.

Las instalaciones y equipos deberán ser objeto de mantenimiento preventivo.

También deberá darse cumplimiento a las condicionantes que eventualmente sean establecidas por las autoridades ambientales competentes.

38. Síntesis de los beneficios ambientales

La principal aportación ambiental del proyecto corresponde al aprovechamiento de residuos de origen siderúrgico.

La recuperación de estos materiales disminuye la presión sobre instalaciones de disposición final.

Asimismo, permite aprovechar nuevamente el hierro contenido en los residuos.

La utilización de materiales recuperados puede reducir parcialmente el consumo de materias primas provenientes de extracción.

El desarrollo dentro de instalaciones existentes evita impactos adicionales asociados con la apertura de nuevas superficies industriales.

El proceso de briqueteado no requiere una aplicación significativa de calor externo, lo que limita emisiones relacionadas con combustión en esta etapa.

Estas condiciones, junto con las medidas de control propuestas, permiten establecer un balance ambiental favorable siempre que se mantenga el cumplimiento operativo.

39. Síntesis de impactos y medidas

El proyecto presenta interacciones principalmente con aire, suelo, agua pluvial, ruido y medio socioeconómico.

Sobre el aire, el riesgo principal corresponde a partículas fugitivas y se controla mediante humedad, limpieza y manejo adecuado.

Sobre el suelo, el riesgo principal corresponde a derrames y se controla mediante superficies impermeables, segregación y protocolos de atención.

Sobre el agua, el aspecto relevante corresponde al arrastre de partículas durante lluvias y se controla mediante limpieza e inspección de drenajes.

En materia de ruido, la estrategia principal corresponde al mantenimiento de maquinaria.

Desde la perspectiva socioeconómica predominan impactos positivos relacionados con empleo, valorización de residuos y fortalecimiento industrial.

El balance final indica que los impactos negativos pueden mantenerse dentro de parámetros aceptables mediante la aplicación constante de controles ambientales.

40. Conclusiones

El proyecto **“**Tratamiento de Residuos Peligrosos para la elaboración de productos aplicados a la acería y construcción” constituye una actividad de tratamiento y valorización de residuos industriales desarrollada dentro de instalaciones existentes de Carbograf Industrial, S.A. de C.V., en Pesquería, Nuevo León.

La operación comprende la recepción, almacenamiento temporal, acondicionamiento, mezclado, aglomeración, briqueteado, curado y manejo de productos obtenidos a partir de residuos industriales con contenido aprovechable.

La capacidad de tratamiento estimada alcanza aproximadamente 49,920 toneladas por año, distribuidas principalmente entre lodos con grasas y aceites, polvos provenientes de equipos de control de emisiones de hornos eléctricos y escorias de acería.

La instalación se localiza dentro de un área industrial previamente intervenida, donde no se requiere afectar vegetación natural ni modificar ecosistemas conservados.

El diagnóstico ambiental muestra que el sitio y su entorno inmediato presentan una fuerte influencia industrial y urbana y que las actividades propuestas son compatibles con la vocación productiva existente.

Los impactos ambientales negativos se concentran principalmente en emisiones fugitivas de partículas, ruido, riesgo de derrames, generación de residuos de mantenimiento, consumo de energía y movimiento vehicular.

Sin embargo, dichos impactos presentan principalmente alcance local y pueden ser prevenidos, controlados o mitigados mediante medidas operativas y administrativas.

Entre las medidas más importantes se encuentran la humectación y manejo controlado de materiales, limpieza permanente de áreas, operación sobre superficies impermeables, segregación adecuada de residuos, atención inmediata de derrames, mantenimiento preventivo de maquinaria, capacitación y seguimiento mediante el Programa de Vigilancia Ambiental.

No se identificaron impactos ambientales negativos clasificados como críticos, severos o incompatibles.

Por otro lado, el proyecto presenta beneficios importantes asociados con la valorización de residuos, disminución de materiales destinados a disposición final, recuperación de hierro, reducción potencial del consumo de materias primas vírgenes, conservación de empleos y fortalecimiento de la economía circular.

El uso de instalaciones previamente existentes reduce sustancialmente los impactos que normalmente estarían asociados con la construcción y ocupación de nuevas superficies.

La compatibilidad con el ordenamiento ecológico, uso de suelo y vocación industrial del municipio constituye otro elemento favorable para la realización del proyecto.

En este contexto, puede concluirse que la operación del proyecto es ambientalmente viable y compatible con las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional, siempre que se implementen de manera permanente las medidas preventivas, de mitigación, control y vigilancia establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y se dé cumplimiento a las disposiciones legales y condicionantes que determine la autoridad ambiental competente.

El proyecto representa una alternativa de gestión ambiental que busca transformar residuos industriales en recursos aprovechables, incorporándolos nuevamente a cadenas de valor y disminuyendo su disposición final.

En consecuencia, su ejecución puede contribuir al desarrollo de esquemas más eficientes de manejo de residuos peligrosos dentro de la industria siderúrgica, promoviendo el aprovechamiento sustentable de recursos, la economía circular y el desarrollo industrial de Pesquería y del Estado de Nuevo León bajo criterios de prevención y protección ambiental.