

Guía de Matriz de Riesgo Ambiental

I. INTRODUCCIÓN

El Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-97-ITINCI, en su artículo 11 establece que de acuerdo a la magnitud, ubicación, tecnología disponible y grado de riesgo ambiental del proyecto o actividad; el proponente presentará a la Autoridad Competente una DIA o un EIA. Asimismo, en su artículo 14 señala los efectos, características o circunstancias que implican riesgo ambiental.

Es por ello que a fin de facilitar una adecuada toma de decisiones por el proponente de un proyecto o actividad, así como una mayor eficacia en la calificación de los diversos estudios ambientales por parte de la Autoridad Competente; se consideró conveniente la preparación de la presente Guía de Matriz de Riesgos Ambientales.

Los principios de la matriz de riesgo descritos en esta Guía pueden ser aplicados a cualquier subsector industrial, incluyen tres categorías de riesgo: (1) Riesgos a la Salud Humana; (2) Riesgos Ecológicos; y (3) Riesgos Económicos y Sociales. Estas categorías se dividen a su vez en “elementos” de riesgo, que contienen medidas específicas que les permiten dividirse en cuatro “niveles” de riesgo: Sin Riesgo o Bajo Riesgo, Riesgo Moderado, Riesgo Significativo y Riesgo Grave, para fines de puntuación. Una vez clasificados todos los elementos de riesgo en uno de estos cuatro niveles, se agrega el número total de elementos de cada nivel al “Cuadro Sumario de Puntuación” proporcionado en esta Guía. Los totales del Cuadro Sumario de Puntuación son usados como “input” en los Árboles de Decisión que han sido desarrollados como una herramienta simple de toma de decisiones para determinar si el proponente del proyecto debe realizar una DIA o EIA a fin de presentarla ante el MITINCI para su evaluación y aprobación.

Los pasos a seguirse son los siguientes: (1) recolección de datos; (2) evaluación de los datos en base a la matriz de riesgo; y (3) toma de decisiones en base al Cuadro Sumario de Puntuación y los árboles de decisión. Esta Guía contiene varios apéndices para ayudar al usuario en estas determinaciones, incluyendo lo siguiente: informe ambiental, materiales de referencia, formulario de puntuación, árboles de decisión, estudio de caso y un glosario de términos. Esta Guía pretende actuar como una hoja de ruta, identificando cada paso y orientando al lector hacia el apéndice adecuado para completar cualquier paso en particular del proceso.

II. HOJA DE RUTA PARA EL PROCESO DE MATRIZ DE RIESGO

A. Paso 1 : Recolección de Datos

El primer paso implica la recolección de los datos necesarios requeridos para completar la matriz de riesgo. Primero, se necesitarán algunos datos sobre la zona propuesta y la comunidad circundante y el entorno. Esto incluye datos locales, tales como, mapa, datos del censo, información de la autoridad del servicio de agua, e información de un ecologista o expertos en vida silvestre de los ecosistemas y especies presentes en la zona. Seguidamente, se necesitará contar con planes de ingeniería y del proceso industrial, a fin de conocer los tipos y cantidades de materiales usados en la zona, de modo que se pueda estimar que tan riesgosos son los materiales, y qué riesgo podría representar para los trabajadores, la comunidad circundante y el medio local. Asimismo, podrán requerirse los mejores criterios profesionales de ingenieros y ecologistas locales. Finalmente, se necesitará contar con algunos puntos de referencia nacionales e internacionales, tales como estándares ambientales, límites máximos permisibles y datos toxicológicos (la mayoría de los cuales figuran en los apéndices de esta Guía), a fin de comparar sus emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y sólidos con estos límites de referencia. Asimismo, contiene un formulario para ayudar a organizar el proceso de recolección de datos, así como otros materiales de referencia pertinentes que se encuentran en los Apéndices de esta Guía:

1. Informe Ambiental
2. Apéndice A: Matriz de Riesgo
3. Apéndice B: Principales Contaminantes y Oportunidades de Prevención de la Contaminación para Industrias Específicas
4. Apéndice C: Categoría de Toxicidad para la Salud Humana
5. Apéndice D: Categoría de Toxicidad para la Ecología
6. Apéndice E: Cálculo de la Exposición a través de los Efluentes en el Agua.
7. Apéndice F: Cálculo de la Exposición a través de Emisiones al Aire.
8. Apéndice G: Lista de Materiales Peligrosos (referencia que identifica a los químicos que sirven como riesgos potenciales para accidentes)
9. Apéndice H: Lista de especies de Perú (referencia para identificar las especies concernientes).
10. Apéndice I: Fuentes de Datos Adicionales
11. Apéndice L: Glosario

B. Paso 2: Evaluación de Datos

Implica el análisis de los datos recogidos en el Paso 1, usando la matriz de riesgo. Para cada medida de la matriz, se usará el criterio especificado para determinar el nivel de riesgo apropiado para la planta propuesta. Una instalación puede reducir el nivel de riesgo en cualquier categoría o elemento de riesgo, considerando la mitigación de la contaminación y/o medidas de prevención, tales como las sugeridas en la columna Impacto Positivo/Mitigación/Prevención de la Contaminación. Para facilitar el proceso de evaluación de datos, ver los siguientes apéndices:

1. Matriz de Instrucciones: Proporciona instrucciones paso a paso sobre el uso de la matriz del riesgo.
2. Apéndice A: Matriz de Riesgo (usar datos y referencias para determinar el nivel de riesgo asociado a cada elemento de riesgo)
3. Apéndice E: Cálculo de la Exposición a través de los Efluentes en el Agua
4. Apéndice F: Cálculo de la Exposición a través de Emisiones al Aire

5. Apéndice J: Estudio de Caso (brinda un escenario y orientación para cada paso.

C. Paso 3: Proceso de Decisión

Una vez que se ha completado la matriz de riesgo, usar el Cuadro Sumario de la Matriz para identificar el número de “puntajes” de nivel de riesgo para todos los elementos de riesgo dentro de cada categoría de riesgo. El usuario debe reportar el *nivel de riesgo final* para cada elemento de riesgo, resultante después de haber considerado todas las medidas de mitigación de la contaminación y de prevención seleccionadas. Es posible reducir el nivel de riesgo final para cualquier elemento de riesgo adoptando dichas medidas, y esto es importante para alcanzar un puntaje de riesgo inicial y final.

Después, el usuario agregará los puntajes de riesgo finales para cada elemento de riesgo y los ingresará al cuadro sumario. Finalmente, estas hojas de puntuación serán usadas para seguir el árbol de decisión específico asociado al tipo de riesgo. Para cada árbol de decisión, empezar a la izquierda y seguir las flechas hacia la derecha hasta que se adopte la decisión correspondiente. Seguir este procedimiento en cada uno de los cuatro casilleros en la columna “Resultados” hasta que estén completos, o hasta que se determine que el Estudio que debe realizarse. Una vez que se ha efectuado la determinación para cualquier árbol de decisión, no es necesario completar los demás árboles de decisión. Ver los siguientes apéndices para facilitar el proceso de toma de decisiones:

1. Cuadro sumario de puntuación de la matriz.
2. Árboles de decisión
3. Apéndice J: Estudio de Caso, Sección 5

III. ESTUDIO DE CASO

Ver *Apéndice J: Estudio de Caso* como un ejemplo de un enfoque paso a paso del proceso de toma de decisiones. El estudio de caso describe un escenario industrial específico y, orienta al usuario en la recolección y evaluación de datos y el proceso de decisión final. Asimismo, el estudio de caso da instrucciones específicas para completar la matriz de riesgo, estimar las concentraciones de aire, completar el cuadro sumario de puntuación y usar los árboles de decisión para la determinación final.

IV. FORMULARIOS Y MATERIALES DE REFERENCIA

- *Informe Ambiental*. Formulario que es requerido para recolectar los datos sobre las operaciones y emisiones de las instalaciones.
- *Matriz de Instrucciones*. Proporciona instrucciones para el uso adecuado de la matriz de riesgo.
- *Cuadro sumario de puntuación de la matriz*. Formulario que resume el número de medidas de cada nivel de riesgo y permite una fácil puntuación.
- *Árboles de decisión*. Establece la ruta para determinar la puntuación para cada elemento en el Cuadro Sumario.

Los árboles de decisión se titulan:

1. Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica
2. Arbol de Decisión de Salud Humana para Riesgos generados por el funcionamiento de la planta
3. Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos
4. Arbol de Decisión de Impactos Sociales y Económicos

A continuación se da una descripción más completa del contenido de cada apéndice de esta Guía.

- 1) *Apéndice A: Matriz de Riesgo*. Matriz fundamental que describe las diferentes categorías, elementos y niveles de riesgo. Las tres principales categorías de riesgo son: 1) Riesgos para la Salud Humana; 2) Riesgos Ecológicos; y 3) Riesgos Económicos y Sociales. Asimismo, la matriz ofrece una columna de Impacto Positivo/Mitigación/Prevención de la Contaminación que da a las industrias la opción de reducir sus puntajes de riesgo “finales” al implementar estas medidas en sus Estudios Ambientales.
- 2) *Apéndice B: Principales Contaminantes y Oportunidades de Prevención de la Contaminación para Industrias Específicas*. Identifica a los principales contaminantes asociados a varios subsectores industriales seleccionados por el MITINCI. Asimismo, el cuadro ofrece oportunidades específicas de prevención de la contaminación para las industrias, que pueden ser usadas en la columna de Impacto Positivo/Mitigación/Prevención de la Contaminación de la matriz de riesgo, para reducir la puntuación del riesgo final en cualquier elemento o categoría de riesgo. Esta lista de químicos prioritarios no pretende ser una lista detallada, sino más bien ilustrativa, y los diferentes procesos industriales pueden generar contaminantes adicionales que deberán ser reportados.
- 3) *Apéndice C: Categoría de Toxicidad para la Salud Humana*. Las categorías de toxicidad son requeridas para evaluar el “riesgo de peligro de contaminantes” en la categoría Riesgos para la Salud Humana.

- 4) *Apéndice D: Categoría de Toxicidad para la Ecología.* Las categorías de toxicidad son requeridas para evaluar el “riesgo peligro de contaminantes” en la categoría Riesgos para la Ecología.
- 5) *Apéndice E: Cálculo de la Exposición a través de los Efluentes en el Agua.* Este apéndice proporciona instrucciones detalladas para calcular el número de personas expuestas a través del agua en la categoría de riesgos para la salud humana y la longitud de la masa de agua afectada en la categoría de riesgos ecológicos.
- 6) *Apéndice F: Cálculo de la Exposición a través de Emisiones al Aire.* Este apéndice proporciona instrucciones etapa por etapa para calcular el número de personas expuestas a través del aire en la categoría de Riesgos para la Salud Humana y el radio afectado por los contaminantes para la Ecología.
- 7) *Apéndice G: Lista de Materiales Peligrosos para la prevención de fuga accidental.* El cuadro puede ser usado para evaluar los riesgos de fuego, goteo, explosión, vapor y fugas accidentales en los Riesgos para la Salud Humana. El cuadro contiene químicos que pueden causar riesgos explosivos o riesgos inflamables.
- 8) *Apéndice H: Lista de especies del Perú- Cuadros de especies en peligro, amenaza, vulnerables y conservadas en el Perú.* Usados para evaluar los “tipos de especies mencionadas” que puedan ser expuestas a riesgos en la Categoría de Riesgos Ecológicos.
- 9) Especies mencionadas - categorizadas como amenazadas o en peligro de extinción, que incluyen todas las formas de vida botánica o zoológica, cuyas tasas de reproducción hayan declinado a tal punto que las poblaciones son tan pequeñas que se encuentran en peligro de desaparición o que en breve tiempo pueden llegar a ese nivel.
- 10) *Apéndice I: Fuentes de Datos Adicionales.* Contiene una lista de referencias y sitios de Internet que pueden dar fuente de datos adicionales para los usuarios de la Guía.
- 11) *Apéndice J: Estudio de Caso.* Da un escenario y una orientación en cada paso del proceso de decisión.
- 12) *Apéndice K: Glosario.* Da definiciones de los términos de evaluación toxicológica, técnica y de riesgo utilizados en la matriz de riesgo y el manual.

INSTRUCCIONES PARA LA MATRIZ DE RIESGO

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana

Peligro de contaminantes tóxicos (Agua)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Agua)

- Cantidad vertida
- Número de personas expuestas a los efluentes de agua

Peligro de contaminantes tóxicos (Aire)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Aire)

- Cantidad vertida
- Número de personas expuestas a las emisiones de aire

Peligro de contaminantes tóxicos (Desechos sólidos)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Desechos sólidos)

- Cantidad vertida
- Exposición potencial de personas a través del contacto con desechos sólidos

Riesgos ocasionados por el funcionamiento de la planta

- Nivel de ruido
 - Incendio, escapes, explosión, nubes de vapor, y vertimientos accidentales
 - Riesgo por error humano
-

INSTRUCCIONES PARA LA MATRIZ DE RIESGO 1

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Peligro de contaminantes tóxicos <i>Agua</i>	La toxicidad para la salud humana ^{1,3,9} (Apéndice B y C)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (presenta los principales contaminantes de las industrias) para determinar los químicos principales vertidos al agua por la planta.	-Busque cada químico en el Apéndice C , (presenta las categorías de toxicidad para la salud humana). -Si el químico no aparece en el Apéndice C, refiérase al Apéndice I , el cual provee fuentes adicionales de información de toxicología. Usando estas fuentes encuentre el RfD, RfC, o LD ₅₀ para los químicos y aplique el criterio encontrado en el Apéndice C para determinar la categoría de toxicidad para la salud humana. -Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido al agua.	No/Bajo Riesgo Categoría I H de toxicidad para la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de energía • Tratamiento físico • Solidificación y estabilización • Reciclaje/ reuso • Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/ control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Significante Categoría III H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Grave Categoría IV H de toxicidad para la salud humana		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Agua</i>	Cantidad vertida al agua ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO, coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, PSS, etc.) (Apéndice B)	Consulte los planes del Proyecto y el Apéndice B (presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad (kg/año) de contaminación individual vertida al agua.	-Asegúrese que la cantidad sea medida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos al agua.	No/Bajo Riesgo ≤450 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de energía y estabilización Reciclaje/ reuso Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/ control de inventario; prevención de derramar/escurrir; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos; modificaciones de productos). Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >450-4.500 kg/año		
				Riesgo Significativo >4.500-45.000 kg/año		
				Riesgo Grave >45.000 kg/año		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Agua</i>	Número de personas expuestas a los efluentes de agua. ⁷ (Referirse al Apéndice E. Seleccionar el nivel mas alto de riesgo)	Use la cantidad de contaminante vertido al agua (kg/año), un mapa local, información de las autoridades locales de agua (ej., flujo y uso del agua por la comunidad), e información de los censos.	-Referirse al Apéndice E , este apéndice proporciona instrucciones paso por paso para calcular el número de personas expuestas a través del agua. - Determine el número de personas expuestas y el nivel de riesgo para cada químico vertido al agua.	No/Bajo Riesgo ≤100 personas	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de energía Solidificación y estabilización Reciclaje/ reuso Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y de productos). Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >100-500 personas		
				Riesgo Significante >500-1.000 personas		
				Riesgo Grave >1.000 personas		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Peligro tóxico de contaminantes <i>Aire</i>	La toxicidad para la salud humana ^{1,3,9} (Apéndice B y C)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar el químico principal vertido por la planta al aire.	-Busque cada químico en el Apéndice C , (donde se presenta las categorías de toxicidad para la salud humana). -Si el químico no aparece en el Apéndice C, refiérase al Apéndice I , el cual provee más fuentes adicionales de información de toxicología. Usando estas fuentes encuentre el RfD, RfC, o LD ₅₀ para los químicos y aplique el criterio encontrado en el Apéndice C para determinar la categoría de toxicidad para la salud humana. -Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido al aire.	No/Bajo Riesgo Categoría I H de toxicidad para la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/ escurrimientos ; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos; y/o de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Significante Categoría III H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Grave Categoría IV H de toxicidad para la salud humana		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Aire</i>	Cantidad vertida al aire ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ , CO, NO ₂ , CH ₄ , etc.) (Apéndice B)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad (kg/año) de contaminación individual vertida al aire.	-Asegúrese que la cantidad sea medida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos al aire.	No/Bajo Riesgo ≤450 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos). ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >450-4.500 kg/año		
				Riesgo Significante >4.500-45.000 kg/año		
				Riesgo Grave >45.000 kg/año		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Aire</i>	Número de personas expuestas a las emisiones de aire. ³ (Referirse al Apéndice F. Seleccionar el nivel mas alto de riesgo)	Use la cantidad de contaminante vertido al aire (kg/año), altura de las chimeneas, un mapa local, e información de los censos.	Referirse al Apéndice F , este apéndice proporciona instrucciones paso por paso para calcular el número de personas expuestas a través del aire. -Determinar el número de personas expuestas y el nivel de riesgo de cada químico vertido al aire.	No/Bajo Riesgo <100 personas	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos). ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado 100-500 personas		
				Riesgo Significante >500-1.000 personas		
				Riesgo Grave >1.000 personas		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
<p>Peligro tóxico de contaminantes</p> <p>Desechos sólidos</p>	<p>La toxicidad para la salud humana ^{1,3,9} (Apéndice B y C)</p>	<p>Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar los químicos principales vertidos por la planta como desecho sólido.</p>	<p>-Busque cada químico en el Apéndice C, (donde se presenta las categorías de toxicidad para la salud humana).</p> <p>-Si el químico no aparece en el Apéndice C, refiérase al Apéndice I, el cual provee más fuentes adicionales de información de toxicología.</p> <p>Usando estas fuentes encuentre el RfD, RfC, o LD₅₀ para los químicos y aplique el criterio encontrado en el Apéndice C para determinar la categoría de toxicidad para la salud humana.</p> <p>-Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido como desecho sólido.</p>	<p>No/Bajo Riesgo</p> <p>Categoría I H de toxicidad para la salud humana</p>	<p>☞ Recuperación de energía</p> <p>☞ Tratamiento físico</p> <p>☞ Solidificación y estabilización</p> <p>☞ Reciclaje/ reuso</p> <p>☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos)</p>	<p>Nivel de Riesgo final es:</p>

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Significante Categoría III H de toxicidad para la salud humana		
				Riesgo Grave Categoría IV H de toxicidad para la salud humana		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial Desechos sólidos	La cantidad de desechos sólidos generó ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, PSS, etc.) (Apéndice B)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presentan los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad en (kg/año) de cada contaminante vertido como desecho sólido.	-Asegúrese que la cantidad sea medida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos como desechos sólidos.	No/Bajo Riesgo ≤100 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos). 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >100-454 kg/año		
				Riesgo Significante >454-700 kg/año		
				Riesgo Grave >700 kg/año		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial Desechos sólidos	Exposición potencial de humanos a través del contacto con desechos sólidos	Utilice los planos del proyecto para determinar cómo la planta hace y hará el manejo de desechos sólidos.	Ninguno	No/Bajo Riesgo Sin contacto potencial	∞ Creación de zonas de amortiguación o barreras efectivas.	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado Barreras efectivas entre los desechos sólidos y los receptores humanos		
				Riesgo Significante Barreras no efectivas entre los desechos sólidos y los receptores humanos		
				Riesgo Grave Sin barreras entre los desechos sólidos y los receptores humanos		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Nivelado de ruido ²	Utilice los planos del proyecto para determinar el número y tipo de equipo utilizado (ej., construcción, transporte, maquinaria industrial, etc.).	Ingenieros deben utilizar su mejor juicio para estimar el nivel de ruido.	No/Bajo Riesgo Ruido \leq 80 dB	☞ Modificaciones de procesos para reducir la fuente o crear barreras de sonido.	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >80 -90 dB		
				Riesgo Significante >90-100 dB		
				Riesgo Grave Ruido > 100 dB		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Incendios, escapes, explosiones, nubes de vapor, y vertimientos accidentales ⁵ (Apéndice G)	Consulte los planos del proyecto y el Apéndice B (donde se presentan los principales contaminantes para las industrias) para determinar el tipo y cantidad (kg/año) de químicos utilizados.	-Determine si algunos de los químicos de la planta están categorizados como químicos peligrosos en el Apéndice G . - Determine la cantidad (kg/año) de cada químico peligroso.	No/Bajo Riesgo < 1.000 kg de materiales peligrosas	☞ Equipo de seguridad. ☞ Creación de planes de emergencia y sistemas de respuesta ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimiento; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de producto)	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado 1.000–3.000 kg de materiales peligrosas		
				Riesgo Significante >3.000–4.500 kg de materiales peligrosas		
				Riesgo Grave > 4.500 kg de materiales peligrosas		

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Riesgo por error humano	Consulte los planos del proyecto y el programa para determinar el tipo de entrenamiento a trabajadores, nivel de seguridad y la existencia de planes de emergencia.	Determine entrenamiento y planes apropiados.	No/Bajo Riesgo Programas de capacitación para trabajadores y experiencia de trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Equipo de seguridad. ☞ Creación de planes de emergencia y sistemas de respuesta ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de producto) 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado Mínimo capacitación y experiencia de trabajadores. Hay planes de emergencia		
				Riesgo Significante Trabajadores con una pobre capacitación y con poca experiencia. No hay planes de emergencia		
				Riesgo Grave Trabajadores inexpertos y sin experiencia capacitación. No existen planes de emergencia		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos

Peligro tóxico de contaminantes (Agua)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Agua)

- Cantidad vertida
- Largo de vía de agua afectada
- Areas ecológicamente importantes localizadas dentro de la longitud del agua afectada

Peligro tóxico de contaminantes (Aire)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Aire)

- Cantidad vertida
- Radio afectado por los contaminantes del aire
- Areas ecológicamente importantes localizadas dentro del radio afectado por los contaminantes del aire

Peligro tóxico de contaminantes (Desechos sólidos)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Desechos sólidos)

- Cantidad vertida
 - Posibilidad de tener contacto con áreas ecológicamente importantes de desechos o desechos superficiales
-

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Peligro tóxico de contaminantes <i>Agua</i>	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática,⁴⁶ terrestre,⁶⁹ y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar los químicos principales vertidos al agua por la planta.	- Encuentre cada químico en el Apéndice D , donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología. - Si el químico no aparece en el Apéndice D, luego refiérase al Apéndice I el cual provee fuentes adicionales de información sobre toxicología. Con estas fuentes encuentre el LC ₅₀ o LD ₅₀ para el químico y aplique el criterio para LC ₅₀ al final del Apéndice D o el criterio para LD ₅₀ al final del Apéndice C. - Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido al agua.	No/Bajo Riesgo Categoría I E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Significante Categoría III E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Grave Categoría IV E de toxicidad para la ecología		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Agua</i>	Cantidad vertida en el agua ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO, coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, PSS, etc.) (Apéndice B)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad (kg/año) de contaminación individual vertida al agua.	-Asegúrese que la cantidad sea medida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos al agua.	No/Bajo Riesgo ≤450 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) ☞ Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >450-4.500 kg/año		
				Riesgo Significante >4.500-45.000 kg/año		
				Riesgo Grave >45.000 kg/año		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Agua</i>	Largo de vía de agua afectada (Apéndice E)	Utilice la cantidad de los contaminantes vertidos al agua (kg/año), un mapa local, e información sobre autoridades locales de agua. (ej., flujo).	<ul style="list-style-type: none"> - Refiérase a la sección ecológica en el Apéndice E, este apéndice proporciona instrucciones paso por paso para calcular el largo de vía de agua afectada. - Determine la longitud del cuerpo de agua afectado y el nivel de riesgo para cada químico vertido al agua. 	No/Bajo Riesgo < 1 km río abajo de sitio	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) ☞ Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado 1-10 km río abajo de sitio		
				Riesgo Significante >10-24 km río abajo de sitio		
				Riesgo Grave > 24 km río abajo de sitio		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Agua</i>	<p>Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del largo de cuerpo de agua?</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	<p>- Utilice la longitud del cuerpo de agua afectado que se calculó en la sección de ecología del Apéndice E. Consulte un mapa local, y a un profesional con conocimiento de la ecología local.</p>	<p>- Utilice un mapa local y un ecólogo local para determinar la presencia y proximidad de áreas ecológicamente importantes.</p> <p>- Consulte el Apéndice H para determinar si las áreas ecológicas tienen listada las especies.</p> <p>- Utilice un mapa y los planos del proyecto para determinar si hay barreras efectivas o zonas de amortiguación entre la planta y las áreas ecológicamente importantes.</p>	<p>No/Bajo Riesgo</p> <p>Ninguna área ecológica especial esta localizada dentro de la zona expuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible. 	<p>Nivel de Riesgo final es:</p>

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				<p>Riesgo Moderado</p> <p>Areas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.</p>		
				<p>Riesgo Significante</p> <p>Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas presente, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>		
				<p>Riesgo Grave</p> <p>Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tiene barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Peligro tóxico de contaminantes <i>Aire</i>	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática,⁴⁶ terrestre,⁶⁹ y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar los químicos principales vertidos al aire por la planta.	- Encuentre cada químico en el Apéndice D , donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología. - Si el químico no aparece en el Apéndice D, luego refiérase al Apéndice I el cual provee fuentes adicionales de información sobre toxicología. Con estas fuentes encuentre el LC ₅₀ o LD ₅₀ para el químico y aplique el criterio para LC ₅₀ al final del Apéndice D o el criterio para LD ₅₀ al final del Apéndice C. - Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido al aire.	No/Bajo Riesgo Categoría I E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Significante Categoría III E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Grave Categoría IV E de toxicidad para la ecología		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Aire</i>	Cantidad vertida en aire ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ , CO, NO ₂ , CH ₄ , etc.) (Apéndice B)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad (kg/año) de contaminación individual vertida al aire.	-Asegúrese que la cantidad sea medida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos al aire.	No/Bajo Riesgo ≤450 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado >450-4.500 kg/año		
				Riesgo Significante >4.500-45.000 kg/año		
				Riesgo Grave >45.000 kg/año		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial Aire	Radio afectado por los contaminantes de aire (Calculado en el Apéndice F para exposición humana)	- Consulte el Apéndice F , el cual calcula el radio de exposición a la salud humana y el número de personas expuestas a la contaminación de aire.	- Con los cálculos previos de salud humana, determine el radio de exposición al aire para cada químico.	No/Bajo Riesgo < 1 km	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones. 	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado 1-10 km		
				Riesgo Significante >10-24 km		
				Riesgo Grave > 24 km		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial <i>Aire</i>	<p>Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del radio de exposición de aire?</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	<p>- Utilice el radio de exposición de aire que fue calculado en la sección de salud humana del Apéndice F.</p> <p>- Consulte un mapa local y a un profesional con conocimiento en ecología local.</p>	<p>- Utilice un mapa local y un ecólogo local para determinar la presencia y proximidad de áreas ecológicamente importantes.</p> <p>- Consulte el Apéndice H para determinar si las áreas ecológicas tienen listada las especies.</p> <p>- Utilice un mapa y los planos del proyecto para determina si hay barreras efectivas o zonas de amortiguación entre la planta y las áreas ecológicamente importantes.</p>	<p>No/Bajo Riesgo</p> <p>Ninguna área ecológica especial esta localizada dentro de la zona expuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible. 	<p>Nivel de Riesgo final es:</p>

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				<p>Riesgo Moderado</p> <p>Áreas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.</p>		
				<p>Riesgo Significante</p> <p>Áreas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas presente, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>		
				<p>Riesgo Grave</p> <p>Áreas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tiene barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Peligro tóxico de contaminantes Desechos sólidos	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática,⁴⁶ terrestre,⁶⁹ y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar el químicos principales vertidos por la planta como desecho sólido.	- Encuentre cada químico en el Apéndice D , donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología. - Si el químico no aparece en el Apéndice D, luego refiérase al Apéndice I el cual provee fuentes adicionales de información sobre toxicología. Con estas fuentes encuentre el LC ₅₀ o LD ₅₀ para el químico y aplique el criterio para LC ₅₀ al final del Apéndice D o el criterio para LD ₅₀ al final del Apéndice C. - Determine la categoría de toxicidad y el nivel de riesgo para cada químico vertido como desecho sólido.	No/Bajo Riesgo Categoría I E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Categoría II E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Significante Categoría III E de toxicidad para la ecología		
				Riesgo Grave Categoría IV E de toxicidad para la ecología		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial Desechos sólidos	La cantidad de desechos sólidos generó ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, PSS, etc.) (Apéndice B)	Consulte los planos del Proyecto y el Apéndice B (donde se presenta los principales contaminantes para las industrias) para determinar la cantidad (kg/año) de contaminación individual vertida como desechos sólidos.	-Asegúrese que la cantidad se mida en kg/año. -Determine el nivel de riesgo para cada uno de los químicos vertidos como desechos sólidos.	No/Bajo Riesgo ≤100 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos) 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado >100-454 kg/año		
				Riesgo Significante >454-700 kg/año		
				Riesgo Grave >700 kg/año		

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Exposición potencial Desechos Sólidos	Es posible para los desechos/desechos superficiales entrar en contacto con áreas de importancia ecológica? Las áreas deben incluir: - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción.	Consulte un mapa local y a un profesional con conocimiento en la ecología local.	- Utilice un mapa local y con el ecologista local determine la presencia y proximidad a áreas con importancia ecológica. - Consulte el Apéndice H para determinar si las áreas ecológicas tienen un listado de especies. - Utilice un mapa y los planos del proyecto para determinar si hay barreras efectivas o zonas de amortiguamiento entre la planta y las áreas con ecológicamente importantes.	No/Bajo Riesgo Ninguna área ecológica especial esta localizada cerca de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible. 	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 2: Riesgos Ecológicos						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado Areas ecológicas especiales localizada cerca de la planta. (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.		
				Riesgo Significante Areas ecológicas especiales están localizada cerca de la planta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas presente, o áreas afectadas usadas para alimentación de hábitat, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.		
				Riesgo Grave Areas ecológicas especiales están localizada cerca de la planta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas afectadas son usado como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tiene barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales

Cambio en uso de la infraestructura

- Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos en el tráfico

Impactos en la economía local

- Población
- Diferencia en sueldos

Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional

- Proximidad del proyecto a sitios valiosos
- Efectos directos e impactos visuales en sitios

Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos e históricos pertenecientes al Patrimonio Nacional Cultural

- Reubicación de las poblaciones afectadas
 - Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales
-



Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales

Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Cambio en uso de la infraestructura	Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos de tráfico	Utilice los planos del proyecto para determinar: -el aumento en la generación de desechos sólidos; -el aumento en el uso del agua; -el aumento en la energía requerida; -el aumento del uso alcantarillado; -el aumento del tráfico (trabajadores y el transporte de materiales).	Calcule el % de aumento del uso de cada infraestructura, separadamente. Use el riesgo mas alto que aplique.	No/Bajo Riesgo <10% aumento de la demanda	Uso y generación más eficiente	Nivel de Riesgo final es:

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
				Riesgo Moderado 10-20% aumento de la demanda		
				Riesgo Significante >20-33% aumento de la demanda		
				Riesgo Grave >33% aumento de la demanda		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Impactos en economía local	Población	Utilice los planos del proyecto y determine el número de empleados adicionales requeridos y compararlo con los censos locales.	Calcule el número de nuevos empleados como porcentaje de la población local.	No/Bajo Riesgo < 10% de la población local		Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado 10-25% de la población local		
				Riesgo Significante >25-50% de la población local		
				Riesgo Grave > 50% de la población local		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Impactos en economía local	Diferencias de sueldos	<ul style="list-style-type: none"> - Utilice los planos financieros para determinar el promedio de salarios de los nuevos empleados. - Utilice estadísticas financieras locales para determinar el promedio del salario de la fuerza de trabajo. 	- Compare el nuevo salario de los empleados al promedio de los salarios locales.	<p>No/Bajo Riesgo $\leq 25\%$ arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local</p>		Nivel de Riesgo final es:
				<p>Riesgo Moderado $>25-50\%$ arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local</p>		
				<p>Riesgo Significante $>50-100\%$ arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local</p>		
				<p>Riesgo Grave $> 100\%$ arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local</p>		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Proximidad del proyecto a sitios valiosos	Utilice un mapa local para determinar los sitios valiosos.	Determine la distancia entre la planta y los sitios valiosos.	No/Bajo Riesgo ≥24 km	Creación de zonas de amortiguación	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado <24-10 km		
				Riesgo Significante <10-3 km o es visible desde el sitio		
				Riesgo Grave <3 km		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Efectos directos y impactos visuales en sitios de importancia cultural nacional o local, como sitios históricos y arqueológicos, o santuarios naturales etc.	Utilice los planos del proyecto y la opinión de un profesional para determinar si los efluentes de agua, emisiones al aire, desechos sólidos, ruido, tráfico y otras actividades de la planta afectarán los sitios valiosos.	Ninguna	No/Bajo Riesgo Ningún cambio	Conservación/ mejoramiento de los sitios, creación de rutas alternas de acceso	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado Cambio temporal o alteración del acceso al área del interés (< 6 meses)		
				Riesgo Significante Cambio más permanente o alteración del acceso al área del interés (>6 meses)		
				Riesgo Grave Destrucción o restricción permanente del acceso a las áreas de importancia		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, y históricos pertenentes al patrimonio nacional cultural	Reubicación de las poblaciones afectadas (por ejemplo, los pobres, grupos étnicos, grupos humanos o dictaminación especial).	Utilice los planos del proyecto y la opinión de un profesional para determinar si los efluentes de agua, emisiones al aire, desechos sólidos, ruido, tráfico y otras actividades de la planta afectarán la población	Ninguna.	No/Bajo Riesgo Ningún o mínimo cambio	Prevención, programas de asistencia de prevención para ayudar a los afectados, acciones que beneficien las comunidades	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado Forzar comunidades humanas en las áreas hacer ajustes temporales de rutinas diarias		
				Riesgo Significante Forzar comunidades humanas en las áreas mudarse a otros asentamientos temporales		
				Riesgo Grave Forzar comunidades humanas en las áreas a mudarse a otros asentamientos permanentes		

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales						
Elemento de Riesgo	Medida	Etapa 1 Fuentes de Información	Etapa 2 Manejo de la Información	Etapa 3 Puntaje de Riesgo Marque el nivel de Riesgo inicial. Use el Riesgo más alto que aplique	Etapa 4 Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación	Etapa 5 Registrar Riesgo Final
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, y históricos pertenentes al patrimonio nacional cultural	Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales.	Utilice los planos del proyecto y a un opinión profesional para determinar si los efluentes de agua, emisiones al aire, desechos sólidos, ruido, tráfico y otra actividades de la planta afectarán costumbres tradicionales y prácticas	Ninguna.	No/Bajo Riesgo Ningún cambio	Prevención, programas de ayuda por los afectados	Nivel de Riesgo final es:
				Riesgo Moderado Reducción temporal de oportunidades para practicar costumbres tradicionales		
				Riesgo Significante Eliminación temporal de oportunidades para practicar costumbres tradicionales		
				Riesgo Grave Eliminación permanente de oportunidades para practicar costumbres tradicionales		



Referencias

- ¹U.S. Environmental Protection Agency. 1997. Office of Pollution Prevention and Toxics. Toxic Release Inventory Relative Risk-Based Environmental Indicators Methodology. June.
- ²Jain, R.K., et al. 1993. Environmental Assessment. McGraw-Hill, Inc. New York.
- ³Molak, Vlasta. 1997. Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management. Lewis Publishers, Boca Raton.
- ⁴U.S. Environmental Protection Agency. 1990. Federal Register Part II, Hazard Ranking System. 40 CFR Part 300. December.
- ⁵U.S. Environmental Protection Agency. 1997 List of Regulated Substances and Thresholds for Accidental Release Prevention; Requirements for Petitions under Section 112(r) of the Clean Air act as Amended. 40 CFR Parts 9 and 68. (<http://www.epa.gov/swercepp/rules/listrule.html>, 11/05/97).
- ⁶U.S. Environmental Protection Agency. 1996. Proposed Guidelines for Ecological Risk Assessment. Risk Assessment Forum. EPA/630/R-95/002B. August.
- ⁷ U.S. Environmental Protection Agency. 1998. United States Government Performance and Results Act (GPRA).
- ⁸U.S. Environmental Protection Agency. 1989. Toxic Chemical Release Inventory Risk Screening Guide (version 1.0) Appendix B- Air concentrations. Office of Toxic Substances. EPA 560/2-89-002. July. (Graphs are based on meteorological data from Dan Bernardino, California).



⁹U.S. Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs, Registration and Classification Procedures, Part II. *Federal Register* 40:28279.

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de elementos en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No (ningún riesgo)/ Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Humana	Peligro tóxico de contaminantes Agua					<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica:</i>
	Exposición potencial Agua					
	Peligro tóxico de contaminantes Aire					<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica:</i>
	Exposición potencial Aire					
	Peligro tóxico de contaminantes Desechos sólidos					<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica:</i>
	Exposición potencial Desechos sólidos					
	Riesgos por funcionamiento de la planta					<i>Arbol de Decisión de Salud Humana para Riesgos por funciona-miento de la planta:</i>

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de elementos en cada nivel de riesgo)

CATEGORÍA	Elemento	No (ningún riesgo)/ Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Ecológico	Peligro tóxico de contaminantes Agua					<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos:</i>
	Exposición potencial <i>Agua</i>					
	Peligro tóxico de contaminantes Aire					<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos:</i>
	Exposición potencial Aire					
	Peligro tóxico de contaminantes Desechos sólidos					
	Exposición potencial <i>Desechos sólidos</i>					

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de elementos en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Económicos y Sociales	Cambio en uso de la infraestructura					<i>Arbol de Decisión para Impactos Económicos y Sociales:</i>
	Impactos en economía local					
	Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor turístico					
	Alteración de sitios con antropología, arqueología, valores históricos					

**DETERMINACION DEL NIVEL DE ESTUDIO AMBIENTAL
A ELABORARSE: DIA / EIA**

Para la asignación de la puntuación se utilizará el Cuadro siguiente:

CATEGORIA	ELEMENTO	DIA	EIA	
HUMANA	Agua	1.00	2.00	
	Aire	1.00	2.00	
	Desechos Sólidos	0.75	1.50	
	Funcionamiento de la Planta	0.25	0.50	
SUB TOTAL		3.00	6.00	
ECOLOGICO	Agua	0.75	1.50	
	Aire	0.75	1.50	
	Desechos Sólidos	0.50	1.00	
SUB TOTAL		2.00	4.00	
ECONOMICOS SOCIALES	Y	Cambio uso infraestructura	0.125	0.25
		Impactos Economía Local	0.125	0.25
		Cambios valor turístico y alter. sitio	0.375	0.75
		Alter. Sitio con Antropolog., Arqueolog. y Valor Histórico	0.375	0.375
SUB TOTAL		1.00	2.00	
TOTALES		6.00	12.00	

La decisión final del tipo de estudio a realizarse se tomará de acuerdo a lo siguiente:

DIA < 7
EIA ≥ 7



Eco

Actividades Nuevas, Reubicaciones y Relocalizaciones

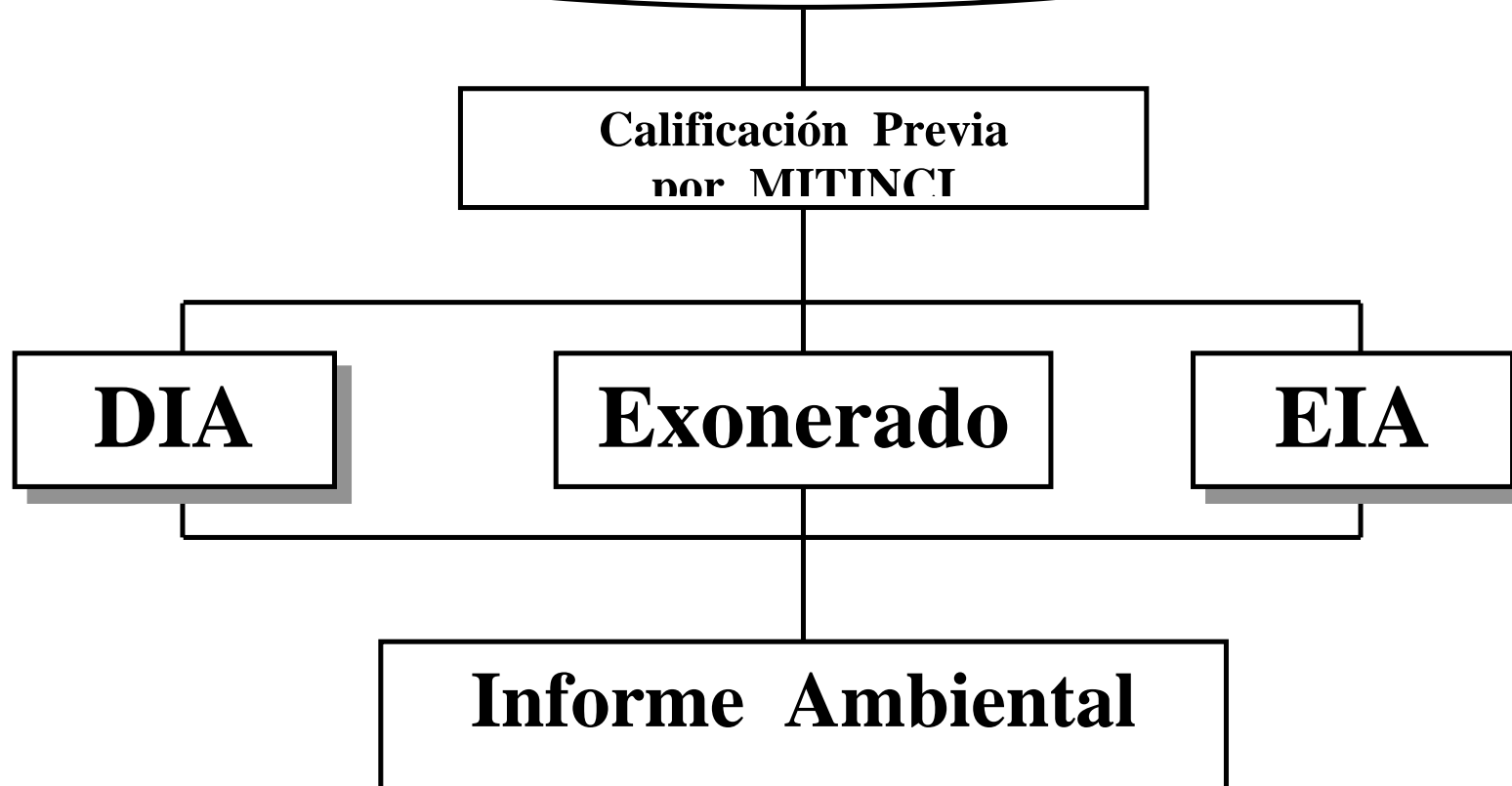
Auto-calificación
de Riesgos por el Proponente

DIA

EIA

Informe Ambiental

Diversificaciones y Ampliaciones de Capacidad



Actividades en Operación

DAP

No PAMA

PAMA

Informe Ambiental

Instrucciones para los Árboles de Decisión

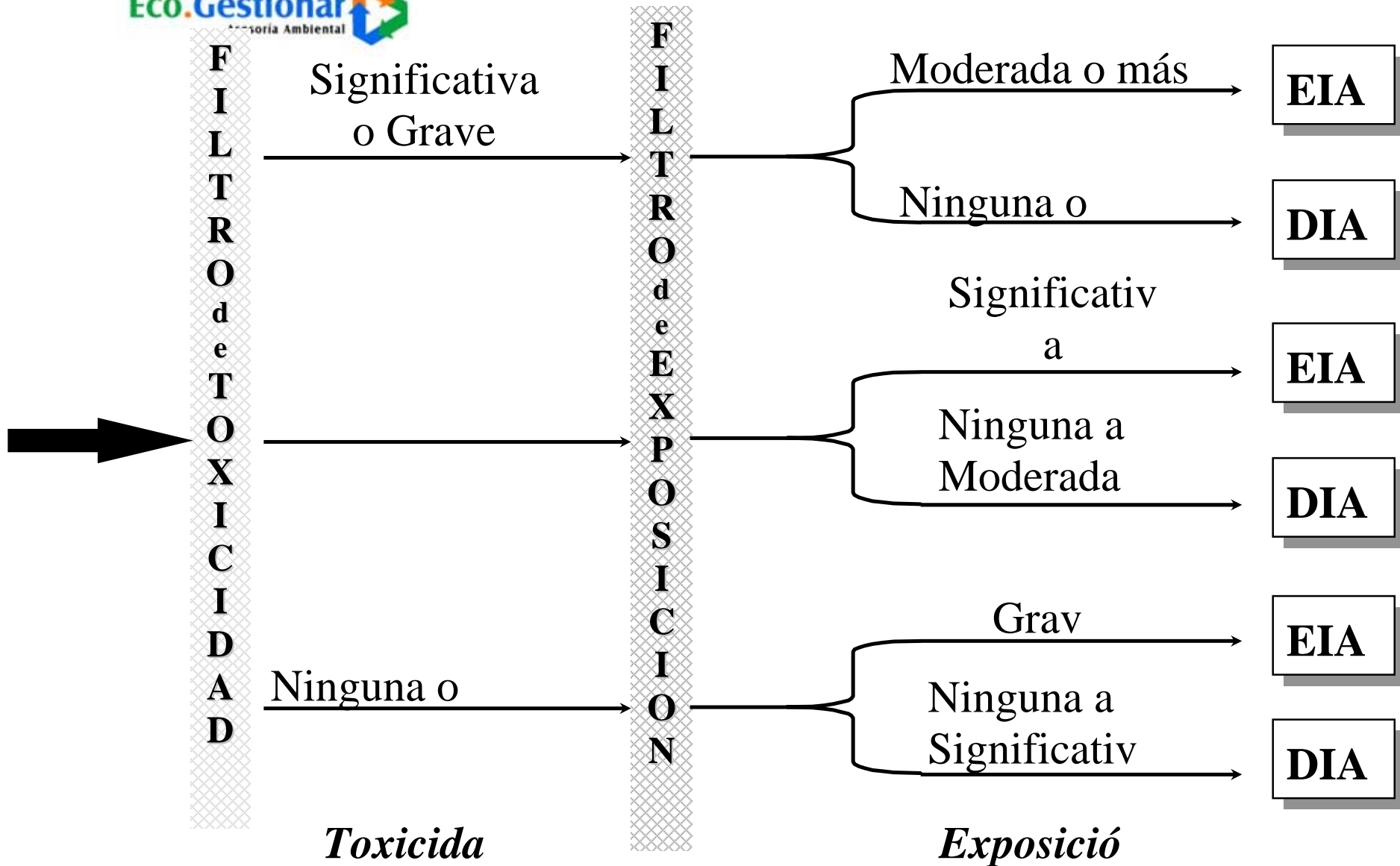


Arbol de Decisión de **Salud Humana Crónica**: Este árbol de decisión se utiliza para la categoría de Riesgos de Salud Humana.

Ejecute separadamente para agua, aire, y desechos sólidos:

1. Determine el nivel de riesgo final más elevado para las medidas del “Peligro tóxico de los contaminantes” para los seres humanos.
2. Siga la flecha apropiada y determine el nivel de riesgo final más elevado para las medidas dentro de “Potencial de exposición” humana
3. Siga la flecha apropiada para determinar el desempeño de EIA/DIA.

Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica



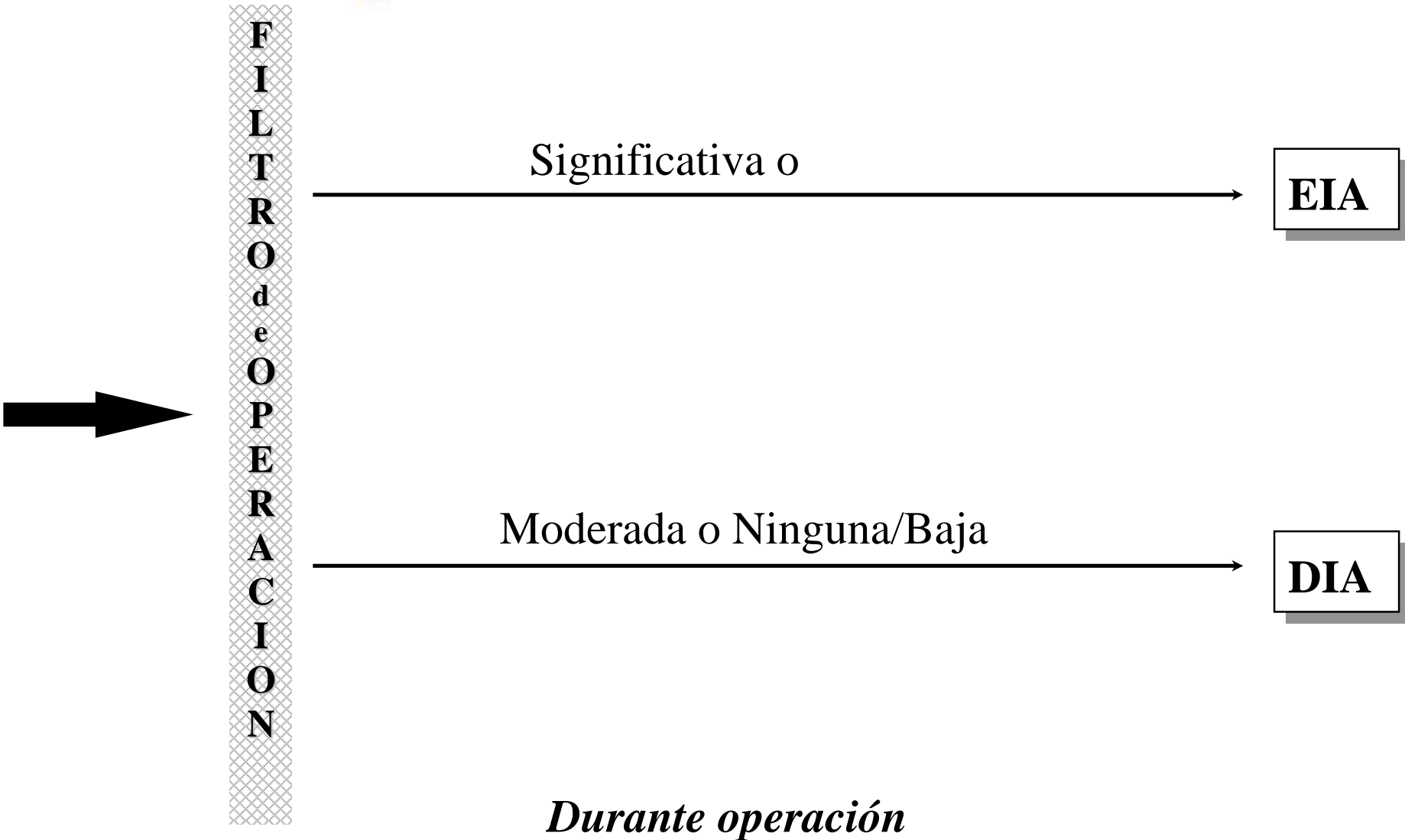
Instrucciones para los Árboles de Decisión de Salud Humana



Árbol de Decisión de **Salud Humana para Riesgos por funcionamiento de la planta**: Este árbol de decisión se utiliza en la categoría de Riesgos Humanos.

1. Determine el nivel de riesgo final más elevado para todas las medidas de “Riesgos por funcionamiento de la planta” y siga la flecha apropiada.
2. Si la puntuación de riesgo más elevada es Significativa o Alta, efectúe un EIA (ambos niveles de riesgo presentan una causa de preocupación significativa).
3. Si la puntuación de riesgo más elevada es Moderada o Ninguna/Baja, efectúe un DIA.

Arbol de Decisión de Salud Humana para Riesgos por funcionamiento de la planta



Instrucciones para los Árboles de Decisión



Arbol de Decisión de **Riesgos Ecológicos**: Este árbol de decisión se utiliza para la categoría de Riesgos Ecológicos.

Ejecute separadamente para agua, aire, y desechos sólidos:

1. Determine el nivel de riesgo final más elevado para las medidas de “Peligro tóxico de los contaminantes” para el medio ambiente y siga la flecha apropiada.
2. Determine el nivel de riesgo final más elevado para las medidas de “Potencial de exposición” del medio ambiente.
3. Siga la flecha apropiada para determinar el desempeño de EIA/DIA.

Instrucciones para los Árboles de Decisión de Impactos Económicos y Sociales



Arbol de Decisión para los **Impactos Económicos y Sociales**:
Este árbol de decisión se utiliza en la categoría de Impactos Económicos y Sociales.

1. Determine el nivel de riesgo final más elevado para todas las medidas de la categoría Impactos Económicos y Sociales y siga la flecha apropiada.
2. Si la puntuación de riesgo más elevada es Significativa o Grave, entonces efectúe un EIA (ambos niveles de riesgo presentan una causa significativa de preocupación).
3. Si la puntuación más elevada es No/Baja o Moderada, efectúe una DIA.

Arbol de Decisión para Impactos Económicos y Sociales



F
I
L
T
R
O
d
e
I
M
P
A
C
T
O
S



Significativa o

EIA

Ninguna/Baja o Moderada

DIA

Económicos y Sociales

Apéndice A: MATRIZ DE RIESGO

Categoría 1: Riesgo para la Salud Humana

Peligro tóxico de contaminantes (Agua)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Agua)

- Cantidad vertida
- Número de personas expuestas a los efluentes de agua

Peligro tóxico de contaminantes (Aire)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Aire)

- Cantidad vertida
- Número de personas expuestas a las emisiones de aire

Peligro tóxico de contaminantes (Desechos sólidos)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Desechos sólidos)

- Cantidad vertida
- Exposición potencial de humanos a través del contacto con desechos sólidos

Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta

- Nivelado de ruido
 - Incendio, escapes, explosión, nubes de vapor, y vertimientos accidentales
 - Riesgo por error humano
-

CATEGORÍA 1: RIESGO PARA LA SALUD HUMANA

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación
<p>Peligro tóxico de contaminantes</p> <p>Agua</p>	<p>La toxicidad para la salud humana^{1,3,9}</p> <p>(Apéndice B y C)</p>	<p>Categoría I H</p> <p>De toxicidad para la salud humana</p>	<p>Categoría II H</p> <p>de toxicidad para la salud humana</p>	<p>Categoría III H</p> <p>de toxicidad para la salud humana</p>	<p>Categoría IV H</p> <p>de toxicidad para la salud humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (p. ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos)
<p>Exposición potencial</p> <p>Agua</p>	<p>Cantidad vertida al agua⁴</p> <p>(ej., Metales pesados, orgánicos, DBO, coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, CO₂, NO, SO₂, O₃, CO, NO₂, CH₄, PSS, etc.)</p> <p>(Apéndice B)</p>	<p>≤450 kg/año</p>	<p>450-4.500 kg/año</p>	<p>4.500-45.000 kg/año</p>	<p>>45.000 kg/año</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (p.ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos). ☞ Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares.

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación
Exposición potencial Agua	Número de personas expuestas a los efluentes de agua. ⁷ (Referirse al Apéndice E. Seleccionar el nivel más alto de riesgo)	<100 personas	100-500 personas	>500-1.000 personas	>1.000 personas	
Peligro tóxico de contaminantes Aire	La toxicidad para la salud humana ^{1,3,9} (Apéndice B y C)	Categoría I H de toxicidad para la salud humana	Categoría II H de toxicidad para la salud humana	Categoría III H De toxicidad para la salud humana	Categoría IV H de toxicidad para la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos)
Exposición potencial Aire	Cantidad vertida al aire ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO, coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ , CO, NO ₂ , CH ₄ , PSS, etc.) (Apéndice B)	≤450 kg/año	>450-4.500 kg/año	>4.500-45.000 kg/año	>45.000 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (p.ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos). ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones.

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación
Exposición potencial Aire	Número de personas expuestos a las emisiones de aire. ³ (Referirse al Apéndice F. Seleccionar el nivel mas alto de riesgo)	≤100 personas	>100-500 personas	>500-1.000 personas	>1.000 personas	
Peligro tóxico de contaminantes Desechos Sólidos	La toxicidad para la salud humana ^{1,3,9} (Apéndice B y C)	Categoría I H de toxicidad para la salud humana	Categoría II H de toxicidad para la salud humana	Categoría III H De toxicidad para la salud humana	Categoría IV H de toxicidad para la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos)
Exposición potencial Desechos Sólidos	La cantidad de desechos sólidos generó ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO, coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ , CO, NO ₂ , CH ₄ , PSS, etc.) (Apéndice B)	≤100 kg/año	>100-454 kg/año	>454-700 kg/año	>700 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos).

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Contaminación
Exposición potencial Desechos Sólidos	Exposición potencial de humanas a través del contacto con desechos sólidos	Sin contacto potencial	Barreras efectivas entre los desechos sólidos y los receptores humanos	Barreras no efectivas entre los desechos sólidos y los receptores humanos	Sin barreras entre los desechos sólidos y los receptores humanos	☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras.
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Nivelado de ruido ²	Ruido < 80 dB	80 -90 dB	90-100 dB	Ruido > 100 dB	☞ Modificaciones de procesos para reducir la fuente o crear barreras de sonido.
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Incendios, escapes, explosiones, nubes de vapor, y vertimientos accidentales ⁵ (Apéndice G)	≤ 1.000 kg de materiales peligrosas	>1.000–3.000 kg de materiales peligrosos	>3.000–4.500 kg de materiales peligrosos	> 4.500 kg de materiales peligrosas	☞ Equipo de seguridad. ☞ Creación de planes de emergencia y sistemas de respuesta ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de producto)
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Riesgo por error humano	Programas de capacitación para trabajadores y experiencia de trabajadores	Mínimo capacitación y experiencia de trabajadores; Planes de emergencia	Trabajadores con un pobre capacitación y con poca experiencia; No hay planes de emergencia	Trabajadores inexpertos y sin experiencia capacitación; no existen planes de emergencia	

Apéndice A: MATRIZ DE RIESGO

Categoría 2: Riesgos Ecológicos

Peligro tóxico de contaminantes (Agua)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Agua)

- Cantidad vertida
- Largo de vía de agua afectada
- Areas ecológicamente importantes localizadas dentro de la longitud del agua afectada.

Peligro tóxico de contaminantes (Aire)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Aire)

- Cantidad vertida
- Radio afectado por los contaminantes del aire
- Areas ecológicamente importantes localizadas dentro del radio afectado por los contaminantes del aire

Peligro tóxico de contaminantes (Desechos sólidos)

- La toxicidad para la salud humana

Exposición potencial (Desechos sólidos)

- Cantidad vertida
 - Posibilidad de tener contacto con áreas ecológicamente importantes de desechos o desechos superficiales
-

Categoría 2: Riesgos Ecológicos

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Peligro tóxico de contaminantes Agua	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática⁴⁶, terrestre^{6,9}, y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Categoría I E de toxicidad para la ecología	Categoría II E de toxicidad para la ecología	Categoría III E De toxicidad para la ecología	Categoría IV E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (p.ej., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o de productos)
Exposición potencial Agua	Cantidad vertida en el agua ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO ₅ , coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ ,CO, NO ₂ , CH ₄ , PSS, etc.) (Apéndice B)	≤450 kg/año	>450-4.500 kg/año	>4.500-45.000 kg/año	>45.000 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurrimientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos; y/o productos) ☞ Tratamiento de agua para que las concentraciones resulten por debajo de los estándares.

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Exposición potencial Agua	Largo de vía de agua afectada (Apéndice E)	< 1 km río abajo de sitio	1-10 km río abajo de sitio	11-24 km río abajo de sitio	> 24 km río abajo de sitio	
Exposición potencial Agua	<p>Hay alguna área ecológicamente importante localizada a lo largo de cuerpo de agua (Apéndice E)</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, cursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	Ninguna área ecológica especial esta localizada dentro de la zona expuesta.	Areas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.	Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas presente, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.	Areas ecológicas especiales están localizada dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tienen barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible.

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Peligro tóxico de contaminantes Aire	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática⁴⁶, terrestre^{6,9}, y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Categoría I E de toxicidad para la ecología	Categoría II E de toxicidad para la ecología	Categoría III E De toxicidad para la ecología	Categoría IV E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremiento, modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o productos)
Exposición potencial Aire	Cantidad vertida en aire ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, CO ₂ , NO, SO ₂ , O ₃ ,CO, NO ₂ , CH ₄ , PTS, etc.) (Apéndice B)	≤450 kg/año	>450-4.500 kg/año	>4.500-45.000 kg/año	>45.000 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/escurremiento, modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o productos) ☞ Incrementar altura de chimeneas para diluir emisiones.
Exposición potencial Aire	Radio afectado por los contaminantes de aire (Calculado en el Apéndice F para exposición humana)	≤ 1 km	>1-10 km	>10-24 km	> 24 km	

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
<p>Exposición potencial Aire</p>	<p>Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del radio de exposición de aire (Apéndice F)</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, cursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	<p>Ninguna área ecológica especial esta localizada dentro de la zona expuesta.</p>	<p>Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.</p>	<p>Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>	<p>Areas ecológicas especiales están localizadas dentro de la zona expuesta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tienen barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguación o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible.

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Peligro tóxico de contaminantes Desechos Sólidos	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática⁴⁶, terrestre^{6,9}, y avícola^{6,9}) (Apéndice B,C y D)	Categoría I E de toxicidad para la ecología	Categoría II E de toxicidad para la ecología	Categoría III E de toxicidad para la ecología	Categoría IV E de toxicidad para la ecología	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje/ reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/ escurrimientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o productos)
Exposición potencial Desechos Sólidos	La cantidad de desechos sólidos generados ⁴ (ej., Metales pesados, orgánicos, DBO ₅ , coliformes, DDT, PCBs, fosfatos, nitratos, NO, material particulado, etc.) (Apéndice B)	≤100 kg/año	>100-454 kg/año	>454-700 kg/año	>700 kg/año	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Recuperación de energía ☞ Tratamiento físico ☞ Solidificación y estabilización ☞ Reciclaje y reuso ☞ Reducción de recursos (i.e., buenos procesos de operación/control de inventario; prevención de derrames/ escurrimientos; modificación de materia prima/ sustitución; modificaciones de procesos y/o productos)

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Exposición potencial Desechos Sólidos	<p>Es posible para los desechos/desechos superficiales entrar en contacto con áreas de importancia ecológica?</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, cursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	Ninguna área ecológica especial está localizada cerca de la planta.	Áreas ecológicas especiales localizada cerca de la planta. (ej., áreas con especies vulnerables o conservadas), pero hay barreras efectivas y zonas de amortiguamiento.	Áreas ecológicas especiales están localizadas cerca de la planta (ej., áreas con especies raras, amenazadas o protegidas, o áreas afectadas usadas para alimentación de hábitat, migración, o reproducción). Existen áreas alternativas, pero tienen barreras no efectivas o zonas de amortiguamiento.	Áreas ecológicas especiales están localizadas cerca de la planta (ej., áreas con especies en peligro de extinción, o áreas afectadas son usadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción). No existen áreas alternativas y no tiene barreras efectivas o zonas de amortiguamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Creación de zonas de amortiguamiento o barreras. ☞ Mejorar las condiciones del hábitat para especies. ☞ Minimizar perturbación, incrementar el hábitat disponible.

Apéndice A: MATRIZ DE RIESGO

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales

Cambio de uso de la infraestructura

- Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos en el tráfico

Impactos en la economía local

- Población
- Diferencia en remuneraciones

Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al Patrimonio Cultural Nacional

- Proximidad del proyecto a sitios valiosos
- Efectos directos e impactos visuales en sitios

Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos e históricos pertenecientes al Patrimonio Cultural Nacional

- Reubicación de las poblaciones afectadas
 - Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales
-

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
Cambio de uso de la infraestructura	Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos del tráfico	≤10% aumento de la demanda	>10-20% aumento de la demanda	>20-33% aumento de la demanda	>33% aumento de la demanda	Uso y generación más eficiente
Impactos en economía local	Población	≤ 10% de la población local	>10-25% de la población local	>25-50% de la población local	> 50% de la población local	
	Diferencia de remuneraciones	≤ 25% arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local	>25-50% arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local	>50-100% arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local	> 100% arriba del promedio de los sueldos de la fuerza de trabajo local	
Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Proximidad del proyecto a sitios valiosos	≥24 km	>24-10 km	9-3 km o es visible desde el sitio	<3 km	Creación de zonas de amortiguación

Elemento de Riesgo	Medida	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Impacto Positivo/ Mitigación/ Prevención de la Polución
	Efectos directos e impactos visuales en sitios de importancia cultural nacional o local, como sitios históricos y arqueológicos, o santuarios naturales etc ²	Ningún cambio	Cambio temporal o alteración del acceso al área del interés (≤ 6 meses)	Cambio más permanente o alteración del acceso al área del interés (>6 meses)	Destrucción o restricción permanente del acceso al área de importancia	Conservación/ mejoramiento de los sitios, creación de rutas alternas de acceso
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, e históricos pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Reubicación de las poblaciones afectadas (por ejemplo, los pobres, grupos étnicos, grupos humanos o especiales).	Ningún o mínimo cambio	Forzar comunidades humanas en las áreas a efectuar ajustes temporales de rutinas diarias	Forzar comunidades humanas en las áreas a mudarse temporalmente a otros asentamientos	Forzar comunidades humanas en las áreas a mudarse permanentemente a otros asentamientos	Prevención, programas de asistencia de prevención para ayudar a los afectados, acciones que beneficien las comunidades
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, e históricos pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales.	Ningún cambio	Reducción temporal de oportunidades para practicar costumbres tradicionales	Eliminación temporal de oportunidades para practicar costumbres tradicionales	Eliminación permanente de oportunidades para practicar costumbres tradicionales	Prevención, programas de ayuda para los afectados



Referencias

- ¹U.S. Environmental Protection Agency. 1997. Office of Pollution Prevention and Toxics. Toxic Release Inventory Relative Risk-Based Environmental Indicators Methodology. June.
- ²Jain, R.K., et al. 1993. Environmental Assessment. McGraw-Hill, Inc. New York.
- ³Molak, Vlasta. 1997. Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management. Lewis Publishers, Boca Raton.
- ⁴U.S. Environmental Protection Agency. 1990. Federal Register Part II, Hazard Ranking System. 40 CFR Part 300. December.
- ⁵U.S. Environmental Protection Agency. 1997 List of Regulated Substances and Thresholds for Accidental Release Prevention; Requirements for Petitions under Section 112(r) of the Clean Air act as Amended. 40 CFR Parts 9 and 68. (<http://www.epa.gov/swercepp/rules/listrule.html>, 11/05/97).
- ⁶U.S. Environmental Protection Agency. 1996. Proposed Guidelines for Ecological Risk Assessment. Risk Assessment Forum. EPA/630/R-95/002B. August.
- ⁷ U.S. Environmental Protection Agency. 1998. United States Government Performance and Results Act (GPRA).
- ⁸U.S. Environmental Protection Agency. 1989. Toxic Chemical Release Inventory Risk Screening Guide (version 1.0) Appendix B- Air concentrations. Office of Toxic Substances. EPA 560/2-89-002. July. (Graphs are based on meteorological data from Dan Bernardino, California).
- ⁹U.S. Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs, Registration and Classification Procedures, Part II. *Federal Register* 40:28279.

Apéndice B: Principales contaminantes y oportunidades de prevención de la contaminación para las industrias

Apéndice B: Resumen de Industrias

-
-
- Industria básica del metales no ferrosos
 - Cemento, cal y yeso
 - Hilo, tela y acabado
 - Industria del hierro y del acero
 - Cerveza y malta
 - Pulpa de madera, papel y cartón
 - Productos de arcilla para construcción
 - Resinas sintéticas, materiales de plástico y fibras artificiales
 - Industria de curtidos
 - Sustancias y productos químicos
 - Industria de acabado de metales
-
-

Apéndice B: Principales contaminantes y oportunidades de prevención de la contaminación para las industrias

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
2710 (3720)	Industria de metales no ferrosos ¹	<p><i>Efluentes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X Aceites y Grasas X Aluminio X Arsénico X Cianuro X Cobre X Fluoruros X Mercurio X Níquel X pH X Plomo X SST X Zinc <p><i>Emisiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X Arsénico X Cadmio X Fluoruros X Mercurio x NO_x X Partículas X Plomo X SO₂ 	<p><i>Métodos generales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Reducir las entradas de materiales, reformular los procesos para reutilizar los subproductos, mejorar las prácticas de gestión, emplear la sustitución de productos químicos tóxicos. <p><i>Modificación del equipo de proceso</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Instalar equipo de fijación de azufre que limite las emisiones pero que también produzca ácido sulfúrico comercializable < Utilizar ánodos precocidos en la refinera del aluminio que permitan cerrar la celda electrolítica; aumentando así la eficiencia de la recolección de emisiones de fluoruros. <p><i>Sustitución o eliminación de materias primas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Sustitución de la chatarra, escoria y polvo de empaque para el material de piensos. <p><i>Recuperación de metales preciosos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Modificar el proceso de refinación para permitir la captación de materiales preciosos comercializables tales como el oro, la plata, el cobre y el zinc.

(*) Revisión 3

¹ Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfiles de la industria de metales no ferrosos, EPA 310-R-95-010. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
		X Zinc	
2694 (3692)	Cemento, cal y yeso ²	<p><i>Efluentes</i></p> <p>X pH</p> <p>X SST</p> <p>X Temperatura</p> <p><i>Emisiones</i></p> <p>X Partículas</p> <p>X NO_x</p> <p>X SO₂</p>	<p><i>Reducción de la fuente</i></p> <p>< Minimizar la producción de polvo del horno de cemento reduciendo la turbulencia del gas en el horno y evitando velocidades de flujo excesivas, utilizando cadenas cerca del extremo frío del horno para minimizar el polvo, atrapándolo antes de que se libere en el escape del horno, y utilizar fluidos con bajo contenido de ceniza.</p> <p><i>Reciclado y reutilización</i></p> <p>< El polvo de los hornos de cemento puede tratarse (por ejemplo, peletización, lixiviación con agua o una solución de cloruros potásicos, volatilización con álcali, lavado de recuperación y recuperación con polvo de lecho fluido) y reutilizarse en el sistema de horno, venderse fuera del emplazamiento para tratamiento del alcantarillado, utilizarse como solvente para desulfurización y actuar como agente neutralizante de los materiales ácidos.</p> <p><i>Prácticas de operación mejoradas</i></p> <p>< Los controles del proceso tales como presión parcial del oxígeno, incremento de la carga de polvo y reducción de la carga en el volumen del horno pueden reducir las emisiones de azufre.</p> <p>< Los controles del proceso tales como evitar temperaturas de sinterización excesivas y combustión controlada en la calcinadora pueden reducir las emisiones de óxido de nitrógeno.</p>

² Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfil de la industria de la piedra, la arcilla, el vidrio y el hormigón. EPA 310-R-95-017. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
1711-1712 (3211)	Hilo, tela y acabado ³	<p><i>Efluentes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X Aceites y Grasas X Coliformes X Cromo Total X DBO₅ X DQO X Fenoles X pH X SST X Sulfuros X Temperatura <p><i>Emisiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X VOC 	<p><i>Control de la calidad para materias primas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Formular políticas de compra, envase y control de inventario que utilicen materia prima menos contaminante y que reduzcan los desechos < Preevaluar la materia prima para determinar las interacciones con los procesos, sustratos y otros productos químicos, a fin de determinar los efectos ambientales, la manipulación apropiada y los procedimientos de emergencia. <p><i>Sustitución de productos químicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Sustituir los productos químicos (disolventes, agentes de deshielo, tintes y auxiliares) por agentes menos contaminantes; por lo tanto, las instalaciones pueden reducir el desecho, reducir los costos asociados con los sistemas de tratamiento y aumentar la seguridad de los trabajadores. <p><i>Procesos y equipo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Reutilizar baños de tinte y baños de enjuague < Utilizar sistemas de dosificación automatizados y las controladoras de máquinas de tinte, lavadoras horizontales continuas y dispositivos de teñido de ropa de punto continuo. <p><i>Prácticas operativas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < Optimizar la práctica de limpieza para reducir la descarga de aguas residuales y reducir el uso de disolventes. < Adoptar programas de tratamiento de los trabajadores para establecer procedimientos de seguridad para recibir, almacenar, mezclar y manipular los productos químicos.

³ Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1997. Perfil de la industria textil. EPA 310-R-97-009. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
2710 (3710)	Industria básica del hierro y acero ⁴	<p>EFLUENTES</p> <p>X Aceites y Grasas</p> <p>X Amoniaco</p> <p>X Cadmio</p> <p>X Cianuros</p> <p>X CromoTotal</p> <p>X DQO</p> <p>X Fenoles</p> <p>X Mercurio</p> <p>X pH</p> <p>X Plomo</p> <p>X SST</p> <p>X Temperatura</p> <p>X Zinc</p> <p><i>Emisiones</i></p> <p>X 1,1,1, Tricloroetano</p> <p>X Cianuros</p> <p>X Fenoles</p> <p>X Metil Etil Ketona</p> <p>X NO_x</p>	<p><i>Eliminar el carbón con la tecnología sin coque</i></p> <p>< Sustituir el carbón ordinario por carbón coque en los altos hornos, eliminando así la necesidad de fabricación de coque (proceso DIOS japonés) (producción directa de mina de hierro, proceso Hismelt, proceso Corex).</p> <p><i>Reducción de las emisiones de hornos de coque</i></p> <p>< Reducir la cantidad de coque requerida (por ejemplo, inyección de carbón pulverizado, batería de coque sin recuperación, autoprocesos Davy Still, combustibles de alternativa).</p> <p><i>Reciclado de los subproductos del coque</i></p> <p>< Reciclar los lodos decantados de alquitrán para inyección a los hornos de coque o convertir a combustible para el alto horno.</p> <p><i>Modificación del proceso</i></p> <p>< Sustituir los sistemas de aguas residuales de un solo paso por sistemas de bucle abierto para minimizar el uso de productos químicos en el tratamiento de aguas residuales y reducir el uso del agua.</p> <p>< Si se hierve continuamente se aumenta la eficiencia y se reduce la energía y el agua.</p> <p><i>Sustitución de materiales</i></p> <p>< Utilizar acero de chatarra con un bajo contenido de plomo y cadmio como materia prima.</p> <p>< Sustituir el carburo de calcio por un material menos peligroso para eliminar la regeneración de escoria reactiva desulfurizante.</p> <p><i>Reciclado</i></p> <p>< Reciclar o utilizar aceites y grasas.</p> <p>< Recuperar los ácidos eliminando las sales de hierro disueltas de los ácidos gastados.</p> <p>< Utilizar la descomposición térmica para la recuperación del ácido del licor gastado.</p> <p>< Recuperar el ácido sulfúrico con separación a baja temperatura.</p>

⁴ Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfil de la industria del hierro y el acero. EPA 310-R-95-005. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
		X Partículas X SO ₂ X Zinc	
1553 (3133)	Cerveza y malta ⁵	<i>Efluentes</i> X Aceites y Grasas X DBO ₅ X DQO X pH X SST X Temperatura	<i>Proceso de modificación</i> < Recuperar el dióxido de carbono en el proceso de fermentación para uso interno (por ej., limpiadoras de agua o lechos de carbón activado). < Recuperar el vapor de etanol mediante absorción de carbono. < Eliminación apropiada de levaduras - recuperar la levadura viable para reutilización en el proceso de fermentación, venta a procesadores de piensos o destilación para recuperar etanol residual.

⁵Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.. 1996. AP-42, Quinta edición, Volumen 1, Capítulo 9: Industrias alimentarias y agrícolas- Bebidas de malta. Llamen a la dirección de Internet: <http://www.epa.gov/ttnchief/ap42c9>.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
2101 - 2102 (3411)	Industria de pulpa de madera, papel y cartón ⁶	<p><i>Efluentes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X Aceites y Grasas X DBO X DQO X pH X SST X Temperatura <p><i>Emisiones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X Amoniac X Azufre X Cloro X NO_x X Partículas X SO₂ X Sulfuro de hidrógeno X VOC 	<p><i>Delignificación</i></p> <p>< Reducir el contenido de lignina de la pulpa, y por tanto también reduce la cantidad de productos químicos de teñido requeridos. Los procesos pueden entrañar lo siguiente: aumentar el tiempo de cocción, aumentar los productos químicos de cocción en varios momentos durante el proceso de cocción, regular las temperaturas de cocción, delignificación de oxígeno, delignificación de ozono y control cuidadoso de la concentración de iones de sulfito de hidrógeno y lignina disuelta.</p> <p><i>Catálisis de antroquinona</i></p> <p>< Al añadir antroquinona (un catalizador químico producido del alquitrán) al licor de pulpa, se acelera la reacción de pulpa kraft y se produce un aumento en el rendimiento. Esto reduce la cantidad de lignina y por tanto la cantidad de productos químicos de teñido requeridos.</p> <p><i>Control y prevención de los vertidos de licor negro</i></p> <p>< Controlar los vertidos para evitar la liberación de DBO5, carbón orgánico disuelto (COD), y compuestos orgánicos. Los sistemas incluyen aislamiento de piezas de equipo, sistemas de drenaje del suelo y permiten la recolección de vertidos; la capacidad de almacenamiento de reserva, sensores que proporcionan aviso inmediato de un vertido potencial y equipo de lavado y tamizado encerrado.</p> <p><i>Tratamiento por enzimas de la pulpa</i></p> <p>< Las enzimas se utilizan como sustitutos de los productos químicos en la pulpa de blanqueo, y resultan en una disminución de los compuestos clorinados emitidos.</p>

⁶ Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfil de la industria de pulpa y papel. EPA 310-R-95-015. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
			<p><i>Sustitución del dióxido de cloro para el cloro elemental</i></p> <p>< Reducir la formación de contaminantes orgánicos clorinados residuales.</p> <p><i>Fraccionamiento y tamizado mejorados</i></p> <p>< La uniformidad en las fichas puede reducir la lixiviación de productos químicos y los compuestos clorinados asociados y contaminantes convencionales.</p>
2693 (3691)	Productos de arcilla para construcción ⁷	<p><i>Efluentes</i></p> <p>X Amoniaco</p> <p>X Formaldehido</p> <p>X Ácido de hidrocioruro</p> <p>X Fluoruro de hidrógeno</p> <p>X Metanol</p> <p>X Fenol</p> <p>X Estireno</p> <p>X Ácido sulfúrico</p> <p>X Tolueno</p> <p>X Xileno</p>	<p><i>Reciclar y reutilizar</i></p> <p>< El desecho generado por el equipo de control de la contaminación puede devolverse a menudo al proceso de producción como materia prima sustitutiva de los aditivos de arcilla y alcalinos de otra índole.</p> <p><i>Prácticas operativas mejoradas</i></p> <p>< Los desechos generados por la recepción de materia prima pueden eliminarse modificando el equipo y prácticas de operación (por ej., zonas receptoras de la pavimentación para evitar que los materiales vertidos contaminen el suelo y permitan la recolección y reuso).</p>

⁷Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfil de la industria de la piedra, la arcilla, el vidrio y el hormigón. EPA 310-R-95-017. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
2413 (3513)	Resinas sintéticas, materiales plásticos y fibras artificiales ⁸	<p><i>Efluentes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> X 1,1,1 Tricloroetano X Aceites y Grasas X Acetona X Amoniaco X Cromo VI X DBO₅ X DQO X Fluoruros X Metanol X Metil Etil Ketona X pH X Plomo X SST X Sulfuros X Tolueno 	<p><i>Agua residual</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < La prevención de la contaminación del agua por refrigeración y calefacción de contacto incluyen buenas prácticas domésticas (por ejemplo, segregación habitual de la materia prima y los aceites lubricantes del recinto de cocción y calentamiento del agua) y el proceso de carbón activado (con eliminación de los elementos orgánicos solubles). < Limpieza de los controles del agua en el proceso, tal como el agua del proceso de reciclado mediante un tanque de sedimentación para eliminar los sólidos en suspensión. < Utilización del agua de acabado de una unidad de decantación y proceso de carbón activado para eliminar el Sólidos Totales en Suspensión y los talatos. <p><i>Liberación de bolitas de resinas de plástico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> < La minimización de los vertidos, la limpieza expedita y minuciosa de un vertido, la evacuación, la eliminación adecuada de las bolitas. <p>Educación de los empleados para promover la seguridad y procedimientos de limpieza apropiados.</p> <ul style="list-style-type: none"> < Evacuación < Mayores oportunidades de reciclado del plástico para reducir los desechos en vertederos.

⁸ Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1995. Perfil de la industria del caucho y del plástico. EPA 310-R-95-016. Septiembre.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
		X Xileno <i>Emisiones</i> X 1,1,1 Tricloroetano X Acetona X Metanol X Metil Etil Ketona X SO2 X Tolueno X VOC X Xileno	
1911 (3231)	Talleres de curtidos ^{9,10}	<i>Efluentes</i> X Aceites y Grasas X Amoniaco X Coliformes X Cromo Total X Cromo VI X DBO ₅ X DQO X pH X SST	< Revisar la limpieza minuciosa después del proceso de aplicación de cal para producir menos cromo en el efluente. < Instalar y mantener trampas y cedazos de captación de grasas. < Vender los recortes y sobrantes a otras industrias para uso, en vez de enterrarlos o echarlos al agua. < Un uso más eficiente de los productos y materiales. < Sustitución de productos químicos por productos menos contaminantes. < Reciclado y reutilización de licores en algunos procesos específicos. < El reciclado en agua de procesos limpios a procesos no críticos. < Reducción del consumo de agua.

⁹Carter, B. y R. Ramankutty. 1993 Capítulo 4: Enfoques de la contaminación industrial, hacia una estrategia ambiental para el Asia. Documentos de debate del Banco Mundial #224. págs. 65-73.

¹⁰Biller, D. y J. D. Quinterol. Opciones de la política para abordar la contaminación del sector informal en América Latina urbana: El caso de Leather Tanneries en Bogotá, Colombia. Worldbank dirección en el Internet: http://www.worldbank.org/html/lat/english/papers/env/note_14.txt.

CIU (*)	Industria	Principales contaminantes	Oportunidades de prevención de la contaminación
		X Sulfuros	



Apéndice C: Categoría de Toxicidad para la Salud Humana

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Salud Humana*
Acetaldehído	II H
Acido acético, 2,4-dichlorofenoxy (2,4-D)	I H
Acido acrílico	II H
Acido fórmico	I H
Acido fosfórico	II H
Acido clorhídrico	II H
Acido nítrico	II H
Acido sulfúrico	III H
Aluminio (emanación o polvo)	II H
Amoniaco	II H
Antraceno	I H
Antimonio	III H
Antimonio, compuestos de	III H
Arsénico	III H
Arsénico, compuestos de	III H
Amianto (fiable)	II H
Barbonilo, disulfito de	I H
Barbonilo, sulfito de	II H
Bario	I H
Bario, compuestos de	I H
Bifenilo	I H
Benceno	I H
Berilio	III H
Berilio, compuestos de	III H
Butadieno, 1,3-	II H
Cadmio	III H
Cadmio, compuestos de	III H
Calcio, cianamida de	II H

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Salud Humana*
Cianuro, compuestos de	II H
Cianuro de hidrógeno	II H
Cloro	I H
Cloro, dióxido de	III H
Cloroformo	II H
Clorometano	I H
Cromo	III H
Cromo, compuestos de	III H
Cobalto	III H
Cobalto, compuestos de	III H
Cobre	II H
Cobre, compuestos de	II H
Coque, emisiones del horno de	II H
Cresol, m-	I H
Cresol, o-	I H
Cresol, p-	II H
Cresol (isómeros combinados)	I H
Cumeno	I H
Dicloroetano, 1,2-	II H
Diclorometano	I H
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	II H
Dióxido de azufre (SO ₂)	II H
Estiereno	I H
Etilbenceno	I H
Etileno	I H
Fenol	I H
Flúor	I H
Formaldehído	I H

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Salud Humana*
Fósforo (amarillo o blanco)	IV H
Freón 113	I H
Fluoruro de hidrógeno	III H
Manganeso	I H
Manganeso, compuestos de	I H
Mercurio	III H
Mercurio, compuestos de	III H
Metanol	I H
Metil etil ketona	I H
Metil isobutil ketona	I H
Monóxido de carbono (CO)	I H
Níquel	II H
Níquel, compuestos de	II H
Nitrato, compuestos de (disociable en agua)	I H
Ozono (O ₃)	I H
Partículas	II H
Plata	II H
Plata, compuestos de	II H
Plomo	III H
Plomo, compuestos de	III H
Quinolina	III H
Selenio	I H
Selenio, compuestos de	II H
Tetracloro-etileno (Percloroetileno)	II H
Tricloroetano, 1,1,1-	I H
Tolueno	I H
Vanadio (fino o polvo)	II H
Vinilo, acetato de	I H
Vinilo, bromuro de	II H

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Salud Humana*
Vinilo, cloro de	II H
Xileno (isómeros combinados)	I H
Xileno, m-	I H
Xileno, o-	I H
Xileno, p-	I H
Zinc, compuestos de	I H
Zinc (emanaciones polvo)	I H

***Determinación de las Categorías de Toxicidad para la Salud Humana
(Escoger la categoría más alta)**

Categoría	Potencia del Cáncer:	No-Cancerinogénico
Categoría I H	Oral, riesgo por mg/kg-día: < 0.05 Inhalación, riesgo por mg/m ³ : < 0.014	RfD (mg/kg-día): ≥ 0.05 RfC (mg/m ³): ≥ 0.18 LD ₅₀ (mg/kg): >5,000
Categoría II H	Oral, riesgo por mg/kg-día: 0.05 - 5 Inhalación, riesgo por mg/m ³ : 0.014 - 1.4	RfD (mg/kg-día): 0.0005-0.05 RfC (mg/m ³): 0.0018 -0.18 LD ₅₀ (mg/kg): 500-5,000
Categoría III H	Oral, riesgo por mg/kg-día: 5 -50 Inhalación, riesgo por mg/m ³ : 1.4 - 14	RfD (mg/kg-día): 0.00005-0.0005 RfC (mg/m ³): 0.00018-0.0018 LD ₅₀ (mg/kg): 50-500
Categoría IV H	Oral, riesgo por mg/kg-día: ≥50 Inhalación, riesgo por mg/m ³ : ≥14	RfD (mg/kg-día): <0.00005 RfC (mg/m ³): <0.00018 LD ₅₀ (mg/kg): <50

Definiciones:

1. Riesgo de cáncer por vía oral - una indicación de la magnitud de una amenaza de cáncer por vía oral.
2. Riesgo de cáncer por inhalación - una indicación de la magnitud de una amenaza de cáncer por inhalación.
3. RfC (concentración de referencia) - la inhalación crónica del agua (mg/m³).
4. RfD (dosis de referencia) - la dosis diaria total de producto químico (en miligramos por kilogramo de peso del cuerpo) que sería improbable que ocasione efectos adversos sobre la salud aun después de una exposición durante toda la vida.
5. LD₅₀ (dosis letal 50%) - una medida de la toxicidad para una sola dosis o cortos períodos de exposiciones, por lo general la dosis se mide en mg/kg de peso del cuerpo, que ocasiona la muerte dentro de 24 horas en 50% de los individuos expuestos después de un solo tratamiento, bien sea oral o dermal.
6. Si el químico no aparece en este apéndice, use las otras fuentes listadas en el Apéndice I y aplique los criterios de la clasificación jerárquica apropiados.

Fuentes de Potencia del Cáncer y No-Cancerinogénico:

1. Las búsquedas del sistema integrado de información del riesgo (IRIS) se realizaron en abril de 1977 y se actualizaron en febrero de 1988. Los valores HEAST se obtuvieron de los cuadros resumidos de evaluación de los efectos sobre la salud.
2. Los valores derivados son los determinados por la Oficina de Prevención de la Contaminación y Proceso de Evacuación de Elementos Tóxicos. Consulte la publicación de junio de 1977 titulada *Toxics Release Inventory Relative Risk-Based Environmental Indicators: Interim Toxicity Weighting Summary Document* donde se trata más detenidamente esta metodología.

Apéndice D: Categoría de Toxicidad para la Ecología

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Ecología*
Acetato de vinilo	II E
Acetona	n/a
Acido clorhidrico	III E
Acido nítrico	I E
Acido sulfúrico	II E
Aluminio	II E
Amoniaco	II E
Arsénico	II E
Azufre	II E
Benceno	I E
Butadieno	n/a
Cadmio	III E
Cianuros	III E
Cloro	III E
Cloro de berilio	III E
Cloro de vinilo	n/a
Cloroformo	I E
Cobalto	IV E
Cobre	III E
Coque, emisiones de horno de	II E
Cromo (Cr VI)	IV E
Dióxido de azufre	II E
Dióxido de nitrógeno	III E
Disulfito de barbonilo	II E
Estiereno	II E
Eter	n/a
Fenol	II E

Nombre Químico	Categoría de Toxicidad para la Ecología*
Fluoruro de berilio	IV E
Fluoruro	n/a
Fluoruro de hidrógeno	III E
Formaldehído	III E
Fosfato de berilio	III E
Hexaclorobenceno	n/a
Mercurio	III E
Metanol	I E
Metil etil ketona	I E
Metil isobutil ketona	I E
Níquel	II E
Partículas	II E
Plomo	II E
Selenio	IV E
Sulfato de berilio	III E
Sulfato de talio	III E
Sulfito de hidrógeno	IV E
Tetracloruro de carbonilo	I E
Tolueno	n/a
Tricloroetano, 1,1,1-	I E
Xileno (Combinados)	I E
Zinc (fosfuro)	III E

***Determinación de las Categorías de Toxicidad para la Ecología
(Escoger la categoría más alta)**

Categoría	Mamífero y Ave	Acuático
Categoría I E	LC ₅₀ (mg/m ³): >20,000	LC ₅₀ (ug/l): >100,000
Categoría II E	LC ₅₀ (mg/m ³): >2,000-20,000	LC ₅₀ (ug/l): >1,000-100,000
Categoría III E	LC ₅₀ (mg/m ³): 200-2,000	LC ₅₀ (ug/l): 100- 1,000
Categoría IV E	LC ₅₀ (mg/m ³): <200	LC ₅₀ (ug/l): <100

Definiciones:

1. LC₅₀ (concentración letal mediana)- una medida de la toxicidad aguda de los gases, es la concentración letal del producto químico en el aire que ocasiona la muerte en 50% de los animales si es inhalado por un determinado período de tiempo, de ordinario 4 horas. Si el valor LC50 no estuviera disponible, se puede usar el LD50 y usar otros criterios de la clasificación jerárquica correspondiente.
2. Si el químico no aparece en este apéndice, use las otras fuentes listadas en el Apéndice I y aplique los criterios apropiados de la clasificación jerárquica.

Fuentes de LC₅₀:

ECOTOX database (<http://www.epa.gov/medecotx/index.html>).

U.S. Department of Energy, Office of Environmental Restoration and Waste Management. 1994. Toxicological Benchmarks for Wildlife: 1994 Revision. September.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards. 1994. Health Effects Notebook for Hazardous Air Pollutants. Unified Air Toxics Website:
<http://www.epa.gov/ttn/uatw/hapindex.html>.

Apéndice E: Cálculo de la Exposición a través de los Efluentes en el Agua

Este apéndice proporciona instrucciones paso por paso para calcular el *número de personas expuestas a través del agua* en la categoría de riesgos para la salud humana y el largo de vía de agua afectada en la categoría de riesgos ecológicos.

- Etapa 1:** Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar qué contaminantes se descargarán al río, y las cantidades de dichos contaminantes. Las cantidades que se descargarán deberán expresarse en unidades de masa por tiempo, por ejemplo, kilogramos por año.
- Etapa 2:** Mida el área transversal del río en condiciones de flujo promedio. Mida la distancia a través del río y las profundidades en varios lugares a través del río para estimar el área transversal.
- Etapa 3:** Determine la velocidad del río receptor durante condiciones de flujo promedio. Lo ideal es que la velocidad promedio se determine utilizando un medidor actual en dos profundidades: uno situado a una profundidad de 8/10 por debajo de la superficie y otro situado a una profundidad de 2/10 por debajo de la superficie. Saque el promedio de estos dos valores de velocidad. Para una corriente poco profunda, la velocidad medida a una profundidad de 6/10 por debajo de la superficie puede tomarse como la velocidad promedio. Si no se dispone de un medidor actual, la velocidad puede determinarse aproximadamente arrojando un objeto flotante (por ejemplo, una cáscara de naranja o un trozo de madera) en medio del río y midiendo el tiempo que le lleva para llegar a un determinado punto aguas abajo. La distancia dividida por el tiempo es la velocidad.
- Etapa 4:** Multiplique la sección transversal del río por la velocidad promedio para obtener la descarga de flujo promedio. Asegúrese de que se utilicen las mismas unidades para ambos parámetros (por ejemplo, mida el área transversal en metros cuadrados y la velocidad en metros por segundo). Esta es la descarga del flujo en $m^3/día$ (Q) del río.
- Etapa 5:** Para cada químico:
- Determine *la categoría de toxicidad para la salud humana* en la matriz de riesgo (I H, II H, III H, o IV H).
 - Determine *la categoría de toxicidad para la ecología* en la matriz de riesgo (I E, II E, III E, o IV E).
 - Determine *la categoría de cantidad* en la matriz de riesgo (A, B, C, o D). Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar la cantidad de contaminantes individuales liberados al medio ambiente. Use la tabla E-1 (abajo) determinar la categoría de cantidad por cada químico.

TABLA E-I. CATEGORÍA DE CANTIDAD¹¹

Categoría	Vertimiento en Agua	Vertimiento en el Aire	Desechos Sólidos
Categoría A (No/Bajo)	≤450 kg/año	≤450 kg/año	≤100 kg/año
Categoría B (Moderado)	>450-4.500 kg/año	>450-4.500 kg/año	>100-454 kg/año
Categoría C (Significante)	>4.500-45.000 kg/año	>4.500-45.000 kg/año	>454-700 kg/año
Categoría D (Grave)	>45.000 kg/año	>45.000 kg/año	>700 kg/año

- d) Identificar en la tabla E-II (abajo), la categoría de riesgo donde los contaminantes en cuestión pueden encontrarse. Primero, busque a través de las columnas para encontrar la categoría de toxicidad correspondiente al contaminante en cuestión. Luego, mire hacia abajo en las filas para encontrar la categoría de la cantidad correspondiente a la emitida anualmente por el contaminante. El valor encontrado en la intersección de la columna y la fila en la tabla, es la categoría de riesgo donde el contaminante pertenece.
- e) Determinar la categoría apropiada de riesgo para la salud humana (use la categoría de toxicidad de la salud humana) y también determine la categoría apropiada de riesgo para la ecología (use la categoría de toxicidad de la ecología). Esto le permitirá evaluar los efectos de los contaminantes en la salud humana y en la ecología.

Tabla E-II. Clasificación de la Categoría de Riesgo

La Categoría de Toxicidad
(de la Salud Humana (H) o la Ecología (E))

		I	II	III	IV
La Categoría de cantidad	A	IA	IIA	IIIA	IIVA
	B	IB	IIB	IIIB	IIVB
	C	IC	IIC	IIIC	IIVC
	D	ID	IID	IIID	IIVD

¹¹ Fuentes: U.S. Environmental Protection Agency. 1990. Federal Register Part II, Hazard Ranking System. 40 CFR Part 300. December.

Etapa 6: La Salud Humana

Una vez establecida la categoría de riesgo para la salud humana, identificada en la Etapa 5, fijarse en la Tabla E-III (“Distancia de Exposición Humana Por Agua de Contaminante Emitido”) para determinar la distancia aguas abajo donde la concentración del contaminante puede exceder los estándares para la salud humana y por consiguiente crear un riesgo, use la tabla como se indica a continuación:

- a) Mire a través de las columnas y localice la categoría apropiada de riesgo asignada.
- b) Mira hacia abajo en las filas y localice el valor de flujo que más se asemeje al flujo de descarga (Q) del río.
- c) El valor encontrado en el punto de intersección entre la columna y la fila identificada le dará la distancia aguas abajo (distancia en metros) del cuerpo de agua afectado. Un valor de “n/a” indica que el valor del efecto del contaminante para esa categoría de riesgo es despreciable.
- d) Use la distancia para determinar el número de personas expuestas a través del agua. Use un mapa local o información de la oficina local de aguas junto con los datos del censo para determinar el lugar de las tomas de agua dentro de la masa de agua afectada, el número de personas que se sirven de dichas tomas y la ubicación de las poblaciones que se hallan dentro de 200 m¹ de la masa de agua afectada y que pueden tener acceso a la masa de agua para fines de agua potable para beber.
- e) Use los datos del censo para determinar el número total de personas expuestas al agua a través de las tomas y *el* acceso al agua potable de beber.
- f) Realice los cálculos para cada contaminante y use el nivel de riesgo más alto evaluado para determinar la puntuación final de riesgo.
- g) Si la empresa decide usar medidas de prevención o mitigación, siga los mismos pasos para determinar la población afectada por los nuevos niveles de descarga de contaminantes.
- h) Use los criterios de la matriz de riesgo para determinar el nivel de riesgo para cada contaminante. Use la medida (número de personas o porcentaje de la población) que se clasifica en el nivel de riesgo mas alto. Los criterios para cada nivel de riesgo son:

- < Ninguno/riesgo bajo: <100 personas
- < Riesgo moderado: 100-500 personas
- < Riesgo significativo: >500-1000 personas
- < Riesgo grave: > 1000 personas

Cuadro E-III. Riesgos de Salud Humana
La Longitud de la Masa de Agua Afectada (la distancia aguas abajo en metros)

Flujo (m ³ /día)	La Categoría de Riesgo															
	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIC	IID	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IIVA	IIVB	IIVC	IIVD
1,000	n/a	250	750	1000	2500	5000	5000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
5,000	n/a	100	1000	2500	5000	10000	10000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
10,000	n/a	n/a	1000	2500	5000	10000	10000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
25,000	n/a	n/a	1000	2500	5000	10000	10000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
50,000	n/a	n/a	750	5000	1000	10000	10000	50000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
75,000	n/a	n/a	n/a	5000	n/a	10000	10000	50000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
100,000	n/a	n/a	n/a	5000	n/a	10000	10000	50000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
250,000	n/a	n/a	n/a	5000	n/a	10000	50000	50000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
500,000	n/a	n/a	n/a	2500	n/a	5000	50000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
750,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	50000	100000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
1,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	50000	100000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
2,500,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	50000	100000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
5,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	10000	100000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
10,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
100,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
1,000,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000



Etapa 7: *La Ecología*

Una vez establecida la Categoría de riesgo para la ecología, identificada en la Etapa 5, fijarse en la Tabla E-IV (“El largo de vía de agua afectada”) para determinar la distancia aguas abajo donde la concentración del contaminante puede exceder los estándares para la ecología y por consiguiente crear un riesgo, use la tabla como se indica a continuación:

- a) Mire a través de las columnas y localice la categoría apropiada de riesgo asignada.
- b) Mira hacia abajo en las filas y localice el valor de flujo que más se asemeje al flujo de descarga (Q) del río.
- c) El valor encontrado en el punto de intersección entre la columna y la fila identificada le dará la distancia aguas abajo (distancia en metros) del cuerpo de agua afectado. Un valor de “n/a” indica que el valor del efecto del contaminante para esa categoría de riesgo es despreciable.
- d) Realice los cálculos para cada contaminante y use el nivel de riesgo más alto evaluado para determinar la puntuación final de riesgo.
- e) Si la empresa decide usar medidas de prevención o mitigación, siga los mismos pasos para determinar la población afectada por los nuevos niveles de descarga de contaminantes.
- f) Use los criterios de la matriz de riesgo para determinar el nivel de riesgo ecológico de cada contaminante y use el nivel de riesgo más alto para obtener una puntuación. Los criterios para cada nivel de riesgo son:
 - < Ninguno/riesgo bajo: <1 km aguas abajo del lugar
 - < Riesgo moderado: 1-10 km aguas abajo del lugar
 - < Riesgo significativo: >10-24 km aguas abajo del lugar
 - < Riesgo grave: >24 km aguas abajo del lugar

¹ En zonas urbanas la distancia de 200 m de una vivienda a una llave de agua pública se considera como acceso razonable. (Programa de Vigilancia Conjunta de la OMS/ UNICEF 1990. Informe sobre vigilancia del sector de abastecimiento de agua y saneamiento. Dirección en la Red: <http://www.who.hst.sci.b.b3.c3-envr.htm>.)

Cuadro E-IV. Riesgos Ecológicos
La Longitud de la Masa de Agua Afectada (la distancia aguas abajo en metros)

Flujo (m ³ /día)	La Categoría de Riesgo															
	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIC	IID	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IIVA	IIVB	IIVC	IIVD
1,000	n/a	n/a	10	250	100	2500	5000	5000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
5,000	n/a	n/a	n/a	250	n/a	1000	5000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
10,000	n/a	n/a	n/a	100	n/a	500	5000	10000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
25,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5000	10000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
50,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5000	10000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
75,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2500	10000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
100,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1000	10000	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
250,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	10000	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
500,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	10000	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
750,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	10000	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
1,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5000	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
2,500,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
5,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
10,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
100,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000
1,000,000,000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100000	100000	100000	100000	100000	100000



Apéndice F: Cálculo de la exposición a través de Emisiones al Aire

Este apéndice proporciona instrucciones etapa por etapa para calcular *el número de personas expuestas a través del aire* en la categoría de Riesgos para la Salud Humana y *el radio afectado por contaminantes de aire* en la categoría de Riesgos para la Ecología.

Etapa 1: Utilice planos de ingeniería del proyecto para determinar la altura de la chimenea.

Etapa 2: Utilice planos de ingeniería del proyecto para determinar el tipo y la cantidad (kg/año) de contaminantes (es decir, partículas, materia orgánica y gases inorgánicos) emitidos al aire. Para cada químico:

- a) Determine *la categoría de toxicidad para la salud humana* en la matriz de riesgo (I H, II H, III H, o IV H).
- b) Determine *la categoría de cantidad* en la Tabla F-I (A, B, C, o D). Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar la cantidad de contaminantes individuales liberados al medio ambiente. Use la tabla F-1 (abajo) para determinar la categoría de cantidad por cada químico.

Tabla F-I. Categoría de Cantidad¹²

Categoría	Vertimiento en Agua	Vertimiento en el Aire	Desechos Sólidos
Categoría A (No/Bajo)	≤450 kg/año	≤450 kg/año	≤100 kg/año
Categoría B (Moderado)	>450-4.500 kg/año	>450-4.500 kg/año	>100-454 kg/año
Categoría C (Significante)	>4.500-45.000 kg/año	>4.500-45.000 kg/año	>454-700 kg/año
Categoría D (Grave)	>45.000 kg/año	>45.000 kg/año	>700 kg/año

Etapa 3: Identificar en la tabla F-II (abajo), la categoría de riesgo donde los contaminantes en cuestión pueden encontrarse. Primero, busque a través de las columnas para encontrar la categoría de toxicidad correspondiente al contaminante en cuestión. Luego, mire hacia abajo en las filas para encontrar la categoría de cantidad correspondiente a la emitida anualmente por el contaminante. El valor encontrado en la intersección de la columna y la fila es la categoría de riesgo donde el contaminante pertenece.

¹² **Fuentes:** U.S. Environmental Protection Agency. 1990. Federal Register Part II, Hazard Ranking System. 40 CFR Part 300. December.

Tabla F-II. Clasificación de la Categoría de Riesgo

		La Categoría de Toxicidad (de la Salud Humana (H))			
		I	II	III	IV
La Categoría de cantidad	A	IA	IIA	IIIA	IIVA
	B	IB	IIB	IIIB	IIVB
	C	IC	IIC	IIIC	IIVC
	D	ID	IID	IIID	IIVD

Etapa 4: Una vez establecida la categoría de riesgo identificada en la Etapa 3, fijarse en la Tabla F-III (“El Radio de la Zona de Exposición para Contaminantes Emitidos al Aire (metros)”) para determinar el radio de la zona de exposición donde la concentración del contaminante puede exceder los estándares para la salud humana y por consiguiente crear un riesgo. Use la tabla como se indica a continuación:

- Mire a través de las columnas y localice la categoría apropiada de riesgo asignada.
- Mire hacia abajo en las filas y localice la altura de chimenea que más se asemeje a la altura de chimenea de la instalación, identificada en la Etapa 2.
- El valor encontrado en el punto de intersección entre la columna y la fila identificada le dará el radio (distancia en metros) de la zona de exposición.

Etapa 5: Utilice un mapa local y datos censales para determinar si alguna población reside dentro de esta distancia de la instalación.

Etapa 6: Utilice los datos del censo para determinar el número de personas expuestas.

Etapa 7: Utilice los criterios de la matriz de riesgos para determinar el nivel de riesgo de cada contaminante. Utilice la medida que alcance el nivel máximo de riesgo (número de personas). Los criterios de cada nivel de riesgo son los siguientes:

- < Ningún/poco riesgo: ≤ 100 personas;
- < Riesgo moderado: $> 100-500$ personas;
- < Riesgo significativo: $> 500-1000$ personas; y
- < Riesgo grave: > 1.000 personas.

Etapa 8: Efectúe los cálculos relativos a cada contaminante y utilice el nivel más elevado de riesgo para determinar la puntuación final de riesgo.

Etapa 9: Si la empresa decide tomar medidas de prevención o mitigación de la contaminación, siga las mismas etapas para determinar la población afectada en relación con los nuevos niveles de emisión de contaminantes.

Cuadro F-III. El Radio de la Zona de Exposición para Contaminantes Emitidos al Aire (metros)

Alturas de Chimenea (m)	La Categoría de Riesgo															
	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIC	IID	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IV A	IV B	IV C	IV D
2.5	100	100	100	300	100	300	2000	5000	300	2000	5000	20000	2000	5000	20000	20000
5.0	100	100	100	300	100	300	2000	5000	300	2000	5000	20000	2000	5000	20000	20000
7.5	100	100	100	300	100	300	2000	5000	300	2000	5000	20000	2000	5000	20000	20000
10.0	100	100	100	300	100	300	2000	5000	300	2000	5000	20000	2000	5000	20000	20000
12.5	100	100	100	300	100	300	1000	5000	300	1000	5000	19000	1000	5000	19000	19000
15.0	100	100	100	300	100	300	1000	4000	300	1000	4000	18000	1000	4000	18000	18000
17.5	100	100	100	200	100	200	1000	4000	200	1000	4000	18000	1000	4000	18000	18000
20.0	100	100	100	200	100	200	900	4000	200	900	4000	17000	900	4000	17000	17000
22.5	100	100	100	200	100	200	900	4000	200	900	4000	17000	900	4000	17000	17000
25.0	100	100	100	200	100	200	800	4000	200	800	4000	17000	800	4000	17000	17000
27.5	100	100	100	200	100	200	800	4000	200	800	4000	16000	800	4000	16000	16000
30.0	100	100	100	200	100	200	800	4000	200	800	4000	16000	800	4000	16000	16000
32.5	100	100	100	200	100	200	800	4000	200	800	4000	16000	800	4000	16000	16000
35.0	100	100	100	200	100	200	700	4000	200	700	4000	15000	700	4000	15000	15000
37.5	100	100	100	200	100	200	700	4000	200	700	4000	15000	700	4000	15000	15000
40.0	100	100	100	200	100	200	700	4000	200	700	4000	15000	700	4000	15000	15000
42.5	100	100	100	200	100	200	600	4000	200	600	4000	15000	600	4000	15000	15000
45.0	100	100	100	200	100	200	600	3000	200	600	3000	15000	600	3000	15000	15000
47.5	100	100	100	200	100	200	600	3000	200	600	3000	14000	600	3000	14000	14000



>50.0	100	100	100	200	100	200	500	3000	200	500	3000	14000	500	3000	14000	14000
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-------	-----	------	-------	-------

Apéndice G: Lista de Materiales Peligrosos

Los productos químicos incluidos en la lista pueden ser utilizados para evaluar el *riesgo de incendio, escapes, explosión, nubes de vapor, y vertimientos accidentales* en la categoría de Riesgos para la Salud Humana.

<u>Nombre Químico</u>	<u>Nombre Químico</u>
Acetaldehído	Isobutano [Propano, 2-metil]
Acetileno [Etino]	Isopentano [Butano, 2-metil-]
Acido clorídrico	Isopreno [1,3-Butadieno, 2-metil-]
Amoniaco	Isopropilamina [2-Propanamina]
Benceno	Isopropil cloruro [Propano, 2-cloro-]
Bromotrifluoretileno [Eteno, bromotrifluoro-]	Metano
Butadieno	Metanol
1,3-Butadieno	Metilamina [Metanamina]
Butano	3-Metil-1-buteno
1-Buteno	2-Metil-1-buteno
2-Buteno	Metil éter [Metano, oxibis-]
Buteno	Metil formato [Acido fórmico, metil éster]
2-Buteno-cis	Metil isobutil quetona
2-Buteno-trans [2-Buteno, (E)]	Metil etil quetona
Oxisulfito de carbono [Sulfito de óxido de carbono]	2-Metilpropeno [1-Propeno, 2-metil-]
Cloro	1,3-Pentadieno
Monóxido de cloro [Óxido de cloro]	Pentano
2-Cloropropileno [1-Propeno, 2-cloro-]	1-Penteno
1-Cloropropileno [1-Propeno, 1-cloro-]	2-Penteno, (E)-
Cianógeno [dinitrilo de etano]	2-Penteno, (Z)-
Ciclopropano	Propadieno [1,2-Propadieno]
Diclorosilano [Silano, dicloro-]	Propano
Difluoroetano [Etano, 1,1-difluoro-]	Propileno [1-Propeno]
Dimetilamina [Metanamina, N-metil-]	Propino [1-Propino]
2,2-Dimetilpropano [Propano, 2,2-dimetil-]	Silano
Dióxido de nitrógeno	Sulfito de hidrogeno
Dióxido de azufre	Tetrafluoroetileno [Eteno, tetrafluoro-]
Etano	Tetrametilsilano [Silano, tetrametil-]
Etil acetileno [1-Butino]	Tolueno
Etilamina [Etanamina]	Triclorosilano [Silano, tricloro-]
Etil cloruro [Etano, cloro-]	Trifluorocloroetileno [Eteno, clorotrifluoro-]
Etileno [Eteno]	Trimetilamina [Metanamina, N,N-dimetil-]
Etil éter [Etano, 1,1-oxibis-]	Vinil acetato
Etil mercaptano [Etanoetiol]	Vinil acetileno [1-Buten-3-ino]
Etil nitrito [Acido nitroso, etil éster]	Vinil cloruro [Eteno, cloro-]
Fluoruro de hidrógeno	Vinil etil éter [Eteno, etoxi-]
Fluoruro	Vinil fluoruro [Eteno, fluoro-]
Formaldehído	Vinilideno cloruro [Eteno, 1,1-dicloro-]
Hidrógeno	Vinilideno fluoruro [Eteno, 1,1-difluoro-]
	Vinil metil éter [Eteno, metoxi-]



Fuente:

U.S. EPA. 1993. List of Regulated Substances and Tresholds for Accidental Release Prevention; Requirements for Petitions under Section 112(r) of the Clean Air Act y sus enmiendas 40 CFR Partes 9 y 65. Puede hallarse en la direccion de la Red de la Red de la EPA: <http://www.epa.gov/sercepp/rules/listrule.html>.



Apéndice H: Lista de especies del Perú- Especies en peligro de extinción

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
MAMMALIA	XENARTHRA	DAYPODIDAE	Priodontes maximus	Armadillo gigante
	CHIROPTERA	MOLOSSIDAE	Molossops neglectus	
			Mormopterus phrudus	
	CARNIVORA	MUSTELIDAE	Lutra felina	Nutria marina
	CETACEA	BALAENOPTERIDAE	Balaenoptera musculus	Ballena azul, Rorqual de Sibbold
	PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	Tapirus pinchaque	Tapir andino, tapir lanudo, tapir de los Andes, tapir de montaña
	RODENTIA	MURIDAE	Neusticomys peruviansis	
			Scolomys ucayalensi	
DINOMYIDAE		Dinomys branickii	Pacarana	
AVES	PROCELLARIIFORMES	PELECANOIDIDAE	Pelecaniodes garnoti	Petrel buceador del Perú
	FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Leucopternis occidentalis	Gavilán de dorso gris
	GALLIFORMES	CRACIDAE	Pauxi unicornis	Guaco cornudo, Guaco encasquetado del sur
	GRUIFORMES	RALLIDAE	Laterallus tuesosi	Gallineta de Junín
	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Hapalopsittaca pyrrhops	Loro de cara roja
	APODIFORMES	TROCHILIDAE	Acestrura bombus	Colibrí bourdon, Estrellita chica

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Synallaxis zimneri	Ave de cola espinosa y pecho rojo
		FORMICARIIDAE	Myrmeciza griseiceps	Pájaro hormiguero de cabeza gris
		TYRANNIDAE	Anairetes alpinus	Herrerillo de pecho gris
AVES	PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	Pospiza alticola	Pinzón canoro de cola simple
			Pospiza rubecula	Pinzón canoro de pecho bermejo
			Wetmorethraupis sterrhopteron	Tanagra de garganta anaranjada
REPTILIA	CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	Melanosuchus niger	Lagarto negro
	TESTUDINES	CHELONIIDAE	Chelonia mydas	Tortuga verde
		DERMOCHELYIDAE	Dermochelys coriacea	Tortuga laúd

Apéndice G: Lista de especies de Perú- Especies en peligro

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
MAMMALIA	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Caluromys lanatus	
			Chironectes minimus	
			Gracilinanus agilis	
			Marmosa lepida	
			Marmosops parvidens	
	CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	Artibeus concolor	
			Artibeus obscurus	
			Choeroniscus intermedius	
			Diphylla ecaudata	
			Micronycteris daviesi	
			Micronycteris sylvestris	
			Vampyressa melissa	
			Vampyrum spectrum	
			VESPERTILIONIDAE	Histiotus macrotus
		MOLOSSIDAE	Molossops abrasus	
	Molossus coibensis			

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario	
			Tadarida brasiliensis		
	CARNIVORA	CANIDAE	Chrysocyon brachyurus	Aguara guazu	
MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	Leopardus tigrinus	Gato tigre	
			Panthera onca	Tigre americano	
		PROCYONIDAE	Bassaricyon gabbii	Olingo de cola espesa	
	CETACEA	BALAENOPTERIDAE	Balaenoptera acutorostrata	Ballena picuda pequeña	
	PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	Tapirus terrestris	Tapir brasileño	
	ARTIODACTYLA	CERVIDAE	Pudu mephistophiles	Pudu del norte	
	RODENTIA	SCIURIDAE	Sciurus sanborni		
			MURIDAE	Chibchanomys trichotis	
			Lenoxus apicalis		
			Oryzomys levipes		
Rhipidomys ochrogaster					
Thomasomys notatus					
AGOUTIDAE	Agouti taczanowskii				
ECHIMYIDAE	Isothrix bistrata				
AVES	RHEIFORMES	RHEIDAE	Rhea pennata	Rhea pennata	

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Crypturellus columbianus</i>	Tinamú colombiano
			<i>Crypturellus transfasciatus</i>	Tinamú de cejas claras
			<i>Nothocercus nigrocapillus</i>	Tinamú encapuchado
	SPHENISCIFORMES	SPHENISCIDAE	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino peruano
AVES	PROCELLARIIFORMES	HYDROBATIDAE	<i>Oceanodroma tethys</i>	Petrel de tormentas de rabadilla en cuña
	PELECANIFORMES	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán de patas rojas
	CICONIIFORMES	ARDEIDAE	<i>Agamia agami</i>	Garza agami
			<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza tigre listada
			<i>Zebrilus undulatus</i>	Garza ondulada
	ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Neochen jubata</i>	Ganso del Orinoco
	FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter poliogaster</i>	Gavilán de pecho gris
			<i>Harpia harpyja</i>	Águila arpía
			<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria
			<i>Leucopternis plumbea</i>	Busardo plumizo
			<i>Morphnus guianensis</i>	Águila crestada
			<i>Oroaetus isidori</i>	Águila de copete
			<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila blanquinegra

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
		FALCONIDAE	Falco deiroleucus	Halcón de pecho anaranjado
	GALLIFORMES	CRACIDAE	Aburria aburri	Guan con barba
	GRUIFORMES	RALLIDAE	Micropygia schomburgkii	Rascón ocelado
	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	Phegornis mitchellii	Chorlito de diadema
		SCOLOPACIDAE	Gallinago imperialis	Gallineta imperial
		LARIDAE	Sterna elegans	Golondrina elegante
AVES	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Aratinga erythrogenys	Aratinga de Guayaquil
			Brotogeris pyrrhopterus	Catita macarea
			Nannopsittaca dachilleae	Periquito del Amazonas
	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	Aegolius harrisii	Búho de frente amarilla
			Xenoglaux loweryi	Buhíto de bigotes largos
	APODIFORMES	APODIDAE	Cypseloides rothschildi	Vencejo de Rothschild
		TROCHILIDAE	Campylopterus villaviscensio	Avión del Napo
			Heliodoxa gularis	Brillante gorjirrosado
			Lophornis stictolophus	Coqueta coronada
			Metallura odomae	Neblina cola de metal

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			Phaethornis koepckeae	Ermitaño de Koepcke
			Phlogophilus harterti	Doradillo peruano
			Phlogophilus hemileucurus	Colapinto ecuatoriano
			Polyonymus caroli	Colibrí de Bourcier
	PICIFORMES	BUCCONIDAE	Micromonacha lanceolata	Micromonacha lanceolata
		CAPITONIDAE	Eubucco tucinkae	Eubuco de cabeza escarlata
		RAMPHASTIDAE	Andigena cucullata	Tucán montañés encapuchado
			Andigena hypoglauca	Tucán montañés de pecho gris
			Aulacorhynchus huallagae	Tucancito de cejas amarillas
AVES	PASSERIFORMES	PICIDAE	Picumnus steindachneri	Picumno de pecho moteado
			Picumnus subtilis	Picumno sutil
		DENDROCOLAPTIDAE	Campylorhamphus pucherani	Pico guadaña mayor
		DENDROCOLAPTIDAE	Asthenes cactorum	Cactus canastero
			Asthenes urubambensis	Canastero petialineado
			Leptasthenura yanacensis	Leptasthenura leonada
			Phacellodomus dorsalis	Tordo de dorso gris
			Simoxenops ucayalae	Picotorcido peruano

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			<i>Siptornopsis hypochondriacus</i>	Leptastenura mayor
			<i>Synallaxis cherriei</i>	Leptastenura de pechuga castaña
			<i>Thripophaga berlepschi</i>	Tripófaga escaarlata
			<i>Xenerpestes singularis</i>	Colagrís ecuatoriana
		FORMICARIIDAE	<i>Grallaria blakei</i>	Grallaria marrón
			<i>Grallaria eludens</i>	Grallaria Elusiva
			<i>Grallaricula ochraceifrons</i>	Grallaria de pechuga ocre
			<i>Grallaricula peruviana</i>	Grallaria peruana
		RHINOCRYPTIDAE	<i>Melanopareia maranonica</i>	Maraon de media luna
		COTINGIDAE	<i>Ampelioides tschudii</i>	Comefrutas escamado
			<i>Conioptilon mcilhennyi</i>	Cotinga caranegra
AVES	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	<i>Pachyramphus spodiurus</i>	Becacina pizarrosa
			<i>Pipreola chlorolepidota</i>	Comefrutas petirrojo
			<i>Pipreola frontalis</i>	Comefrutas petiescaarlata
			<i>Pipreola lubomirskii</i>	Comefrutas petinegro
			<i>Porphyrolaema porphyrolaema</i>	Cotinga petipúrpura
		TYRANNIDAE	<i>Hemitriccus cinnamomeipectus</i>	Herrerillo de pecho canela

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			<i>Hemitriccus rufigularis</i>	Herrerillo de pecho amarillo
			<i>Myiophobus lintoni</i>	Cogemoscas de banda anaranjada
			<i>Myiornis albiventris</i>	Herrerillo pigmeo de pecho blanco
			<i>Myiotheretes fuscorufus</i>	Herrerillo de los bosques
			<i>Ochthoeca piurae</i>	Herrerillo de Piura
			<i>Ochthoeca salvini</i>	Herrerillo de Tumbes
			<i>Poecilotriccus albifacies</i>	Herrerillo de cara blanca
		TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucoptera</i>	Reyezuelo de los bosques
		EMBERIZIDAE	<i>Atlapetes rufigenis</i>	Pinzón de los bosques
			<i>Conothraupis speculigera</i>	Tanagra blanca y negra
			<i>Dacnis albiventris</i>	Dacnis petiblanca
			<i>Hemispingus rufosuperciliaris</i>	Hemispingus leonado
			<i>Incaspiza ortizi</i>	Pinzón gris inca
AVES	PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Incaspiza watkinsi</i>	Pinzoncito inca
			<i>Oreomanes fraseri</i>	Pico de cono gigante
			<i>Oryzoborus crassirostris</i>	Pinzón de pico grande
			<i>Saltator cinctus</i>	Saltador enmascarado

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			Tangara phillipsi	Tanagra Sira
			Xenodacnis parina	Dacnis tit.
		PARULIDAE	Conirostrum margaritae	Pico de cono petiperlado
REPTILIA	TESTUDINES	CHELIDAE	Phrynops rufipes	Tortuga de cuello rojo

Apéndice G: Especies vulnerables de Perú incluidas en la lista

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
MAMMALIA	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	Caluromysiops irrupta	
			Glironia venusta	
			Monodelphis emiliae	
			Monodelphis osgoodi	
			Monodelphis theresa	
	XENARTHRA	DASYPODIDAE	Chaetophractus nationi	Armadillo peludo andino
			Dasypus pilosus	Armadillo peludo de nariz larga
		MYRMECOPHAGIDAE	Myrmecophaga tridactyla	Hormiguero gigante
	CHIROPTERA	PHYLLOSTO	MIDAE	Artibeus fraterculus
		Lonchophylla handleyi		
		Lonchophylla hesperia		
		Miconycteris behnii		
		Platalina genovensium		
		Sturnira nana		
		Tonatia carrikeri		
		Vampyressa brocki		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
		FURIPTERIDAE	Amorphochilus schnablii	
		THYROPTERIDAE	Thyroptera lavalii	
CHIROPTERA	PHYLLOSTO	VESPERTILIONIDAE	Eptesicus innoxius	
		VESPERTILIONIDAE	Myotis atacamensis	
			Tomopeas ravus	
		MOLOSSIDAE	Mormopterus kalinowskii	
	PRIMATES	CALLITRICHIDAE	Callimico goeldii	Mono de Goeldi
			Saguinus imperator imperator	Tamarino emperador de cara blanca
		CEBIDAE	Aotus miconax	Mono nocturno andino
			Ateles belzebuth	Mono araña de pelo largo Mono araña de panza blanca
			Ateles belzebuth belzebuth	
			Cacajao calvus	Uakari calvo, Cacajao, Cacayao
			Cacajao calvus ucayalii	
			Callicebus oenanthe	Tití andino
			Lagothrix lagotricha cana	
			Lagothrix lagotricha poeppigii	

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
	CARNIVORA	CANIDAE	Speothos venaticus	Cachorro de mato vinagre
		FELIDAE	Oreailurus jacobita	Gato de los Andes
		MUSTELIDAE	Pteronura brasiliensis	Arirai, Nutria gigante de Brasil
		URSIDAE	Tremarctos ornatus	
	CETACEA	BALAENOPTERIDAE	Megaptera novaeangliae	Ballena jorobada
CHIROPTERA	CETACEA	PLATANISTIDAE	Inia geoffrensis	Delfín del Amazonas
	SIRENIA	TRICHECHIDAE	Trichechus inunguis	Manatí del Amazonas
	ARTIODACTYLA	CAMELIDAE	Lama guanicoe cacsilensis	
		CERVIDAE	Blastocerus dichotomus	Ciervo marismño
	RODENTIA	MURIDAE	Oxymycterus hiska	
AVES	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Nothoprocta taczanowskii	Tinamú de Taczanowski
	PROCELLARIIFORMES	PROCELLARIIDAE	Procellaria parkinsoni	Petrel negro, petrel de Parkinson
			Puffinus creatopus	Cortaaguas de pies rosados
	CICONIIFORMES	PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus andinus	Flamingo andino
			Phoenicopterus jamesi	Parina chica, Flamingo de Puna
	GALLIFORMES	CRACIDAE	Crax globulosa	Curassow barbudo

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca de cabeza bermeja
			<i>Penelope barbata</i>	Guan barbudo
	GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Aramides wolfi</i>	Chorlito de mata marrón
	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columba oenops</i>	Paloma peruana
			<i>Leptotila ochraceiventris</i>	Tórtola de pechuga ocre
	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Ara militaris</i>	Guacamayo verde, Macaco militar
			<i>Forpus xanthops</i>	Cotorrita carigualda
			<i>Leptosittaca branickii</i>	Aratinga de pinceles
AVES	APODIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Touit stictoptera</i>	Periquito alipunteado
		TROCHILIDAE	<i>Aglaeactis alicia</i>	Rayo de sol de dorso púrpura
		PSITTACIDAE	<i>Eulidia yarrellii</i>	Estrella chilena del bosque
			<i>Heliangelus regalis</i>	Heliángel real
			<i>Loddigesia mirabilis</i>	Cola espátula maravillosa
			<i>Taphrolesbia griseiventris</i>	Cometa de pecho gris
		PASSERIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Asthenes huancavelicae</i>
		<i>Cinclodes palliatus</i>		Cinclodes petiblanco
		<i>Hylocryptus erythrocephalus</i>		Hilocripto eritrocéfalo

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
			<i>Synallaxis courseni</i>	Colaespina de Apurmac
			<i>Synallaxis tithys</i>	Colaespina de cabeza negruzca
			<i>Syndactyla ruficollis</i>	Sindactila bermeja
		FORMICARIIDAE	<i>Formicarius rufifrons</i>	Hormiguero bermejo
			<i>Herpsilochmus parkeri</i>	Hormiguero petigris
			<i>Myrmoborus melanurus</i>	Hormiguero de cola negraa
		COTINGIDAE	<i>Doliornis remseni</i>	Cotinga de pecho marrón
		TYRANNIDAE	<i>Agriornis andicola</i>	Herrerillo de cola blanca
			<i>Attila torridus</i>	Herrerillo ocráceo
			<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Cogemoscas petigris
AVES	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Onychorhynchus occidentalis</i>	Cogemoscas real del Pacífico
		EMBERIZIDAE	<i>Buthraupis aureodorsalis</i>	Tanagra del mato aureodorsal
			<i>Buthraupis wetmorei</i>	Tanagra del mato enmascarada
			<i>Coryphaspiza melanotis</i>	Pinzón de máscara negra
			<i>Tangara meyerdeschauenseei</i>	Tanagra de capucha verde
			<i>Xenospingus concolor</i>	Pinzón de pico fino

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
		PARULIDAE	Conirostrum tamarugense	Conirrostro de Tamarugo
		ICTERIDAE	Cacicus koepckeae	Cacique de la selva
		FRINGILLIDAE	Carduelis siemiradzki	Pinzón azafrán
REPTILIA	CROCODYLIA	CROCODYLIDAE	Crocodylus acutus	Cocodrilo americano
	TESTUDINES	PELOMEDUSIDAE	Peltocephalus dumerilianus	Tortuga cabezuda del Amazonas
			Podocnemis sextuberculata	Podocnmid tubercule, Tortuga del Amazonas de seis tubérculos
		TESTUDINIDAE	Geochelone denticulata	Tortuga sudamericana de pies amarillos
AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	Batrachophrynus macrostomus	Rana gigante del lago Junin
CRUSTACEA	CALANOIDA	CENTROPAGIDAE	Boeckella calcaris	
INSECTA	COLEOPTERA	CERAMBYCIDAE	Macrodonia cervicornis	

Apéndice G: Especies conservadas de Perú incluidas en la lista

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre ordinario
MAMMALIA	CETACEA	DELPHINIDAE	Globicephala macrohynchus	Ballena piloto del Pacífico, ballena piloto de aleta corta
	ARTIODACTYLA	CAMELIDAE	Vicugna vicugna	Vicuña
REPTILIA	TESTUDINES	PEOLOMEDUSIDAE	Podocnemis expansa	Tortuga gigante sudamericana, Tartaruga

Fuente: The World Conservation Monitoring Centre. 1998. IUCN Red List of Animals Database, <http://www.wcmc.org.uk/species/data>.



Apéndice I: Fuentes de datos adicionales

El Manual proporciona información para los productos químicos asociados con las principales industrias peruanas. Tal fuente de datos adicionales puede incluir lo siguiente:

Toxicología:

- A. Datos ecológicos sobre toxicología - pueden obtenerse de las bases de datos de computadoras y de la información del Perú o de la EPA de los Estados Unidos, tales como ECOTOX (<http://www.epa.gov/medecotx/index.html>).
- B. Datos sobre toxicología humana
 - (1) Sistema integrado de información sobre riesgo de USEPA (IRIS)-base de datos sobre toxicidad para la salud humana específica para productos químicos. (<http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst-fl.htm>)
 - (2) Agencia de registro de sustancias tóxicas y enfermedades (ATSDR) Sistema ToxFAQS (<http://atsdr1.atsdr.cdc.gov>)
 - (3) Cuaderno de efectos letales para contaminantes atmosféricos peligrosos en la red sobre elementos tóxicos atmosféricos unificados de la EPA de los EE.UU. (<http://www.epa.gov/ttn/uatw/hapindex.html>)
 - (4) Hojas maestras informativas sobre productos químicos de la red UATW (<http://www.epa.gov/ttn/uatw/hlthef.html>)
 - (5) Bancos de datos sobre sustancias peligrosas, Biblioteca Nacional de Medicina TOXNET (base de datos en línea)
 - (6) Chemfinder - motor de investigación internet que contiene información específica para productos químicos
 - (7) Base de datos en línea EXTOXNET
 - (8) Estimaciones internacionales sobre toxicidad para riesgo (ITER) (<http://www.tera.org>)
 - (9) Registro Internacional de productos químicos potencialmente tóxicos (IRPTC) del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (<http://www.unep.ch>)

Especies en peligro de extinción:

- A. De las listas peruanas de especies en peligro de extinción/amenazadas
- B. Base de datos de la Lista Roja del Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (http://www.wcmc.org.uk/data/database/rl_anml_combo.html)

Datos sobre incendios y explosivos:

- A. Perfiles de productos químicos de la EPA de los Estados Unidos.
- B. Chemfinder- motor de investigación de internet que contiene información específica para productos químicos. (<http://chemfinder.camsoft.com>)

Apéndice J: Caso de la Matriz de Riesgo

Escenario

Industrias Worden tiene proyectado aumentar la capacidad de su acería mediante la instalación de una nueva división de fabricación de coque. Industrias Worden utilizará la matriz de evaluación de riesgo para determinar si el proyecto requiere que se realice un EIA o una DIA.

Descripción del emplazamiento

1. Información de mapa local y datos del censo (consulte el Apéndice 1).
 - Industrias Worden está situada en un emplazamiento industrial de 80 hectáreas.
 - Piura (población 100.000 habitantes) está a 4 km. al este.
 - Un hospital importante y varias escuelas están situados en Piura, pero ninguno está más cerca de 4 km. de la planta.
 - El uso de la tierra que rodea Industrias Worden es predominantemente semirural, con viviendas situadas a lo largo de las carreteras principales.
 - Hay dos pequeñas comunidades aguas abajo de la instalación:
 - Comunidad A está a 5 km. de la instalación, 150 m del río y consiste en 300 personas;
 - Comunidad B está a 10.5 km. de la instalación, 2 km. del río y consiste en 1.000 personas.
 - Un refugio pequeño de fauna (30 hectáreas) se halla situado a 15 km. al sur/suroeste de la instalación.
 - Un centro turístico histórico está situado a 15 km. al sureste de la instalación.
2. Información proveniente del departamento local de aguas.
 - Un río pasa a través de la instalación y a la reserva de la fauna.
 - La Comunidad A está situada a 150 metros del río y no es servida por pozos o tomas de agua. Por tanto, las autoridades de aguas especulan que pueden tener acceso al río para extraer agua potable portátil.
 - La Comunidad B (1.000 personas) es servida por una toma de agua potable y varios pozos pequeños situados a 10.5 km. abajo de la instalación.
 - El río se utiliza ocasionalmente con fines recreativos.
3. Información sobre la ecología y los especies que habita en el refugio de fauna local.
 - El río contiene algunas especies de peces importantes y aves conservadas.
 - Los ecólogos locales consideran que el refugio de la fauna es moderadamente sensible pero capaz de soportar posibles impactos.
 - Los contaminantes del agua pueden impactar en los peces en el río y las aves en el refugio.

Descripción del proceso propuesto

Información que puede derivarse de los planes de ingeniería y las especificaciones del proyecto.

- Aire: Tipos y cantidades de contaminantes liberados de las chimeneas de los hornos de coque incluyen: amoníaco (46.000 kg./año), fenol (3.000 kg./año), dióxido de nitrógeno (4.000 kg./año), dióxido de azufre (3.500 kg./año) y emisiones de los hornos de coque (28.000 kg./año).¹³
- Las chimeneas del humo tienen 5 M de altura y los vientos soplan por lo general de oeste a este.
- Aguas residuales: De los procesos de limpieza y refrigeración, contienen zinc (300 kg./año) y amoníaco (8.000 kg./año) y se descargan al río que fluye a través de la instalación.
- Este efluente de aguas residuales probablemente es de 6-10 °C más alto que la temperatura natural del agua del río, por tanto los ecólogos están preocupados acerca de los impactos sobre la vida acuática.

¹³Nota: La lista de productos químicos no es completa y los números de emanaciones no representan emisiones actuales. Información importante sobre toxicidad acerca de los contaminantes se proporciona en el documento de guía de la matriz de riesgo.

- **Desechos sólidos:** Se prevé que la instalación generará desechos sólidos en forma de lodos que pueden contener cenizas en el fondo de coque (600 kg./año).
- Los desechos sólidos de la instalación por la fabricación de coque serán dispersados en una zona no controlada fuera de la instalación.
- Los ingenieros de la planta estiman un incremento del 25% en el agua para las torres de refrigeración. Se pronostica que otros cambios en el uso de la infraestructura (por ejemplo, electricidad) serán insignificantes.
- Debido a que Industrias Worden está construyendo en tierras ya construidas, los planes de expansión no requieren cortar árboles, reencaminar el agua o destruir parajes silvestres.
- La erosión del suelo y la sedimentación en el río cercano son preocupaciones temporales durante la construcción de la nueva instalación.
- Industrias Worden contratará 100 empleados nuevos y pagará 20% por encima del promedio local de salarios de la fuerza laboral.

Aplicación de la información a cada elemento de la matriz de riesgo

El proceso de determinación del riesgo sólo entraña los posibles impactos de la nueva instalación de producción de cok, no de la instalación existente. La información procedente del mapa local, datos del censo, la autoridad local de aguas, ecólogos locales, ingenieros de proyecto, planes de diseño de proyecto y manual de guía puede aplicarse a la matriz de riesgo para evaluar las medidas de cada elemento de riesgo. El Cuadro 1 resume y organiza la información para analizar los niveles de riesgo para cada categoría. El cuadro utiliza la información del proyecto para determinar la puntuación inicial del riesgo; da una lista de las medidas de mitigación y prevención de la contaminación que Industrias Worden puede aplicar para reducir el nivel de riesgo, y luego determinar la puntuación final del riesgo. La sección a continuación describe en mayor nivel de detalle la forma en que se determina cada nivel de riesgo.

Riesgos para la salud humana– Peligros tóxicos de los contaminantes, Agua

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de efluentes del agua. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden emitirá los efluentes de amoníaco y zinc. Consulte el Apéndice C donde se presenta las categorías de toxicidad para la salud humana para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales. Utilizando estas fuentes, encontrar el RfD, RfC o el LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio obtenido en el Apéndice C para determinar la categoría de toxicidad para la salud humana. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice C los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la salud humana:

- Amoníaco = II H (Moderado)
- Zinc = I H (Bajo)

Escoja la categoría más alta de riesgo, en este caso II H, un *riesgo moderado*. Debido a que Industrias Worden no tiene proyectado cambiar ningún proceso de fabricación con fines de mitigación, las puntuaciones finales de riesgo son iguales a las puntuaciones iniciales de riesgo.

Riesgos para la salud humana– Potencial de exposición, Agua

Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar la cantidad de contaminantes individuales liberados al medio ambiente. Para proporcionar ayuda adicional, el Apéndice B del manual contiene las principales industrias del Perú y da una lista de sus principales contaminantes. Worden liberará 8.000 kg./año de amoníaco y 300 kg./año de zinc al agua. Determine el riesgo para cada químico y utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes:

- Amoníaco = 8.000 kg./año (Significativo)
- Zinc = 300 kg./año (Bajo)

Industrias Worden usa un nuevo proceso para remover el amoníaco de al agua. Esto disminuye los efluentes de amoníaco por un 50% (8.000 kg./año – 4.000 kg./año = 4.000 kg./año). Este es un riesgo *moderado*.

Una descripción del número de personas expuestas a través de los efluentes en el agua se trata en gran nivel de detalle en el Apéndice E del manual así como en el Apéndice 2 del caso.

Riesgos para la salud humana– Peligros tóxicos de los contaminantes, Aire

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de emisiones atmosféricas. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden emitirá amoníaco, fenol, dióxido de nitrógeno, dióxido sulfúrico, y emisiones de hornos de coque. Consulte el Apéndice C donde se presenta las categorías de toxicidad para la salud humana para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales. Utilizando estas fuentes, encontrar el RfD, RfC o el LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio obtenido en el Apéndice C para determinar la categoría de toxicidad para la salud humana. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice C los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la salud humana:

- Amoníaco = II H (Moderado)
- Fenol = I H (Bajo)
- Dióxido de nitrógeno = II H (Moderado)
- Dióxido sulfúrico = II H (Moderado)
- Emisiones de hornos de coque = II H (Moderado)

Escoja la categoría más alta de riesgo, en este caso II H, un *riesgo moderado*. Debido a que Industrias Worden no tiene proyectado cambiar ningún proceso de fabricación con fines de mitigación, las puntuaciones finales de riesgo son iguales a las puntuaciones iniciales de riesgo.

Riesgos para la salud humana– Potencial de exposición, Aire

Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar la cantidad de contaminantes individuales liberados al medio ambiente. Para proporcionar ayuda adicional, el Apéndice B del manual contiene las principales industrias del Perú y da una lista de sus principales contaminantes. Worden liberará 46.000 kg./año de amoníaco al aire; 3.000 kg./año de fenol al aire; 4.000 kg./año de dióxido de nitrógeno al aire; 3.500 kg./año de dióxido sulfúrico al aire; y 28.000 kg./año de emisiones de hornos de coque. Determine el riesgo para cada químico y utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes:

- Amoníaco = 46.000 kg./año (Grave)
- Fenol = 3.000 kg./año (Moderado)
- Dióxido de nitrógeno = 4.000 kg./año (Moderado)
- Dióxido sulfúrico = 3.5000 kg./año (Moderado)
- Emisiones de hornos de coque = 28.000 kg./año (Significativo)

Industrias Worden emitirá 46.000 kg./año de amoníaco al aire, que está en riesgo grave. Inicialmente esto presentará un riesgo elevado debido a que la cantidad emitida es mayor de 45.000 kg./año. Por lo tanto, Industrias Worden usa un nuevo proceso que utiliza el agua para remover el amoníaco de las emisiones del horno. Esto disminuye la emisión de amoníaco por un 30% (46.000 kg./año – 13.800 kg./año = 32.200 kg./año). Esta es una puntuación final de riesgo *significativo*.

Una descripción del número de personas expuestas a través de las emisiones en el aire se trata en gran nivel de detalle en el Apéndice F del manual así como en el Apéndice 3 del caso.

Riesgos para la salud humana– Peligros tóxicos de los contaminantes, Desechos Sólidos

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de desechos sólidos generados. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden genera cenizas al fondo de coque. Consulte el Apéndice C donde se presenta las categorías de toxicidad para la salud humana para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales Utilizando estas fuentes, encontrar el RfD, RfC o el LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio obtenido en el Apéndice C para determinar la categoría de

toxicidad para la salud humana. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice C los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la salud humana:

- Cenizas al fondo de coque = II H (Moderado)

Escoja la categoría más alta de riesgo, en este caso II H, un *riesgo moderado*. Debido a que Industrias Worden no tiene proyectado cambiar ningún proceso de fabricación con fines de mitigación, las puntuaciones finales de riesgo son iguales a las puntuaciones iniciales de riesgo.

Riesgos para la salud humana– Potencial de exposición, Desechos Sólidos

Utilice los planes de ingeniería del proyecto para determinar la cantidad de contaminantes individuales liberados al medio ambiente. Para proporcionar ayuda adicional, el Apéndice B del manual contiene las principales industrias del Perú y da una lista de sus principales contaminantes. Worden liberará 600 kg./año de cenizas al fondo de coque. Determine el riesgo para cada químico y utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes:

- Cenizas al fondo de coque = 600 kg./año (Significativo)

Este es un riesgo *significativo*. Industrias Worden usa un nuevo proceso que disminuye las cenizas al fondo de coque por un 25% (600 kg./año – 150 kg./año = 450 kg./año). Este es una puntuación final de riesgo es *moderado*.

Worden tiene proyectado generar 600 kg./año de lodos que contienen cenizas al fondo de coque y otros contaminantes. Worden había proyecto originalmente depositar los desechos sólidos en un lugar abierto no controlado fuera de la planta. Sin embargo, puesto que esto representa un riesgo grave, Industrias Worden decidió colocar una valla de alambre de espinas alrededor de la zona para evitar la posibilidad de que los seres humanos entren en contacto con el desecho. No obstante, el nivel de riesgo desciende al riesgo *moderado*.

Riesgos para la salud humana– Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta

Los ingenieros estiman que la maquinaria y el tráfico crearán un nivel de ruido de 90-100 db. Worden decide implantar la reducción en la fuente, utilizar materiales aislantes y proporcionar protección de los oídos para los trabajadores a fin de reducir el nivel de riesgo a *moderado*.

Industrias Worden utilizan amoníaco (32.200 kg./año), dióxido de nitrógeno (4.000 kg./año), y dióxido de azufre (3.500 kg./año). De acuerdo con el Apéndice G, estos materiales deben considerarse peligrosos si las cantidades son mayores que 4.000 kg./año. Por eso los ingenieros pronostican que el amoníaco presenta un riesgo *grave* para incendios, fugas y accidentes explosivos durante la operación.

Además, debido a la falta de experiencia con los nuevos procesos de fabricación de coque, existe un riesgo significativo de accidente debidos a errores humanos. Por lo tanto, para reducir al mínimo los riesgos de accidentes para ambas medidas, Industrias Worden decide mejorar su equipo de seguridad e implantar un programa de capacitación para los trabajadores con talleres, actualizaciones y evaluaciones frecuentes. Estas iniciativas de mitigación reducen por lo tanto los riesgos de accidentes a riesgo *moderado*.

Riesgos ecológicos– Peligro tóxico de los contaminantes, Agua

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de efluentes del agua. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden emitirá los efluentes de amoníaco y zinc. Consulte el Apéndice D donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales. Utilizando estas fuentes, encontrar el LC₅₀ o LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio para LC₅₀ en el final del Apéndice D o el criterio para LD₅₀ al final del Apéndice C. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice D los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la ecología:

- Amoníaco = II E (Moderado)
- Zinc = III E (Significativo)

Escoja la categoría más alta de riesgo, en este caso III E, un *riesgo significativo*.

Riesgos ecológicos – Potencial de exposición, Agua

La cantidad de emisiones al agua para Riesgos Ecológicos es la misma que para la categoría de Riesgos para la Salud Humana. La puntuación de riesgo final es *moderado*.

Una descripción de la longitud de la masa de agua afectada se trata minuciosamente en el Apéndice E del manual, junto con el Apéndice 2 del caso.

De acuerdo con los cálculos del Apéndice 2, el efluente afectará menos que un kilómetro del río La influencia de agua no afectará el refugio de 30 hectáreas localizado aguas abajo de la instalación. Los expertos en fauna indican que el río contiene peces y aves conservadas, presentan un riesgo *moderado*.

Riesgos ecológicos– Peligro tóxico de los contaminantes, Aire

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de emisiones del aire. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden liberará amoniaco, fenol, dióxido de nitrógeno, dióxido sulfúrico, y emisiones de hornos de coque. Consulte el Apéndice D donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales. Utilizando estas fuentes, encontrar el LC₅₀ o LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio para LC₅₀ en el final del Apéndice D o el criterio para LD₅₀ al final del Apéndice C. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice D los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la ecología:

- Amoniaco = II E (Moderado)
- Fenol = II E (Moderado)
- Dióxido de nitrógeno = III E (Significativo)
- Dióxido sulfúrico = II E (Moderado)
- Emisiones de hornos de coque = II E (Moderado)

Escoja la categoría más alta de riesgo, que está III E, un riesgo *significativo*.

Riesgos ecológicos – Potencial de exposición, Aire

La cantidad de emisiones al agua para Riesgos Ecológicos es la misma que para la categoría de Riesgos para la Salud Humana. La puntuación de riesgo final es *significativa*.

Una descripción del radio afectado por los contaminantes aéreos se trata minuciosamente en el Apéndice F del manual, junto con el Apéndice 3 del caso.

El radio de exposición aérea es de 2 km. La influencia de aire no afectará el refugio de 30 hectáreas localizado 15 km. sur-sureste de la instalación, presentan un riesgo *bajo*.

Riesgos ecológicos– Peligro tóxico de los contaminantes, Desechos Sólidos

Para determinar el peligro tóxico de los contaminantes, utilice planes de ingeniería a fin de identificar los tipos de desechos sólidos generados. Consulte el Apéndice B donde se presenta los principales contaminantes para las industrias. Worden genera cenizas al fondo de coque. Consulte el Apéndice D donde se presenta las categorías de toxicidad para la ecología para cada químico. Si no se incluye en la lista el producto químico, consulte el Apéndice I donde se da una lista de las fuentes de referencia adicionales. Utilizando estas fuentes, encontrar el LC₅₀ o LD₅₀ para el químico y aplicar el criterio para LC₅₀ en el final del Apéndice D o el criterio para LD₅₀ al final del Apéndice C. Por ejemplo, de acuerdo con el Apéndice D los químicos se alinean en las categorías de toxicidad para la ecología:

- Cenizas al fondo de coque = II E (Moderado)
Este es una puntuación final de riesgo *moderado*.

Riesgos ecológicos – Potencial de exposición, Desechos Sólidos

La generación de desechos sólidos para Riesgos Ecológicos es la misma que para la categoría de Riesgos para la Salud Humana. La puntuación de riesgo final es *moderado*.

Industrias Worden crea zonas de amortiguamiento- implanta tecnologías de tratamiento de desechos y crea límites para evitar la erosión del suelo y fuga accidental de productos químicos al río. La puntuación de riesgo final es *bajo*.

Impactos económicos y sociales: Cambio en infraestructura

De acuerdo con los planes de ingeniería del proyecto, los procesos de la planta y las torres de refrigeración requerirán 25% más agua; así pues, presentan un riesgo significativo. Industrias Worden decide utilizar prácticas más eficientes y reciclar el agua de refrigeración para reducir la demanda de agua a 15%. Este 15% de incremento en la demanda de agua cae dentro de la categoría de *moderado* (10-15%).

Impactos económicos y sociales: Impactos en economía local

Industrias Worden contratará 100 nuevos empleados. Piura, la ciudad más cercana, tiene una población de 100.000 habitantes. Los nuevos empleados son menos que el 1% de la población local. La puntuación de riesgo final es *bajo*.

Industrias Worden pagará 20% más del promedio de los salarios de la fuerza laboral. La puntuación de riesgo final es *bajo*.

Impactos económicos y sociales: Cambios en el valor turístico y alteración de los emplazamientos

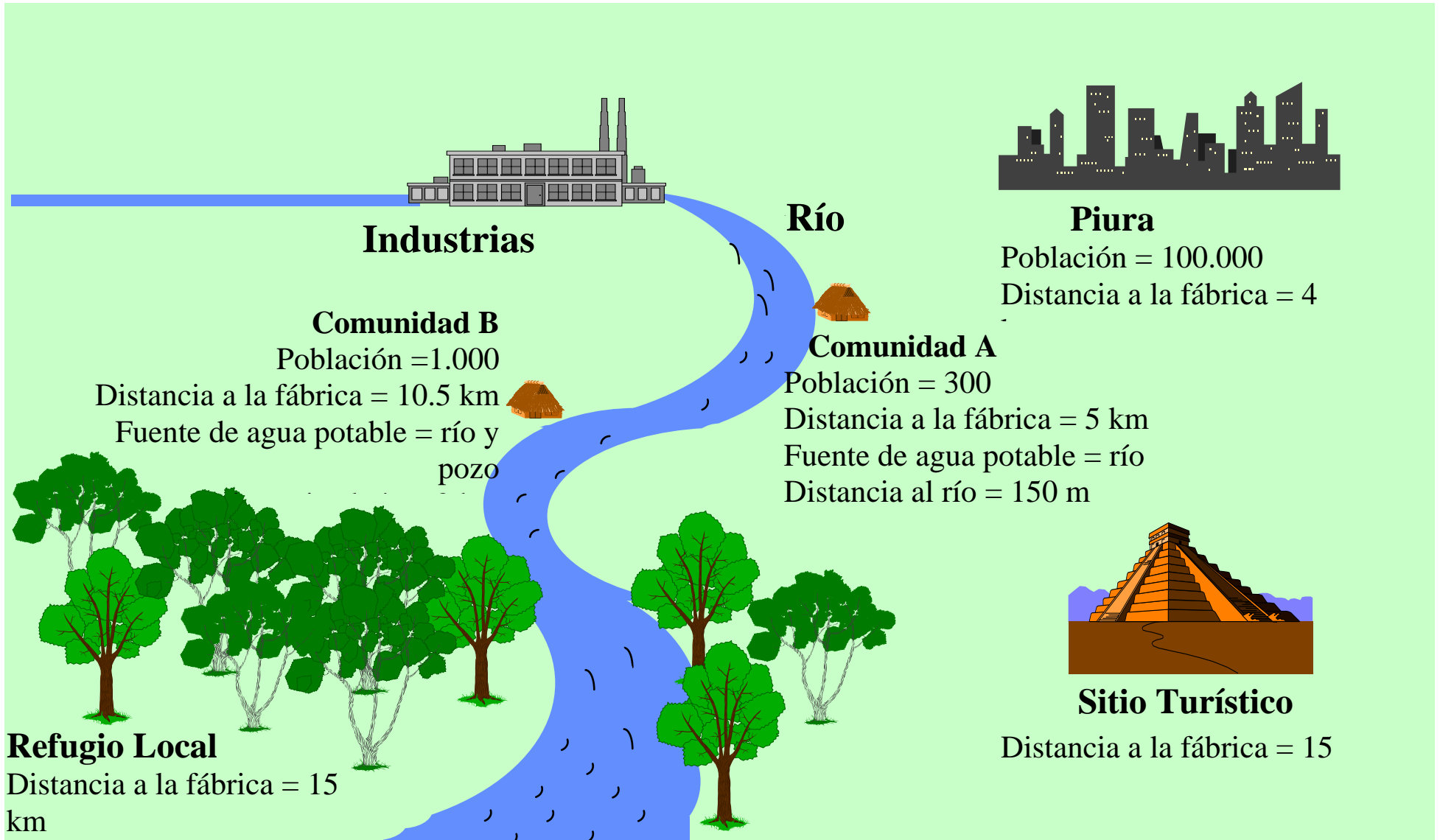
La instalación está a 15 km. del emplazamiento turístico histórico. Esta distancia cae dentro de los 11-24 km. de categoría de riesgo *moderado*.

De acuerdo con el mapa local, la zona turística histórica está a 15 km. de distancia de la instalación, sin embargo, las chimeneas industriales pueden verse desde el lugar turístico histórico. Además, la contaminación atmosférica del tráfico mayor de la instalación también puede reducir el valor del emplazamiento. Por lo tanto, hay un cambio más permanente al área del interés (>6 meses) y un riesgo significativo. Industrias Worden asegura que las chimeneas no estarán visibles y no limitarán el tráfico, no habrá un efecto permanente directo en los sitios valiosos y hay un riesgo *moderado*.

Impactos económicos y sociales: Alteración de las actividades sociales y culturales

No se requiere de reubicación de las poblaciones y la instalación no reduce las oportunidades para prácticas tradicionales, por lo cual, el nivel de riesgo *no/bajo* evaluado se da para ambas medidas.

Apéndice 1: Ilustración de Sitio



**CUADRO 1:
CATEGORÍA 1: RIESGOS PARA LA SALUD HUMANA**

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final de riesgo
Peligro tóxico de contaminantes <i>Agua</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	Químico Amoniaco Zinc	CATEGORÍA II H I H	<u>El Riesgo</u> Moderado Bajo		Riesgo moderado (utilice el riesgo alto de toxicidad de los contaminantes)
Exposición potencial <i>Agua</i>	Cantidad vertida al agua (Apéndice B)	Químico Amoniaco Zinc	AGUA (KG./AÑO) 8.000 (C) 300 (A)	<u>El Riesgo</u> Sign. Bajo	Industrias Worden usa unos nuevos procesos que remueven el amoníaco de los efluentes. Esto disminuye el efluente de amoníaco en un 50% (8.000-4.000 = 4.000 kg./año de amoníaco). Éste es un riesgo moderado.	Riesgo moderado (utilice el riesgo alto de toxicidad de los contaminantes)
Exposición potencial <i>Agua</i>	Número de personas expuestas a los efluentes de agua. (Referirse a Apéndice E. Escoger el nivel más alto de riesgo.)	Amoniaco (8.000-4.000= 4.000 kg./año) y zinc (300 kg./año) son liberados al agua. Consulte el Apéndice 2 del estudio de caso, donde se dan cálculos de la concentración en el agua: 300 personas expuestas a los efluentes de amoníaco.		Riesgo Moderado		Riesgo moderado
Peligro tóxico de contaminantes <i>Aire</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	QUÍMICO Amoniaco Fenol NO2 SO2 Horno de coque em.	CATEGORÍA II H I H II H II H II H	EL RIESGO Moderado Bajo Moderado Moderado		Riesgo moderado (utilice el riesgo alto de toxicidad de los contaminantes)

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final de riesgo
Exposición potencial <i>Aire</i>	Cantidad vertida al aire (Apéndice B)	Químico Amoniaco Fenol NO2 SO2 Horno de coque em.	AIRE (KG./AÑO) 46.000 (D) 3.000 (B) 4.000 (B) 3.500 (B) 28.000 (C)	<u>El Riesgo</u> Grave Moderado Moderado Moderado Significativo	Industrias Worden usa unos nuevos procesos que remueven el amoniaco de las emisiones. Esto disminuye la emisión de amoniaco en un 30% (46.000-13.8000 = 32.900 kg./año de amoniaco). Éste es un riesgo significativo.	Riesgo significativo (utilice el riesgo alto de todos los contaminantes)
Exposición potencial <i>Aire</i>	Número de personas expuestas a las emisiones de aire (Referirse a Apéndices F. Escoger el nivel mas alto de riesgo.)	Consulte el Apéndice 3 del estudio de caso, donde figuran los cálculos para el radio de la zona de exposición. No existen poblaciones en la zona de exposición; por tanto, el número de personas expuestas es cero.		Sin riesgo		Sin riesgo
Peligro tóxico de contaminantes <i>Desechos Sólidos</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	Químico Cenizas al fondo de coque	<u>Categoría</u> II H	<u>El Riesgo</u> Moderado		Riesgo moderado

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final de riesgo
Exposición potencial <i>Desechos Sólidos</i>	La cantidad de desechos sólidos generó (Apéndice B)	Químico Cenizas al fondo de coque	<u>Sólido</u> (kg./año) 600 (C)	<u>El Riesgo</u> Significativo	Industrias Worden usa un nuevo proceso que disminuye las cenizas al fondo de coque por un 25% (600 kg./año – 150 kg./año = 450 kg./año). Este es una puntuación final de riesgo es <i>moderado</i> .	Riesgo moderado
Exposición potencial <i>Desechos Sólidos</i>	Exposición potencial de humanos a través del contacto con desechos sólidos	Worden tiene proyectado generar 450 kg./año de desechos sólidos en forma de lodo que contiene cenizas al fondo y lo evacuará en un lugar abierto fuera de la instalación.		Riesgo grave, sin barreras entre el desecho sólido y los receptores.	Worden decide eliminar la oportunidad de exposición de los seres humanos a los desechos sólidos. Worden restringe el acceso al emplazamiento de evacuación colocando una valla de alambre de espina alrededor del lugar.	Riesgo moderado
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Nivel de ruido	90-100 db		Riesgo significativo	Aislamiento del ruido y protección de los oídos para los trabajadores.	Riesgo moderado
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Incendios, escapes, explosiones, nubes de vapor, y vertimientos accidentales (Apéndice G)	Los usos de las industrias químicas Worden están listados como peligrosos en el Apéndice G (amoníaco, dióxido de nitrógeno, y dióxido de azufre). Worden tiene más de 4.500 kg. de amoníaco.		Riesgo grave		Riesgo grave

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final de riesgo
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Riesgo por error humano	Debido a la falta de experiencia con nuevos procesos de fabricación de coque, hay un riesgo significativo de accidentes durante la operación debido a posible error humano.	Riesgo significativo	Industrias Worden implementa un programa de capacitación de trabajadores con talleres, actualizaciones y evaluaciones frecuentes.	Riesgo moderado

Categoría 2: Riesgos Ecológicos

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación riesgo
Peligro tóxico de contaminantes Agua	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)	Químico Amoniaco Zinc	CATEGORÍA II E III E	<u>El Riesgo</u> Moderado Significativo		Riesgo Signifi (utilice el rie alto de to contaminantes
Exposición potencial gua	Cantidad vertida en el agua (Apéndice B)	Químico Amoniaco Zinc	AGUA (KG./AÑO) 8.000 (C) 300 (A)	<u>El Riesgo</u> Sign. Bajo	Industrias Worden usa unos nuevos procesos que remueven el amoniac de los efluentes. Esto disminuye el efluente de amoniac en un 50% (8.000-4.000 = 4.000 kg./año de amoniac). Éste es un riesgo moderado.	Riesgo moder (utilice el rie alto de to contaminantes
Exposición potencial Agua	Largo de vía de agua afectada (Apéndice E)	Amoniaco (4.000 kg./año) y zinc (300 kg./año) son liberados al agua. Consulte el Apéndice 2, del caso, donde se dan cálculos de la concentración en el agua: < 1 km. aguas abajo del sitio		Riesgo bajo		Riesgo bajo

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación riesgo
Exposición potencial agua	<p>Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del largo de cuerpo de agua?</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	<p>El efluente afectará menos que un kilómetro del río. Los expertos en fauna indican que el río contiene peces y aves conservadas. La influencia de agua no afectará el refugio de 30 hectáreas localizado abajo de la instalación.</p>		Riesgo moderado		Riesgo moderado
Peligro tóxico de contaminantes aire	<p>Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)</p>	<p>Químico Amoniaco Fenol NO₂ SO₂ Horno de coque em.</p>	<p>CATEGORÍA II E II E III E II E II E</p>	<p><u>El Riesgo</u> Moderado Moderado Significativo Moderado Moderado</p>		Riesgo significativo (utilice el riesgo alto de toxicidad de los contaminantes)

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación de riesgo
Exposición potencial aire	Cantidad vertida en aire (Apéndice B)	Químico Amoniaco Fenol NO ₂ SO ₂ Horno de coque em.	AIRE (KG./AÑO) 46.000 (D) 3.000 (B) 4.000 (B) 3.500 (B) 28.000 (C)	<u>El Riesgo</u> Grave Moderado Moderado Moderado Significativo	Industrias Worden usa unos nuevos procesos que remueven el amoniaco de las emisiones. Esto disminuye la emisión de amoniaco en un 30% (46.000-13.8000 = 32.900 kg./año de amoniaco). Éste es un riesgo significativo.	Riesgo significativo (utilice el riesgo alto de toxicidad de los contaminantes)
Exposición potencial aire	Radio afectado por los contaminantes de aire (Calculado en el Apéndice F para exposición humana)	Consulte el Apéndice 3, del caso, el cual calcula el radio de exposición aérea para Industrias Worden. De acuerdo con el Apéndice 3, el radio más grande afectado por los contaminantes de aire es 2 km.		Riesgo moderado		Riesgo moderado

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación riesgo
Exposición potencial aire	Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del radio de exposición de aire? Las áreas deben incluir: - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción.	El radio de exposición aérea en 2 km. La influencia de aire no afectará el refugio de 30 hectáreas localizado abajo de la instalación.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Peligro tóxico de contaminantes Desechos Sólidos	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)	Químico cenizas al fondo de coque	<u>Categoría</u> II E	<u>El Riesgo</u> Moderado		Riesgo moderado
Exposición potencial Desechos Sólidos	La cantidad de desechos sólidos generó (Apéndice B)	Químico cenizas al fondo de coque	<u>Sólido</u> (kg./año) 600 (C)	<u>El Riesgo</u> Significativo	Industrias Worden usa un nuevo proceso que disminuye las cenizas al fondo de coque por un 25% (600 kg./año – 150 kg./año = 450 kg./año). Este es una puntuación final de riesgo es <i>moderado</i> .	Riesgo moderado

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación riesgo
Exposición potencial Desechos Sólidos	<p>Es posible para los desechos/desechos superficiales entrar en contacto con áreas de importancia ecológica?</p> <p>Las áreas deben incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción. 	Industrias Worden crea zonas de amortiguamiento- implanta tecnologías de tratamiento de desechos y crea límites para evitar la erosión del suelo y fuga accidental de productos químicos al río.	Riesgo bajo	Industrias Worden crea zonas de amortiguamiento- implanta tecnologías de tratamiento de desechos y crea límites para evitar la erosión del suelo y fuga accidental de productos químicos al río.	Riesgo bajo

Categoría 3: Impactos Económicos y Sociales

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación de riesgo
Cambio en uso de la infraestructura	Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos de tráfico	La instalación adicional requerirá 25% o más de agua para los procesos de la planta y las torres de refrigeración.	Riesgo significativo	Se tiene proyectado reciclar el agua para reducir la demanda 15%.	Riesgo moderado
Impactos en economía local	Población	Industrias Worden contratará 100 nuevos empleados. Piura la ciudad más cercana tiene una población de 100,000 habitantes. Los nuevos empleados son menos del 1% de la población local.	Riesgo bajo		Riesgo bajo
	Diferencias de sueldos	Industrias Worden pagará 20% por encima del promedio local de salarios.	Riesgo bajo		Riesgo bajo
Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Proximidad del proyecto a sitios valiosos	La instalación está a 15 km. Del emplazamiento turístico.	Riesgo moderado		Riesgo moderado
	Efectos directos y impactos visuales en sitios de importancia cultural nacional o local, como sitios históricos y arqueológicos, o santuarios naturales etc.	Las chimeneas y el tráfico adicional que acompañan al proyecto pueden ser advertidas y presentar un cambio más permanente (>6 meses) y un riesgo significativo.	Riesgo significativo	Worden asegura que las chimeneas no estarán visibles y no limitarán tráfico, no habrá un efecto permanente directo en los sitios valiosos.	Riesgo moderado

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación riesgo
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, y históricos pertenecientes al patrimonio nacional cultural	Reubicación de las poblaciones afectadas (por ejemplo, los pobres, grupos étnicos, grupos humanos o dictaminación especial).	No es necesaria la reubicación de las poblaciones afectadas.	Sin riesgo		Sin riesgo
	Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales.	La instalación no reduce las oportunidades para prácticas o costumbres tradicionales.	Sin riesgo		Sin riesgo

Puntuación de cada elemento para determinar si cumplen con EIA o DIA

Utilice la matriz de riesgo, la tabla de puntuación resumida y los árboles de decisión para efectuar la determinación final de EIA/DIA. Siga los pasos a continuación:

1. Determine la *puntuación final del riesgo* para cada elemento en la matriz de riesgo. La puntuación final de riesgo es el nivel de riesgo que resulta después de que se han tomado en cuenta todas las medidas seleccionadas de mitigación y prevención de la contaminación. (Es bastante posible reducir el nivel de riesgo final para cualquier elemento de riesgo dado mediante la adopción de tales medidas, y esa es exactamente la razón para tener una puntuación del riesgo inicial y final: para promover la consideración y adopción de medidas de prevención de la contaminación como la opción más preferida, deberán también fomentarse las medidas de mitigación de la contaminación. Con la adopción de dichas medidas, el proponente del proyecto quizás pueda evitar procedimientos de otorgamiento de permiso de instalaciones complejos y costosos y supervisión reglamentaria.)
2. Luego, el usuario determinará el número de puntuaciones finales del riesgo (por ejemplo, ninguno/bajo, moderado, significativo y grave) para cada elemento de riesgo dentro de las tres categorías (Riesgo para la Salud Humana, Riesgo Ecológico e Impactos Económicos y Sociales) e introducirlos en el cuadro resumido.
3. Se utiliza la Tabla de Puntuación Resumida de la Matriz, para resumir el número de niveles de riesgo para cada elemento.

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de medidas en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Humana	Peligro tóxico de contaminantes <i>agua</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar DIA</i>
	Exposición potencial <i>agua</i>		✓✓			
	Peligro tóxico de contaminantes <i>residuos</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar EIA</i>
	Exposición potencial <i>residuos</i>	✓		✓		
	Peligro tóxico de contaminantes <i>desechos sólidos</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar DIA</i>
	Exposición potencial <i>Desechos sólidos</i>		✓✓			
	Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta		✓✓		✓	<i>Arbol de Decisión de Salud Humana para riesgo que genera la operación de la planta: Realizar EIA</i>

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de medidas en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Ecológico	Peligro tóxico de contaminantes <i>Agua</i>			✓		<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos: Realizar EIA</i>
	Exposición potencial <i>Agua</i>	✓	✓✓			
	Peligro tóxico de contaminantes <i>aire</i>			✓		<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos: Realizar EIA</i>
	Exposición potencial <i>aire</i>	✓	✓	✓		
	Peligro tóxico de contaminantes <i>Desechos sólidos</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos: Realizar DIA</i>
	Exposición potencial <i>Desechos sólidos</i>	✓	✓			

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz
(Resumen del número de medidas en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Económicos y Sociales	Cambio en uso de la infraestructura		✓			<i>Arbol de Decisión para Impactos Económicos y Sociales:</i> Realizar DIA
	Impactos en economía local	✓✓				
	Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor		✓✓			
	Alteración de sitios con antropología, arqueología, valores históricos	✓✓				

4. El cuadro de puntuación resumido se utiliza luego con los árboles de decisión para determinar el desempeño de EIA/DIA. Consulte el árbol de decisión especificado en la columna “resultado” del cuadro resumido para la serie especificada de elementos.
 - a) *Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica:* utilice las puntuaciones finales de riesgo para “peligro tóxico de contaminantes” y “potencial de exposición” en la categoría de Salud Humana. Evaluar agua, aire, y desechos sólidos por separado.
 - b) *Arbol de Decisión de Salud Humana para Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta:* utilice las puntuaciones finales del riesgo para “riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta” y en la Categoría de Salud Humana.
 - c) *Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos:* utilice las puntuaciones finales del riesgo para “peligro tóxico de contaminantes” y “potencial de exposición” en la categoría Ecológica. Evaluar agua, aire, y desechos sólidos por separado.
 - d) *Arbol de Decisión de Impactos Económicos y Sociales:* utilice las puntuaciones finales del riesgo para todas las medidas de la categoría Económica y Social.
5. Cuando utilice cada árbol de puntuación, comience a la izquierda, responda a las preguntas dadas y siga las flechas apropiadas a la derecha hasta que se haya efectuado la decisión de EIA/DIA.
6. Utilice cada árbol de decisión para completar la columna de “resultados” en el cuadro resumido de puntuación.
7. Realice un EIA cuando lo indique cualquiera de los árboles de decisión.
8. Ejemplo del caso:
 - a) Para los efectos crónicos humanos, consulte el “Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica” a fin de determinar la categoría más alta de riesgo para cualquier elemento del “peligro tóxico de contaminantes-agua”.
 - b) Para este escenario, Industrias Worden tiene un elemento de riesgo moderado; por tanto, pase a la rama moderada del árbol.
 - c) Determine la categoría de riesgo más elevada para cualquier elemento de “potencial de exposición”. Como se observa en la tabla de puntuación hay dos elementos de riesgos moderados. Pase a la rama siguiente en el árbol de decisión. Esta rama ordena a la Industrias Worden a que realice un DIA.
 - d) Utilice los árboles de decisión especificados y siga los mismos procedimientos para completar cada recuadro en la columna “resultado”.
 - e) Tal como se observa en la columna de resultado para este ejemplo, los árboles de decisión ordenaron al Industrias Worden que realizase un EIA en tres categorías y un DIA en una categoría.

Oportunidades adicionales de prevención de la contaminación

La prevención de la contaminación puede incluir reducción en el material de entrada requerido, reingeniería de los procesos para reutilización de subproductos, mejora de las prácticas gerenciales y utilización de sustitutos no tóxicos de los productos químicos. Estos procesos pueden reducir adicionalmente los riesgos en ciertas categorías. Para la fabricación de coque, la reducción del coque frente a emisiones es la prioridad más alta para reducción del riesgo. Entre las tecnologías de reducción de coque figuran las siguientes:

- 1) Inyección de carbón pulverizado: Sustituir el carbón pulverizado por una porción del cok en el alto horno. Esto puede sustituir hasta unos 25 a 40 por ciento del coque en el alto horno reduciendo así las emisiones de forma sustancial.
- 2) Batería de coque no recuperable: Diseñada para permitir la combustión de los gases de los procesos de coque. Esto resulta en emisiones del aire más lentas y descarga de agua residual.
- 3) Autoproceso Davy Still: Proceso de limpieza previa a la construcción para los hornos de coque, la batería de hornos de coque. El agua del proceso se utiliza para eliminar el amoniaco y el sulfito de hidrógeno de las emisiones de los hornos de coque.
- 4) Combustibles alternativos: Inyecte otros combustibles, como el gas natural, aceite, alquitrán, betún/brea, en vez de coque en un alto horno. Sin embargo, los combustibles sólo pueden reemplazar cantidades limitadas de coque.

Referencias:

Tomes Plus Databases. Micromedex Database (suscripción requerida). Disponible en línea en <http://165.212.125.6>

U.S. Environmental Protection Agency. 1989. Toxic Chemical Release Inventory Risk Screening Guide (version 1.0) Appendix G- Air concentrations. Office of Toxic Substances. EPA 560/2-89-002. Julio. (Las gráficas se basan en los datos meteorológicos sacados de Dan Bernardino, California).

U.S. Environmental Protection Agency. 1989. Toxic Air Pollutant Emission Factors- A Compilation for Selected Air Toxic Compounds and Sources, Segunda Edición. EPA-450/2-90-011.

U.S. Environmental Protection Agency. 1995. Profile of the Iron and Steel Industry. EPA 310-R-95-005. Septiembre.

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. 1997. Sistema Integrado de Información sobre Riesgo (IRIS) (http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/substances_list.html)

Appendix 1. Site map

Apéndice 2: Cálculo de la exposición a través de los efluentes del agua

Industrias Worden ha de usar datos del flujo del río, mapas locales, información de los departamentos de aguas, datos del censo y planes de ingeniería para calcular las exposiciones humanas y ecológicas de los efluentes del agua. Además, consulte el Apéndice E en el manual para una descripción detallada de los cálculos.

- a) Según los recursos locales, Industrias Worden identificó dos comunidades pequeñas aguas abajo de la instalación que pueden ser objeto de preocupación: La Comunidad A está a 5 km. de la instalación, a 150 m del río y tiene 300 habitantes. La Comunidad A está situada a 150 metros del río y no es servida por pozos ni por toma de agua, por tanto las autoridades de aguas especulan que pueden tener acceso al río para atender sus necesidades de agua potable.
- b) La Comunidad B está a 10.5 km. de la instalación, a 2 km. del río y tiene 1.000 habitantes. La Comunidad B es servida por una toma de agua potable situada a 10 km. aguas abajo de la instalación y varios pozos pequeños.

Paso 1: *Determinar qué contaminantes, y sus cantidades, entran en el río. Conforme a los planos de ingeniería del proyecto, Industrias Worden descargará 4.000 kg./año de amoníaco y 300 kg./año de zinc.*

Paso 2: Medir el área transversal del río con condiciones de flujo promedio. Las mediciones indican un área transversal de 0.138 m².

Paso 3: Determinar la velocidad del río en condiciones de flujo promedio. Las mediciones indican una velocidad de 2.1 m/seg.

Paso 4: Multiplicar el área transversal del río por la velocidad promedio para obtener la descarga de flujo promedio (0.138 m² x 2.1 m/seg) = 0.29 m³/seg. Convertir a m³/día (0.29 m³/seg x 86400 seg/día) = 25000 m³/día.

Paso 5: Para cada químico (mire en el cuadro 2-a):

- a) Determine *la categoría de toxicidad para la salud humana* en la matriz de riesgo (I H, II H, III H, o IV H).
- b) Determine *la categoría de toxicidad para la ecología* en la matriz de riesgo (I E, II E, III E, o IV E).
- c) Determine *la categoría de cantidad* en la Tabla E-I (A, B, C, o D).
- d) Determine *la categoría de riesgo* en la Tabla E-II.
- e) Mire en la Tabla E-III (para Salud Humana) y E-IV (para Ecología) y use el flujo y la categoría de toxicidad para determinar la distancia aguas abajo donde la concentración del contaminante puede exceder los estándares.

Cuadro 2-a: Resumen de Cálculos del Agua

	La Salud Humana (H)		Ecología (E)	
	Amoniaco	Zinc	Amoniaco	Zinc
La Categoría de Toxicidad	II H	I H	II E	III E
La Categoría de Cantidad	B	A	B	A
La Categoría de Riesgo	II B	I A	II B	III A
Flujo (m ³ /día)	25000	25000	25000	25000
La longitud de la masa de agua afectada (m)	10000 m o 10 km.	n/a	N/a	n/a
El número de personas afectadas	Las Comunidades A están 5 km. de la instalación y consiste en 300 personas	No personas afectadas <100 personas	-	-
Riesgo	(100-500 personas) Moderado	(<100 personas) <i>Bajo</i>	(<1 km. río abajo de sitio) Bajo	(<1 km. río abajo de sitio) Bajo
Puntuación final del riesgo	Moderado		Bajo	

Paso 6: La Salud Humana:

- Para los efectos de salud humana, use la distancia determinar el número de personas expuestas a través del agua. Use a mapa local o información de la oficina local de aguas junto con los datos del censo para determinar el lugar de las tomas de agua dentro de la masa de agua afectada, el número de personas que sirven dichas tomas y la ubicación de las poblaciones que se hallan dentro de 200 m¹⁴ de la masa de agua afectada y que pueden tener acceso a la masa de agua para fines de agua potable para beber.
- Use los datos del censo para determinar el número total de personas expuestas al agua a través de las tomas y el acceso al agua potable de beber.
- La Comunidad A está 5 km. de la instalación y consiste en 300 personas. Por consiguiente, hay un total de 300 personas afectadas y un riesgo *moderado*.

Paso 7: La Ecología:

- La longitud de la masa de agua afectada está < 1 km., y un riesgo *bajo*.

¹⁴ En zonas urbanas la distancia de 200 m de una vivienda a una llave de agua pública se considera como acceso razonable. (Programa de Vigilancia Conjunta de la OMS/ UNICEF 1990. Informe sobre vigilancia del sector de abastecimiento de agua y saneamiento. Dirección en la Red: <http://www.who.hst.sci.b.b3.c3-envr.htm>.)

Apéndice 3: Cálculo de la exposición a través de emisiones al aire

Este apéndice proporciona instrucciones etapa por etapa para calcular *el número de personas expuestas a través del aire* en la categoría de Riesgos para la Salud Humana, *el radio afectado por contaminantes de aire* en la categoría de Riesgos para la Ecología. Industrias Worden debe determinar la distancia en la que las concentraciones de contaminantes son iguales a las normas con el fin de determinar la población afectada. Además, consulten el Apéndice F en el manual para una descripción detallada de los cálculos. Las siguientes etapas describen los efectos del aire y el Cuadro 3-a sintetiza los resultados.

Paso 1: Worden utiliza planes de ingeniería del proyecto para determinar la altura de la chimenea la cual será de 5 metros.

Paso 2: Worden utiliza planos de ingeniería del proyecto para determinar el tipo y la cantidad de químicos. Para cada químico (mire en el cuadro 3-a):

- a) Determine *la categoría de toxicidad para la salud humana* en la matriz de riesgo (I H, II H, III H, o IV H).
- b) Determine *la categoría de cantidad* en la Tabla F-1 (A, B, C, o D).
- c) Determine *la categoría de riesgo* en la Tabla F-II.
- d) Mire en la Tabla F-III y use la altura de la chimenea y la categoría de toxicidad para determinar el radio de la zona de exposición donde la concentración del contaminante puede exceder los estándares para la salud humana y por consiguiente crear un riesgo para la salud humana.

Paso 3: Apenas usted haya determinado la distancia correspondiente (en metros) desde la instalación que está afectada; esta distancia es el radio de la zona de exposición.

Paso 4: Utilice un mapa local y datos del censo para determinar si alguna población reside dentro de esta distancia de la instalación. Por ejemplo, la población más cercana es Piura que se encuentra a 4 km. de la instalación. Esta distancia cae fuera del radio de 2 km. de la zona de exposición y, por ello, no hay poblaciones residenciales afectadas por emisiones al aire.

Paso 5: Utilice los datos del censo para determinar el número de personas expuestas. No existen poblaciones en la zona de exposición; por tanto, el número de personas expuestas es cero.

Paso 9: Utilice los criterios de la matriz de riesgos para determinar el nivel de riesgo de cada contaminante. La población expuesta cae dentro de la categoría de Ningún/poco riesgo (<100 personas).

Cuadro 3-a: Resumen de cálculos del aire

	Amoniaco	Fenol	Dióxido de nitrógeno	Dióxido de sulfúrico	Emisiones de horno de coque
La Categoría de Toxicidad	II H	I H	II H	II H	II H
La Categoría de Cantidad	C	B	B	B	C
La Categoría de Riesgo	II C	I B	II B	II B	II C
Altura (m) de la chimenea	5	5	5	5	5
El Radio (m) de la Zona de Exposición	2000 m ó 2 km.	100 m ó 0.1 km.	300 m ó 0.3 km.	300 m ó 0.3 km.	2000 m ó 2 km.
El número de personas afectadas	0 personas	0 personas	0 personas	0 personas	0 personas
Riesgo	Ningún/bajo	Ningún/bajo	Ningún/bajo	Ningún/bajo	Ningún/bajo

	(<100 personas)	(<100 personas)	(<100 personas)	(<100 personas)	(<100 personas)
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Apéndice K: Cementos Mundo Caso de Estudio

Descripción de la facilidad (la información ha sido suministrada por una planta de cemento existente):

- Localización: cerca a una ciudad grande, con acceso a la vía Panamericana y a un puerto en el Pacífico.
 - Dos ciudades cercanas tienen una población cada una de varios miles de habitantes.
 - Las ciudades están aproximadamente a 2 km. en cada dirección desde la planta.
 - Un sitio arqueológico está localizado dentro de 10 km. a la redonda de la planta.

Descripción del Proceso:

- Materia Prima: caliza (3 millones); sílice (53, 500), yeso (69, 500), puzolana (30, 500).
- Productos: cemento portland ASTM C 150, Tipo I; cemento portland-puzolana Tipo IP, ASTM C 595.
- Proceso de Combustión: carbón bituminoso (importado), 7100 kcal/kg, 0.7% sulfuro, abt. 10% ceniza; aceite con bajo-sulfuro residual No.6; consumo de combustible por ton de clinker: horno No.1 - 0.12 kg carbón; horno No.2 - 0.08 kg carbón, 0.05 kg de aceite; uso de energía eléctrica: 102 kWh/ton de cemento; incluyendo 18 kWh para material molido y 45 kWh para cemento molido.
- Equipo principal del proceso:
 - Molino: una bola de moler 300 tph, un rollo de presión de 300 tph
 - Horno rotatorio No.1: 5.2 x 85 m, dos-cordón, precalentador de cuatro fases por Polysius , 1,024,000 tpy
 - Horno rotatorio No.2: 5.25 x 82 m, un.cordón, precalentador de cuatro fases con combustible de aceite quemado en el ducto de sublevación (segundo cordón bajo construcción) por F.L.Smith, 912,000 tpy.
 - Cemento (terminado) molido: en rollo de presión combinado con una bola de moler.
- Rata de producción (1998): 1.77 millones de toneladas de Tipo 1; 145,000 Tipo 2 = 1.9 millones de toneladas; casi el 90% se vende en bolsa.
- Altura de las chimeneas para varios procesos

Fuente	Altura de la Chimenea, m
Precipitador Electroestático (ESP) 1 (<i>materia prima molida</i>)	75
Precipitador Electroestático (ESP) 2 (<i>materia prima molida</i>)	75
Precipitador Electroestático (ESP) 3 (<i>materia molida</i>)	75
Precipitador Electroestático (ESP) 4 (<i>materia molida</i>)	75
Horno No.1	
Horno No.2	133
Enfriador de Clinker No.1	40
Enfriador de Clinker No.2	47

▪ Factores de emisión

Proceso	Fuente de Factor de Emisión	Factor de Emisión (kg por unidad de producción)			Unidades de Producción
		PM	NOx	SO2	
Almacenamiento de caliza al aire libre	AP-42	0.005148212			Mg Materia Prima
Procesamiento Primario	AP-42	0.00061			Mg Materia Prima
Procesamiento Secundario	AP-42	0.00016			Mg Materia Prima
Materia prima molida con filtro con malla	AP-42	0.0062			Mg Materia Prima
Horno de Precalentador/precalcinador con/ESP	AP-42	0.024	21	0.54	Mg clinker
Enfriador de Clinker con multiciclones	OMS	0.53			Mg clinker
Almacenamiento de clinker abierto	AP-42	0.001105826			Mg clinker
Materia final molido con filtro con malla	AP-42	0.0045			Mg clinker
Almacenamiento de cemento	OMS	0.13			Mg clinker
Empaque con fabrica filter	OMS	0.01			Mg clinker

Equipo de control de la contaminación actual:

- Los hornos están equipados con precipitadores electrostáticos (ESP) los cuales eventualmente son reemplazados por más filtros con malla eficientes.
- Remover el polvo de la ventilación de aire de los enfriadores, actualmente se hace con multiciclones ineficientes y obsoletos, serán reemplazado por estas unidades de ESP.
- Ninguna medida especial fue reportada con respecto a las emisiones de SO_x-NO.
- Además de las fuentes de procesos de contaminación aérea, una cantidad substancial del polvo fugitivo es generada por las pilas de bodegaje abiertas y las vías no pavimentadas de la cantera.
- Modificaciones planeadas.:
 - Instalar un filtro con malla en el horno #2, reemplazar la unidad de ESP.
 - Instalación de los precipitadores electrostáticos para limpiar las ventilaciones de aire de los enfriadores.

CATEGORÍA 1: RIESGOS A LA SALUD HUMANA

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Peligro tóxico de contaminantes <i>Agua</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	Químico negligible	CATEGORÍA	<u>El Riesgo</u> Bajo		Riesgo bajo (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial <i>Agua</i>	Cantidad vertida al agua (Apéndice B)	Químico despreciable	AGUA (KG/AÑO) despreciable	<u>El Riesgo</u> Bajo		Riesgo bajo (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial <i>Agua</i>	Número de personas expuestas a los efluentes de agua. (Referirse a Apéndice E. Escoger el nivel más alto de riesgo.)	Sin efluentes significativos al agua, luego cero personas afectadas.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Peligro tóxico de contaminantes <i>Aire</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	QUÍMICO Partículas NO2 SO2	CATEGORÍA II H II H II H	EL RIESGO Moderado Moderado Moderado		Riesgo moderado (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial <i>Aire</i>	Cantidad vertida al aire (Apéndice B)	QUÍMICO Partículas NO2 SO2	AIRE (KG/AÑO) 250.000 (D) 3.800.000 (D) 980.000 (D)	<u>El Riesgo</u> Grave Grave Grave		Riesgo grave (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Exposición potencial <i>Aire</i>	Número de personas expuestas a las emisiones de aire (Referirse a Apéndices F. Escoger el nivel mas alto de riesgo.)	Utilizando los pasos del Apéndice F, la zona de exposición es 4 km. Más de 1000 personas viven dentro de un radio de 4 kilómetros.		Riesgo grave		Riesgo grave
Peligro tóxico de contaminantes <i>Desechos Sólidos</i>	La toxicidad para la salud humana (Apéndice B y C)	Químico Partículas	<u>Categoría</u> II H	<u>El Riesgo</u> Moderado		Riesgo moderado
Exposición potencial <i>Desechos Sólidos</i>	La cantidad de desechos sólidos generó (Apéndice B)	Químico Partículas	<u>Sólido</u> (kg/año) 5.4 MT (D)	<u>El Riesgo</u> Grave		Riesgo grave
Exposición potencial <i>Desechos Sólidos</i>	Exposición potencial de humanos a través del contacto con desechos sólidos	La planta genera 5.4 MT por año de desecho sólido no peligroso; sin embargo debido a la alta seguridad ambiental, existe un mínimo de oportunidad para el contacto.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Nivelado de ruido	Camiones y equipo generan aproximadamente 75 dB.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Incendios, escapes, explosiones, nubes de vapor, y vertimientos accidentales (Apéndice G)	La planta no utiliza químicos listados en el Apéndice G.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	Riesgo por error humano	La planta tiene un entrenamiento de seguridad extensivo para trabajadores y también otras medidas de prevención y respuesta de emergencia.		Riesgos bajo		Riesgo bajo

Categoría 2: Riesgos Ecológicos

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Peligro tóxico de contaminantes <i>Agua</i>	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)	Químico Despreciable	CATEGORÍA Despreciable	<u>El Riesgo</u> Bajo		Riesgo bajo (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial <i>Agua</i>	Cantidad vertida en el agua (Apéndice B)	Químico Despreciable	AGUA (KG/AÑO) Despreciable)	<u>El Riesgo</u> Despreciable		Riesgo bajo (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial Agua	Largo de vía de agua afectada (Apéndice E)	No hay efluentes significativos al agua, luego no hay cuerpos de agua afectados.		Riesgo bajo		Riesgo bajo
Exposición potencial <i>Agua</i>	Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del largo de cuerpo de agua? Las áreas deben incluir: - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción.	No hay efluentes significativos al agua, luego no hay cuerpos de agua afectados.		Riesgo bajo		Riesgo bajo

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Peligro tóxico de contaminantes Aire	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)	QUÍMICO Partículas NO2 SO2	CATEGORÍA II H III H II H	EL RIESGO Moderado Significativo Moderado		Riesgo significativo (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial Aire	Cantidad vertida en aire (Apéndice B)	QUÍMICO Partículas NO2 SO2	AIRE (KG/AÑO) 250.000 (D) 3.800.000 (D) 980.000 (D)	<u>El Riesgo</u> Grave Grave Grave		Riesgo grave (utilice el riesgo más alto de todos los contaminantes).
Exposición potencial Aire	Radio afectado por los contaminantes de aire (Calculado en el Apéndice F para exposición humana)	Utilizar los pasos en el Apéndice F, La zona de exposición es de 4 km.		Riesgo moderado		Riesgo moderado
Exposición potencial Aire	Hay alguna área ecológicamente importante localizada dentro del radio de exposición de aire? Las áreas deben incluir: - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción.	No hay áreas ecológicamente importantes localizadas en la zona de exposición aérea.		Riesgo bajo		Riesgo bajo

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto		Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Peligro tóxico de contaminantes Desechos Sólidos	Peligro de contaminantes tóxicos para la ecología (la vida acuática, terrestre, y avícola) (Apéndice B,C y D)	Químico Partículas	<u>Categoría</u> II E	<u>El Riesgo</u> Moderado		Riesgo moderado
Exposición potencial Desechos Sólidos	La cantidad de desechos sólidos generó (Apéndice B)	Químico Partículas	<u>Sólido</u> (kg/año) 5.4 MT (D)	<u>El Riesgo</u> Grave		Riesgo grave
Exposición potencial Desechos Sólidos	Es posible para los desechos/desechos superficiales entrar en contacto con áreas de importancia ecológica? Las áreas deben incluir: - poblaciones silvestres, áreas ecológicamente sensitivas, zonas costeras, llanuras inundadas, pantanos, recursos de aguas superficiales o subterráneas (acuíferos/pozos). - áreas con especies en peligro de extinción, raras, protegidas, vulnerables, o conservadas (Apéndice H). - áreas utilizadas como hábitat para alimentación, migración, o reproducción.	La zona costera esta retirada de la planta (> 10 km.) y no hay especies listadas cerca de la planta. La planta tiene barreras efectivas.		Riesgo bajo		Riesgo bajo

Categoría 3: Impactos Socio Económicos

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Cambio en uso de la infraestructura	Efectos en la disposición de desechos sólidos; uso del agua; uso de energía; uso de sistemas de alcantarillado; requerimiento de vías; o efectos de tráfico	Las condiciones de la planta no están cambiando, pero no habrá un aumento en la utilización de la infraestructura.	Riesgo bajo		Riesgo bajo
Impactos en economía local	Población	Las condiciones de la planta no están cambiando, luego no hay trabajadores adicionales.	Riesgo bajo		Riesgo bajo
	Diferencias de sueldos	Las condiciones de la planta no están cambiando, luego no hay salarios adicionales.	Riesgo bajo		Riesgo bajo
Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico pertenecientes al patrimonio cultural nacional	Proximidad del proyecto a sitios valiosos	Dentro de 10 km. de sitio histórico/arqueológico.	Riesgo moderado		Riesgo moderado
	Efectos directos y impactos visuales en sitios de importancia cultural nacional o local, como sitios históricos y arqueológicos, o santuarios naturales etc.	Ninguno	Sin riesgo		Sin riesgo

Elemento de Riesgo	Medida	Información del proyecto	Puntuación inicial de riesgo para la matriz	Mitigación/contaminación de la prevención	Puntuación final del riesgo
Alteración de sitios con valores antropológicos, arqueológicos, y históricos pertenecientes al patrimonio nacional cultural	Reubicación de las poblaciones afectadas (por ejemplo, los pobres, grupos étnicos, grupos humanos o dictaminación especial).	Ninguno	Sin riesgo		Sin riesgo
	Disminución de oportunidades para las prácticas y costumbres tradicionales.	Ninguno	Sin riesgo		Sin riesgo

Cuadro Sumario de Puntuación de la Matriz

(Resumen del número de medidas en cada nivel de riesgo)

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Humana	Peligro tóxico de contaminantes <i>agua</i>	✓				<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar DIA</i>
	Exposición potencial <i>agua</i>	✓✓				
	Peligro tóxico de contaminantes <i>aire</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar EIA</i>
	Exposición potencial <i>aire</i>				✓✓	
	Peligro tóxico de contaminantes <i>desechos sólidos</i>		✓			<i>Arbol de Decisión de Salud Humana Crónica: Realizar EIA</i>
	Exposición potencial <i>Desechos sólidos</i>	✓			✓	
Riesgos se propusieron por funcionamiento de la planta	✓✓✓					<i>Arbol de Decisión de Salud Humana para riesgo que genera la operación de la planta: Realizar DIA</i>

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Ecológico	Peligro tóxico de contaminantes Agua	✓				<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos:</i> Realizar DIA
	Exposición potencial Agua	✓✓✓				
	Peligro tóxico de contaminantes Aire			✓		<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos:</i> Realizar EIA
	Exposición potencial Aire	✓	✓		✓	
	Peligro tóxico de contaminantes Desechos sólidos		✓			<i>Arbol de Decisión de Riesgos Ecológicos para los Efectos Tóxicos:</i> Realizar EIA
	Exposición potencial Desechos sólidos	✓			✓	

Categoría	Elemento	No/Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Riesgo Significante	Riesgo Grave	Resultados
Económicos y Sociales	Cambio en uso de la infraestructura	✓				<i>Arbol de Decisión para Impactos Económicos y Sociales:</i> Realizar DIA
	Impactos en economía local	✓✓				
	Cambios en el valor turístico, y alteración de sitios con valor	✓	✓			
	Alteración de sitios con antropología, arqueología, valores históricos	✓✓				



Apéndice L: Glosario

Carcinogenicidad- la capacidad de un agente químico físico de ocasionar o inducir cáncer (Glosario de términos utilizados en evaluaciones de la exposición).

Contaminación- distribución de una sustancia química o una mezcla de sustancias en un lugar no deseable (aire, agua, suelo), donde puede ocasionar efectos ambientales o sobre la salud adversos. La contaminación puede ser ocasionada por la producción industrial, transporte, agricultura o escorrentía. La contaminación industrial puede definirse como la presencia de sustancias tóxicas en el aire, el agua o el suelo, que resultan a menudo de ineficiencias en los procesos de producción. La presencia de estas sustancias puede ocasionar un riesgo para la salud en los seres humanos o en los sistemas ecológicos (Molak, 1996).

Corrosividad- capacidad de un material para corroerse, dependiendo del pH, la dureza del calcio, la alcalinidad, la temperatura y los sólidos totales disueltos (Molak). Un líquido sólido que causa destrucción del grosor completo de la piel humana en el lugar de contacto dentro de un período de tiempo especificado. Un líquido que tiene una tasa de corrosión severa en el acero o en el aluminio (Sección 173.136 del Título 49 de la CFR, edición de 1995).

Desecho peligroso- desecho que contiene productos químicos tóxicos o mezclas químicas.

Diversidad biológica- tener una multitud de especies viviendo en armonía en una zona geográfica.

Efluente- material de desecho descargado al ambiente, tratado o sin tratar, que se refiere generalmente a la contaminación del agua pero puede utilizarse para referirse a las emisiones de chimeneas u otros materiales de desechos que entran en el ambiente (Glosario de términos utilizados en evaluaciones de la exposición)

Emisión- material de desecho descargado al ambiente, tratado o sin tratar, que se refiere generalmente a los contaminantes del aire (gases, aerosoles, particulados) pero puede incluir fluidos y sólidos liberados a los ambientes acuáticos o terrestres.

Escorrentía- la porción de la lluvia, nieve derretida, o agua de riego que fluye a través de la superficie de la tierra y arroyos, lagos, lagunas, cuencas de descarga, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de aguas residuales, etc. (Glosario de términos utilizados en las evaluaciones de la exposición).

Especies incluidas en la lista- categorizadas como especies amenazadas o en peligro de extinción que incluyen todas las formas de vida vegetal y animal cuyas tasas de reproducción han descendido hasta el punto en que sus poblaciones son tan pequeñas que están en peligro de desaparecer o pueden reducirse pronto hasta llegar a este nivel.

Eutroficación- enriquecimiento de las aguas por nutrientes a través de medios o inducidos por el hombre o naturales. Como resultado, a menudo hay incrementos en las algas y malas hierbas y también en las larvas e insectos adultos. Cuando las células de las algas mueren, los procesos de descomposición agotan el oxígeno y pueden resultar en mortandad de peces. El nitrógeno y fósforo de los fertilizantes o las aguas de albañal ocasionan comúnmente este proceso. Además, la minería, la construcción de túneles, la demolición de roca de fosfato pueden aumentar la escorrentía de fósforo (Jain, 1993).

Evaluación del riesgo- una evaluación cualitativa y cuantitativa del riesgo ambiental o para la salud resultante de la exposición a un producto químico o agente físico (contaminante); combinan los resultados de la evaluación de la exposición con los resultados de la evaluación de la toxicidad o los efectos para estimar el riesgo (Molak, 1996).

Explosivos- cualquier sustancia o artículo, incluido un artefacto, diseñado para que funcione mediante explosión (es decir, una liberación sumamente rápida de gas y calor) o que, por reacción química dentro de sí mismo, es capaz de funcionar de forma análoga aun cuando no esté concebido para que funcione mediante explosión) (De acuerdo con el DOT).

Exposición- El contacto o coincidencia de un agente de tensión con un receptor (USEPA, 1996).

Flexible- la capacidad de recuperarse rápidamente de la enfermedad, el cambio o accidente.

Inflamable- fácil de entrar en ignición y capaz de arder con gran rapidez (por ejemplo, metano, etano, propano, butano, etc.) (USEPA, 1997).

K_{ow}- la constante de partición de agua n-octanol de compuestos neutros. Un método comúnmente utilizado para evaluar el comportamiento de particionamiento del agua de fase orgánica de los agentes solubles orgánicos. La distribución de compuestos orgánicos no polares entre el agua y sólidos naturales (por ejemplo, suelos, sedimentos y partículas en suspensión) u organismos puede considerarse como un proceso de particionamiento entre la fase acuosa y la materia orgánica a granel presente en los sólidos naturales o iota. El n-octanol puede utilizarse como sustituto de organismos o partes de organismos, en el grado en que pronostica la acumulación de moléculas orgánicas del agua en los organismos.

LC₅₀ (concentración letal mediana)- una medida de la toxicidad aguda de los gases, es la concentración letal del producto químico en el aire que ocasiona la muerte en 50% de los animales si es inhalado por un determinado período de tiempo, de ordinario 4 horas (Molak, 1996).

LD₅₀ (dosis letal 50%)- una medida de la toxicidad para una sola dosis o cortos períodos de exposiciones, por lo general la dosis se mide en mg/kg de peso del cuerpo, que ocasiona la muerte dentro de 24 horas en 50% de los individuos expuestos después de un solo tratamiento, bien sea oral o dermal (Molak, 1996).

Lixiviación- el movimiento o eliminación de un agente por la acción de un líquido percolante (generalmente el agua). (Glosario de términos utilizados en evaluaciones de la exposición).

Pendientes de la potencia de cáncer (q*)- indicación de la magnitud de una amenaza de cáncer (Molak, 1996).

Población en riesgo- el subgrupo de población que es susceptible a los efectos tóxicos del agente en cuestión a los niveles de concentración expuestos (Glosario de términos utilizado en evaluaciones de la exposición).

Prevención de la contaminación- métodos que podrían utilizarse para impedir la contaminación en la fuente (dentro de un proceso de producción) en vez de al final de la cadena en contraste con el control de desechos y reciclado (Molak, 1996).

RCRA (Ley de recuperación y conservación de recursos)- creada para abordar el problema de la eliminación de desechos. La RCRA trata de la evacuación segura y apropiada de desechos peligrosos, alternativas a la evacuación en tierra, y la conversión de desechos sólidos a energía (Molak, 1996).

Receptores- un objeto viviente o no viviente que recibe, puede recibir o ha recibido exposición ambiental a un contaminante (Glosario de términos utilizado en las evaluaciones de la exposición).

Reducción en la fuente- prevención de la contaminación en la fuente en vez de al final de la cadena (Molak, 1996).

Respuesta a la dosis- determinación de las propiedades toxicológicas dependiendo de las cantidades ingeridas, inhaladas o que por lo demás se introducen en el organismo humano. De ordinario se determinan con estudios en animales. Diferentes puntos terminales de toxicidad se observan según el órgano objetivo de un producto químico. La gravedad de un efecto en particular es una función de la dosis (Molak, 1996).

RfC (concentración)- la inhalación crónica del aire (mg/m^3).

RfD (dosis de referencia)- la dosis diaria total del producto químico (en miligramos por kilogramo del peso del cuerpo) que sería improbable que ocasionase efectos adversos sobre la salud incluso con una exposición durante toda la vida (Molak, 1996).

Sedimentación- sólidos depositados bajo la acción de la gravedad (Glosario de términos utilizados en las evaluaciones de la exposición).

Significativo- la significancia de una acción a analizarse dentro del contexto de la sociedad en su conjunto; la región afectada; el interés afectado y la localidad, según proceda. Como cuestión de intensidad, la definición de significativo puede incluir: 1) el grado en el que la acción propuesta afecta a la salud y seguridad del público; 2) la proximidad a recursos históricos o culturales, parques, tierras agrícolas valiosas, humedales, ríos escénicos o áreas ecológicamente críticas; 3) el grado en el que los efectos son susceptibles de ser altamente controvertidos; 4) el grado en el que los posibles efectos son muy inciertos o entrañan riesgos singulares o desconocidos; 5) el grado en el que la acción pudiera ocasionar pérdida o destrucción de recursos significativos; culturales o históricos, y 6) el grado en el que la acción pudiera afectar adversamente a una especie en peligro o amenazada o su hábitat crítico.

Tasa de emisión- la cantidad de un agente liberado al ambiente por una fuente por unidad de tiempo.

Toxicidad- la calidad o grado de ser venenoso o perjudicial para la vida vegetal o animal (Glosario de términos utilizados en las evaluaciones de la exposición).

Toxicidad aguda- puede ocasionar náusea, vómitos, dolores de cabeza e irritación de los ojos y el conducto respiratorio (Drinking Water and Health fact sheet: <http://www.epa.gov/ogwdw000/dwh/t-voc/p-dichlo.html>).

Toxicidad crónica- efectos adversos ocasionados por exposiciones a largo plazo a una concentración relativamente baja de productos químicos, de ordinario asociados con daño a órganos específicos o toxicidad de desarrollo. Los datos se obtienen de ordinario de estudios con animales y a veces de estudios epidemiológicos (Molak, 1997).

Toxicidad desconocida- la calidad lograda de una sustancia de ser venenosa o nociva para la vida vegetal o animal se desconoce.
