

# GUÍA DE ACERÍAS Y FUNDIDORAS



Con el apoyo de:

 **BID | Invest**

**FMO** Entrepreneur  
Development  
Bank

DESARROLLADO POR:

20  
YEARS

steward redqueen



MAKING BUSINESS WORK FOR SOCIETY



AÑO 2022

## NOTA DE DESCARGO

Copyright © [2021]. [ASOCIACIÓN DE BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR] (“ASOBANCA”). Esta obra se encuentra sujeta a una [Licencia Pública Internacional 4.0 de Creative Commons Atribución/Reconocimiento -- CC BY 4.0](#). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento a ASOBANCA. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Esta publicación ha sido producida por ASOBANCA, gracias al financiamiento de la Corporación Interamericana de Inversiones (“BID Invest”) y de Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (“FMO”). El uso del nombre de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso de los logotipos de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no están autorizados y requieren un acuerdo de licencia adicional o autorización, respectivamente.

Esta publicación no es un documento de cumplimiento. Debe tomarse únicamente como una fuente de información, guía y análisis, a ser aplicada e implementada por cada usuario a su discreción, de conformidad con sus propias políticas o leyes aplicables, y de acuerdo a sus requerimientos específicos. La información y las opiniones vertidas en esta publicación no constituyen asesoramiento legal o profesional de índole alguna y no deben utilizarse en sustitución de asesoramiento profesional específico relevante a circunstancias particulares. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO (o sus respectivos colaboradores o representantes) no garantizan la exactitud, confiabilidad o integridad del contenido incluido en esta publicación, o las conclusiones o juicios aquí descritos, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones, errores o declaraciones engañosas (incluyendo, sin limitación, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto, o por la confianza en el mismo.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y, como tales, no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos de la Corporación Interamericana de Inversiones o de los gobiernos que representa. Algunas partes de esta publicación pueden tener enlaces a sitios de internet externos, y otros sitios de internet externos pueden tener enlaces a esta publicación. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no son responsables del contenido de ninguna referencia externa. Nada de lo contenido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de BID Invest, todos los cuales están reservados específicamente.

# CONTENIDO

<b>SIGLAS</b> .....	1
<b>DEFINICIONES</b> .....	2
<b>GUÍA DE ACERÍAS Y FUNDIDORAS</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
1.1. Objetivos.....	5
1.2. Alcance y campo de aplicación.....	5
<b>2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR</b> .....	7
<b>3. PROCESO DE PRODUCCION Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD</b> .....	7
3.1 Fase de producción.....	8
3.1.1 Recepción, clasificación y preparación de la chatarra.....	8
3.1.2 Fundición.....	9
3.1.3 Afino.....	11
3.1.4 Modelado.....	12
3.1.5 Formado.....	14
3.1.6 Empaquetado y almacenamiento.....	15
3.1.7 Procesos de apoyo.....	16
3.2 Fase de Cierre y Abandono.....	19
<b>4. DIAGRAMA DE FLUJO</b> .....	21
<b>5. PLAN DE ACCIÓN</b> .....	22
5.1. Recomendaciones para el Plan de Acción Ambiental.....	22
5.2. Recomendaciones para el Plan de Acción Laboral.....	29
5.3. Recomendaciones para el Plan de Acción social.....	32
5.4. Mejores prácticas del sector.....	33
<b>6. RIESGOS TERRITORIALES</b> .....	34
6.1. Identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio y recomendaciones para el plan de acción.....	34
6.2. Riesgo por cambio climático .....	39

<b>7.</b>	<b>REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR.....</b>	<b>41</b>
7.1.	Ambientales.....	41
7.2.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	42
7.3.	Sociales.....	43
7.4.	Otros.....	44
<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
8.1.	Mapa de ubicación de las provincias con industria básica de hierro y acero.....	45
8.2.	Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con industria básica de hierro y acero.....	46
8.3.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales.....	48
8.4.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales..	49
8.5.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos sociales....	50
8.6.	Temas prioritarios para la visita técnica para el ejecutivo....	51
8.7.	Certificaciones de sostenibilidad.....	55
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>

# SIGLAS

<b>AID</b>	Área de Influencia Directa
<b>APO</b>	Procesos de Oxidación Avanzados
<b>AS</b>	Actores Sociales
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CEER</b>	Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
<b>CO</b>	Monóxido de carbono
<b>COA</b>	Código Orgánico del Ambiente
<b>COVs</b>	Compuestos Orgánicos Volátiles
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal
<b>HAE</b>	Hornos de Arco Eléctrico
<b>HAPs</b>	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
<b>HC</b>	Horno de Cubilote
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MSDS</b>	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
<b>NO2</b>	Dióxido de nitrógeno
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sustentable
<b>PEA</b>	Población Económicamente Activa
<b>PM10</b>	Material Particulado menor a 10 micrones
<b>PM2.5</b>	Material Particulado menor a 2.5 micrones
<b>PTAR</b>	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
<b>SARAS</b>	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
<b>SO2</b>	Dióxido de azufre
<b>TDS</b>	Sólidos Disueltos Totales
<b>Tm</b>	Toneladas métricas

# DEFINICIONES

**Acerías:** una planta industrial dedicada exclusivamente a la producción y elaboración de acero partiendo de otro acero, hierro (chatarra) y en menor proporción de arrabio.

**Alcalinización:** la sodicidad o alcalinización se desarrolla cuando en la solución del suelo existe una concentración elevada de sales sódicas capaces de sufrir hidrólisis alcalina, de tipo carbonato y bicarbonato de sodio (García & Dorronsoro, 2009).

**Arrabio:** material metálico que contiene al menos el 90% de hierro que provienen de diferentes minerales enriquecidos en hierro como la hematita o la magnetita. Básicamente es un subproducto obtenido del proceso de fabricación del hierro puro (Geología Web, 2019).

**Carpado automático:** colocación de una carpa o techado de contenedores de forma mecanizada.

**Chatarra ferrosa:** la chatarra ferrosa es denominada de esta forma porque entre sus componentes se encuentra el hierro. Es preciso señalar que entra en esta categoría tanto metales como aleaciones de metales (Derichebourg España, 2019).

**Cizallado:** es una operación de corte de láminas que consiste en disminuir la lámina a un menor tamaño (Censa Industrial, 2019).

**Coque:** es un residuo sólido y poroso que resulta de la destilación destructiva del carbón, utilizado como combustible en altos hornos, para la elaboración de hierro. Su transformación se deriva de carbones minerales, tras haber pasado una fase plástica, como el caso de descomposición de carbones bituminosos en ausencia de aire o destilación de la hulla (Romero et al., 2020).

**Enzunchar:** colocar zunchos para reforzar, sujetar o ceñir productos u objetos.

**Escoria:** es un subproducto del proceso de fundición en la industria de refinado de metales. Consiste en una combinación de la ganga, el fundente y revestimiento del horno (Huanosta, 2009).

**Escorificante:** sustancia utilizada en la fundición de metales, que van en el horno, junto con el fundente y tiene como finalidad remover azufre y fósforo de la carga, sirviendo como medio para disolverlos (Huanosta, 2009).

**Lixiviados:** son líquidos que se forman como resultado de pasar o “percolarse” a través de un sólido. El líquido va arrastrando distintas partículas de los sólidos que atraviesa. (Bellver, 2019).

**Percolación:** se refiere al movimiento del agua dentro del suelo (Dorronsoro, 2020).

**Zunchos:** abrazadera o pieza de metal que rodea una cosa y sirve para apretarla, reforzarla o asegurarla.





# GUÍA DE ACERÍAS Y FUNDIDORAS

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector de acerías y fundidoras tienen como materia prima la chatarra de acero, mineral de hierro o arrabio. En efecto, durante el 2017, el uso total de chatarra de acero en los siete países considerados como potencias mundiales y sus regiones de influencia fue de 425 millones de toneladas, equivalente a un tercio de la producción de acero bruto, que fue de 1.370 millones de toneladas (Energy News, 2018).

En el Ecuador por su parte el sector ha tenido un gran impulso en los últimos años debido principalmente al auge del sector de la construcción a nivel nacional y la edificación de obras de infraestructura, haciendo a su vez que el mercado de la chatarra también crezca, debido a que este elemento constituye un considerable porcentaje en la materia prima para la elaboración de acero en el país (GLOBALRATINGS, 2021).

La presente guía es un documento técnico que contienen información de las actividades ejecutadas en el sector de acerías y fundidoras y los principales riesgos ambientales y sociales (incluyendo temas de seguridad y salud ocupacional) de los proyectos y/o actividades relacionadas con la producción de acero, así como recomendaciones para el plan de acción que permita prevenir y/o mitigar los potenciales impactos ambientales y sociales generados por los mencionados riesgos.

El uso de esta guía, permitirá a las instituciones financieras ecuatorianas, una homologación de los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, les proporcionará un marco para generar nuevas oportunidades de negocio, al igual que productos financieros sostenibles.

En este contexto, ASOBANCA con el soporte de BID Invest, FMO y el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos CEER, presentan la “Guía de Acerías y Fundidoras”, para el uso en instituciones financieras ecuatorianas, permitiendo homologar los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, proporcionar un marco para generar nuevas oportunidades de negocio al igual que ideas sobre productos financieros sostenibles.

## 1.1. OBJETIVOS

---

- Proporcionar una herramienta técnica, clara y concisa que proporcione una orientación práctica a las instituciones financieras, sobre los riesgos ambientales y sociales en las actividades del sector de acerías y fundidoras promoviendo las buenas prácticas ambientales, sociales, para la promoción y desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Mostrar los principales riesgos ambientales y sociales dentro del sector de acerías y fundidoras, así como la descripción detallada de su proceso productivo, para un mejor entendimiento de las actividades asociadas.
- Promover medidas y acciones enfocadas a la implementación de buenas prácticas ambientales, laborales y sociales en el sector de acerías y fundidoras, para la reducción de riesgos reputacionales y promover el desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Brindar el marco legal de referencia necesario para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos ante entidades de control asociados al sector de acerías y fundidoras.

## 1.2. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

---

La guía está dirigida a entidades financieras que identifican, evalúan y administran riesgos ambientales y sociales de su cartera en relación con el sector de acerías y fundidoras; se incluye en la guía, la fase de productiva y la fase de cierre y abandono.

En esta guía se presentan los criterios básicos a considerar para el análisis de los riesgos ambientales y sociales, así como acciones de la prevención y mitigación para reducir de manera temprana la exposición al riesgo reputacional o financiero de la cartera.

Esta guía constituye también un documento de utilidad para los productores (clientes de las instituciones financieras), quienes podrán familiarizarse, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales, sociales y laborales cumpliendo con los estándares mínimos requeridos por las autoridades de control para el sector de acerías y fundidoras.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

El sector de acerías y fundidoras es vital importancia para el desarrollo económico del país, al ser una actividad fundamental dentro de las cadenas de valor de diversos sectores productivos, como la construcción, la metalmecánica y la actividad industrial. Por esta razón, el sector de acerías y fundidoras en conjunto con la siderurgia son considerados sectores estratégicos, esenciales para cambiar la matriz productiva del país, sustituir el volumen de importaciones y generar más empleo.

En el Ecuador la producción de acero ha sido creciente desde los años 2000 alcanzando una tasa de crecimiento del 281% en la siguiente década. Tomando en cuenta que para el año 2016 se produjo 38 millones de toneladas de acero crudo, Ecuador ocupó el segundo lugar con un 10% de esta producción después de Argentina que con el 11% ocupó el primer lugar (Núñez, 2017).

En cuanto a la ubicación del sector en el Ecuador no hay datos específicos, sin embargo, en la siguiente tabla se presenta las provincias con establecimientos para la industria básica de hierro y acero, la cual abarca el sector de acerías y fundidoras.

**Tabla 1. Provincias con establecimientos para la industria básica de hierro y acero en el 2019**

Provincia	(%)
Guayas	43
Pichincha	38
Azuay	5
Resto de provincias	14

Fuente: (CFN, 2021). Elaborado por: CEER, 2022.

## 3. PROCESO DE LA PRODUCCIÓN DE ACERO Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD

En esta sección se describe los principales procesos productivos que usualmente se desarrollan en el sector de acerías y fundidoras. Adicionalmente, se presentan los riesgos ambientales, laborales y sociales considerados como importantes, que resultaron de la evaluación cualitativa y cuyo detalle se puede consultar en las matrices de identificación y evaluación de riesgos ambientales, laborales y sociales desarrolladas en los Anexos 8.3, 8.4 y 8.5, respectivamente.

## 3.1 FASE DE PRODUCCIÓN

---

### 3.1.1 Recepción, clasificación y preparación de la chatarra

La chatarra ferrosa llega a la planta en calidad de materia prima a través de vehículos de carga pesada que permite su movilización. Previo a su ingreso al proceso productivo la chatarra es clasificada, aceptándose únicamente la de mejor calidad es decir chatarra no contaminada. Existen tres tipos de chatarra que son utilizadas como materia prima en este proceso, a continuación, se detallan cada una de ellas:

- **Chatarra Tipo A:** también conocida como chatarra pesada, consiste en objetos grandes de acero (material de taller automotriz, piezas de maquinarias, material de troquelado, piezas de hierro fundido, rieles y partes de ferrocarril entre otros).
- **Chatarra Tipo B:** también conocida como chatarra semipesada, consiste en objetos como rollos de alambres, material de cerrajería, estructuras, tubos, entre otros.
- **Chatarra Tipo C:** también conocida como chatarra liviana o de poca densidad consiste en carrocerías de vehículos y buses, carcasas de electrodomésticos, latas, chatarra doméstica, envolturas de bobinas, zunchos metálicos, entre otros.
- **Chatarra Tipo Naval:** chatarra procedente de embarcaciones o naves como buques cisterna, barcos pesqueros, barcos de guerra, entre otros (ANDEC, 2016).

Cabe destacar que dependiendo del tipo de chatarra se realiza una preparación de la misma mediante procesos como compactación, corte y/o cizallado. Posteriormente esta materia se almacena para transformarla en acero, de acuerdo con la demanda de la planta, Por lo general estas actividades se realizan al aire libre.



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Contaminación del agua y/o suelo provocado por el arrastre de sustancias tóxicas, al almacenar la materia prima (chatarra) expuesta a los factores ambiental, a la intemperie y sin ninguna capa protectora del suelo.
- Consumo de energía eléctrica en caso de utilizar maquinaria para la descarga de la chatarra como bandas transportadoras entre otros.
- Uso de combustible por parte de los medios de transporte utilizados.
- Generación de residuos sólidos que vienen incorporados a la materia prima (chatarra rechazada, plásticos, textiles, tierra, cartón, papel, etc.).
- Generación de material particulado y gases de combustión.
- Generación de ruido.



## Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta etapa están relacionados con:

- Caídas de personas a distinto nivel y mismo nivel por la circulación del personal por las áreas de almacenamiento de chatarra.
- Golpes, choques o atrapamientos por la manipulación de chatarra.
- Exposición al ruido generado en la recepción de materia prima.
- Sobreesfuerzo físico por la carga y transporte de materia prima a las instalaciones.
- Exposición a sustancias químicas (asbesto, arsénico, plomo, PCV y otros adheridos a la chatarra química) (En almacenamiento de chatarra a la intemperie y sin ninguna capa protectora del suelo)
- Posible exposición a vectores presentes en el almacenamiento de chatarra.



## Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Incremento del tráfico en la zona, por ingreso del transporte a la planta de fundición.
- Deterioro del estado de vías, polución, tráfico y accidentes.
- Quejas de vecinos colindantes y de las comunidades del AID.
- Impacto al paisaje del entorno natural de las comunidades por el almacenamiento de la chatarra.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado, gases de combustión y sustancias tóxicas, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.

### 3.1.2 Fundición

La fundición de la materia prima consiste en transformar el metal o aleación de sólido a líquido mediante el uso de hornos que varían de acuerdo con su capacidad y diseño. A continuación, se detalla el funcionamiento de los hornos más comunes utilizados para este proceso.

- **Hornos de arco eléctrico (HAE):** Son hornos de dosificación con forma de cuchara. El calor requerido para fundir el metal se produce mediante un arco eléctrico con electrodos que se sitúa inicialmente por encima de la carga. Cuenta con un panel de enfriamiento con entradas por las cuales ingresa comúnmente agua a presión como líquido de enfriamiento. El proceso en HAE consiste en que la chatarra ferrosa es introducida en una bóveda con agentes reactivos y escorificantes (cal principalmente), y es ubicada en el horno, donde

se logra fundir completamente los materiales por la acción del calor a una temperatura superior a los 1600 °C (MAATE, 2020).

- **Hornos de cubilote (HC):** Se trata de un horno de cuba cilíndrico revestido con material refractario. El horno utiliza coque como combustible. El proceso en los hornos de cubilote consiste en colocar en proporciones específicas, el combustible (coque) y la carga (chatarra), en capas alternas, repartidos a lo largo del horno, desde la cámara de fundición hasta la puerta de carga, a medida que el coque se consume y el metal se funde las cargas de combustible y metal van descendiendo y entonces se depositan nuevas cargas en el interior del cubilote hasta terminar la jornada de fundición.



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua utilizada en el enfriamiento de la maquinaria (HAE).
- Uso de productos químicos como la cal utilizada como medio escorificante (HAE).
- Consumo de energía eléctrica (HAE).
- Uso de combustibles según corresponda al tipo de horno.
- Generación de desechos sólidos peligrosos como los sacos vacíos de cal (HAE) y la escoria negra que queda nadando sobre la superficie del acero líquido y es extraída por una de las puertas del horno (HAE y HC).
- Generación de emisiones de proceso (material particulado, emisiones por el uso de la cal, polvos de acerías) y gases de combustión (HAE y HC).
- Generación de ruido.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Caídas a diferente nivel desde la plataforma de carga del horno.
- Caída de objetos pesados (fundamentalmente la materia prima cargada en el horno).
- Exposición a la proyección de material particulado como cenizas y polvo de acerías.
- Exposición a sustancias químicas.
- Exposición a altas temperaturas.
- Exposición a incendios y explosiones por el posible contacto entre el agua y el producto fundido, o la reacción de sustancias adheridas a la chatarra como pólvora, gases comprimidos, entre otros.
- Exposición al ruido generado en la fundición de la materia prima.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Contaminación del suelo por (alcalinización) que podría ocurrir por el derrame de sustancias derivadas de otros productos escoriificantes.
- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Afectación a la calidad de aguas subterráneas.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado, gases de combustión y sustancias tóxicas, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

### 3.1.3 Afino

El afino se lleva a cabo en dos etapas. La primera en el propio horno y la segunda en un horno cuchara. En el primer afino se analiza la composición del acero fundido y se procede a la eliminación de impurezas y elementos indeseables (silicio, manganeso, fósforo, etc.) y realizar un primer ajuste de la composición química por medio de la adición de ferroaleaciones que contienen los elementos necesarios (cromo, níquel, molibdeno, vanadio o titanio). El acero obtenido se vacía en una cuchara de colada, revestida de material refractario, que hace la función de cuba de un segundo horno de afino en el que termina de ajustarse la composición del acero y de dársele la temperatura adecuada para la siguiente fase en el proceso de fabricación (Rhea & Cruz, 2010).



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua, para el enfriamiento de la maquinaria.
- Consumo de energía eléctrica utilizada para el funcionamiento de la maquinaria (HC y HC).
- Uso de productos químicos utilizados en el ajuste de la composición química (cromo, silicio, magnesio, etc.).
- Uso de combustible utilizado para el funcionamiento de los hornos (HC).
- Generación de desechos peligrosos como los envases vacíos de los productos minerales utilizados.
- Generación de gases de combustión como el CO<sub>2</sub> y material particulado. (HC y HAE)
- Generación de ruido proveniente del funcionamiento de los hornos.



## Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a superficies calientes, altas temperaturas por el funcionamiento de equipos y por posibles derrames de acero durante el vertido de la colada o durante el movimiento de la cuchara hacia el horno.
- Exposición a incendios y explosiones por trabajos realizados en proximidades de conducciones de gas y vapor.
- Exposición a sustancias químicas utilizadas en el ajuste de la composición química (cromo, silicio, magnesio, etc.).
- Exposición a ruido generado por el funcionamiento de los hornos.



## Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Falta del recurso agua por consumo excesivo en la planta, por consecuencia, afectación a la provisión del recurso para el consumo humano.
- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.
- Quejas por disposición de desechos plásticos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de gases de combustión que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

### 3.1.4 Modelado

Finalizado las etapas de afino, el producto obtenido se transporta hasta un molde de fondo desplazable, cuya sección transversal tiene la forma geométrica del semiproducto que se desea fabricar. Este envase posee un orificio de fondo o buza, por el que se distribuye el acero líquido en varias líneas, las cuales disponen de su lingotera o molde, generalmente de cobre y paredes huecas para permitir su enfriamiento con agua, que sirve para dar forma al producto. Durante el proceso, la lingotera se mueve alternativamente hacia arriba y hacia abajo con el fin de despegar la costra sólida que se va formando durante el enfriado. En ciertos casos se aplica un sistema de enfriamiento controlado por medio de duchas de agua fría primero y aire después. (MAATE, 2009).

En empresas poco tecnificadas la colada es directamente colocada en el molde además no cuentan con un sistema de enfriamiento y el producto se enfría de manera natural.



## Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua utilizada como agente de enfriamiento del producto.
- Consumo de energía eléctrica utilizada para el funcionamiento de la maquinaria.
- Generación de residuos sólidos de acero solidificado el cual es reutilizado en el proceso y moldes que no pueden ser reutilizados.
- Generación de ruido.



## Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a superficies calientes y altas temperaturas por el trasvase o vertido de la colada hacia los moldes.
- Exposición a posibles incendios por el vertido del acero líquido en lingotera.
- Sobreesfuerzo físico en la manipulación de moldes.
- Exposición a ruido.



## Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Falta del recurso agua por consumo excesivo en la planta, por consecuencia, afectación a la provisión del recurso para el consumo humano.
- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

### 3.1.5 Formado

Existen diferentes tipos de productos metálicos con un sinnúmero de aplicaciones, tomando en cuenta las características establecidas por el cliente se realiza los procesos adecuados hasta obtener el producto requerido. Dependiendo del proceso de formado, el producto de aceria puede ser calentado hasta que sea moldeable mediante hornos de combustión para facilitar su manipulación. Entre los procesos más comunes en esta etapa se destacan los siguientes:

- **Embutido profundo y prensado:** al producto se le da una tercera dimensión mediante la presión de la plancha de metal entre un punzón y una matriz en un medio frío.
- **Laminado:** se reduce el espesor del producto pasándolo entre un par de rodillos rotatorios los cuales son generalmente cilíndricos y producen productos planos tales como láminas o cintas, este proceso puede llevarse a cabo en frío o caliente.
- **Forjado:** el producto es comprimido entre un martillo y un yunque. La forma final se obtiene girando y moviendo la pieza entre golpe y golpe.
- **Trefilado:** consiste en disminuir el diámetro del alambre de acero a través de un juego de dados que poseen forma cónica (una entrada grande y salida más pequeña) en su interior. El proceso, aunque mecánico en el momento inicial, posee un proceso adicional de recocido donde el alambre que sale del último dado de trefilación, debe someterse a un calentamiento para que recupere sus propiedades. El recocido se hace aplicándole temperatura o realizando un corto eléctrico sobre el alambre para que alcance la temperatura ideal donde se garantiza que el material recupere sus propiedades.



#### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica utilizada para el funcionamiento de la maquinaria requerida.
- Uso de combustibles utilizados en equipos y hornos de combustión.
- Generación de residuos sólidos resultantes del formado del producto.
- Generación de gases de combustión.
- Generación de ruido.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Golpes, choques o atrapamientos en las máquinas utilizadas para el formado.
- Exposición a temperaturas altas por radiación de calor.
- Exposición a ruido provocado por la propia maquinaria de formado.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de gases de combustión, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

## 3.1.6 Empaquetado y almacenamiento

Dependiendo del producto fabricado el empaquetado puede ser en diferentes presentaciones como enzunchados, embobinado, enrollado, entre otros. Este proceso se puede realizar de manera manual o mediante maquinaria destinada este fin, obteniéndose de esta forma el producto terminado, el cual es almacenado hasta ser despachado.



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica utilizada para el funcionamiento de la maquinaria de corte y empaquetado, así como para la maquinaria de transporte (grúa).
- Generación de residuos sólidos provenientes del empaquetado del producto.
- Generación de ruido.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Caída de objetos en manipulación
- Cortes por manipulación de material peligroso y durante operaciones de cortado.
- Exposición a incendios y explosiones por posibles fallas en la maquinaria de corte y empaquetado.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Quejas por disposición de desechos sólidos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

## 3.1.7 Procesos de apoyo

### 3.1.7.1 Mantenimiento de equipos e infraestructura

Las plantas de acerías y fundidoras deben contar con planes de mantenimiento de equipos para asegurarse del correcto funcionamiento de los equipos utilizados en el proceso productivo, así como la limpieza de la chimenea, en donde se requiere entre otros el uso de soldaduras, aceites lubricantes y filtros, material eléctrico, baterías, piezas de repuesto, solventes, pinturas, guaipes, etc.

Como parte del mantenimiento también se efectúan actividades de limpieza a áreas en donde se realiza el proceso productivo como superficies de trabajo y pisos en donde se utiliza productos químicos de limpieza y agua.



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de agua para la limpieza de las instalaciones de producción
- Uso de productos químicos para el mantenimiento de equipos y limpieza de infraestructura.
- Descargas líquidas procedentes de la limpieza.
- Generación de desechos peligrosos tales como aceites, filtros usados, envases de pintura y solventes, tubos fluorescentes, baterías usadas entre otros.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Caídas a la misma y diferente altura debido a pisos resbalosos y trabajos en altura respectivamente.
- Exposición a sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento.
- Sobreesfuerzo físico.
- Exposición a tensión eléctrica.
- Exposición a movimientos repetitivos.
- Exposición a posturas forzadas y espacios confinados.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Utilización de mano de obra no calificada, informal e incluso infantil por lo que aumenta la probabilidad de accidentabilidad, heridas y amputaciones que conlleven a discapacidades y a pérdidas de sustentos económicos en las comunidades.
- Quejas por disposición de desechos peligrosos en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.

## 3.1.7.2 Manejo de combustibles

El coque es un producto sólido que se deriva del proceso de refinamiento de petróleo y es utilizado como combustible en los hornos de cubilote, su correcto almacenamiento debe ser en contenedores de superficie continua para evitar la acumulación de producto además de contar con un sistema de carpado automático, sellado hermético y un sistema de control de emisiones.

Adicionalmente se usa combustibles como búnker y diésel en hornos de laminación, combustión y en camiones de transporte.



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles (coque, búnker, diésel).
- Generación de desechos peligrosos como los lodos de hidrocarburos.
- Potenciales derrames no intencionales de combustibles.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el manejo de combustibles.
- Exposición a sustancias químicas.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Contaminación del suelo por derrames que generen infiltraciones a capas freáticas y la afectación a las fuentes de agua de consumo humano.
- Inadecuada disposición de desechos peligrosos que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad de espacios comunitarios.
- Riesgo de incendios por derrame de combustibles que afecten la salud y riesgo de muertes en la a la población de la AID.

### 3.1.7.3 Tratamiento de agua industrial

El agua industrial procedente de las acérras generalmente contiene compuestos peligrosos como hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), amoníaco, fenoles, entre otros. El tratamiento se puede realizar mediante diferentes tecnologías como la separación física, tecnología de membrana y coagulación-floculación. Luego, los procesos de oxidación avanzados (APO) se usan comúnmente para la desinfección y la reducción de sólidos disueltos totales (TDS).



### Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Generación de desechos sólidos como son los lodos provenientes de las piscinas de tratamiento.
- Uso de productos químicos utilizados como coagulantes o floculantes en el tratamiento de aguas.
- Generación de malos olores.
- Generación de ruido y vibraciones.



### Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Lesiones, golpes o atrapamientos por manipulación de equipos.
- Exposición a ruido y vibraciones generados por los equipos utilizados.



### Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Reclamo de vecinos colindantes por la generación de malos olores, falta de control de la Planta de tratamiento de aguas industriales.

## 3.2 FASE DE CIERRE Y ABANDONO

---

Previo al inicio de la etapa de cierre y abandono se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez se haya emitido la debida aprobación se podrá culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Entre las actividades que se deben realizar en el plan de cierre y abandono se encuentran las siguientes:

- En caso de ser necesario demoler o desmantelar las infraestructuras utilizadas en la producción y realizar su respectivo transporte hacia sitios permitidos.
- Limpiar y desalojar todo tipo de escombros existente para preparar la superficie para darle otro uso.
- Realizar actividades de readecuación de cobertura vegetal en caso de requerirse.



### Riesgos ambientales

Los impactos ambientales generados en esta actividad son considerados como leves y moderados, debido a que no se requiere del consumo excesivo de recursos, sustancias y/o emisiones hacia el ambiente que pueden afectarlo de manera significativa, además es una actividad que se realiza de forma única y puntual.



## Riesgos laborales

Los riesgos laborales también son considerados como leves, los cuales están asociados a posibles riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, pero debido a su nivel de exposición no son considerados como importantes.

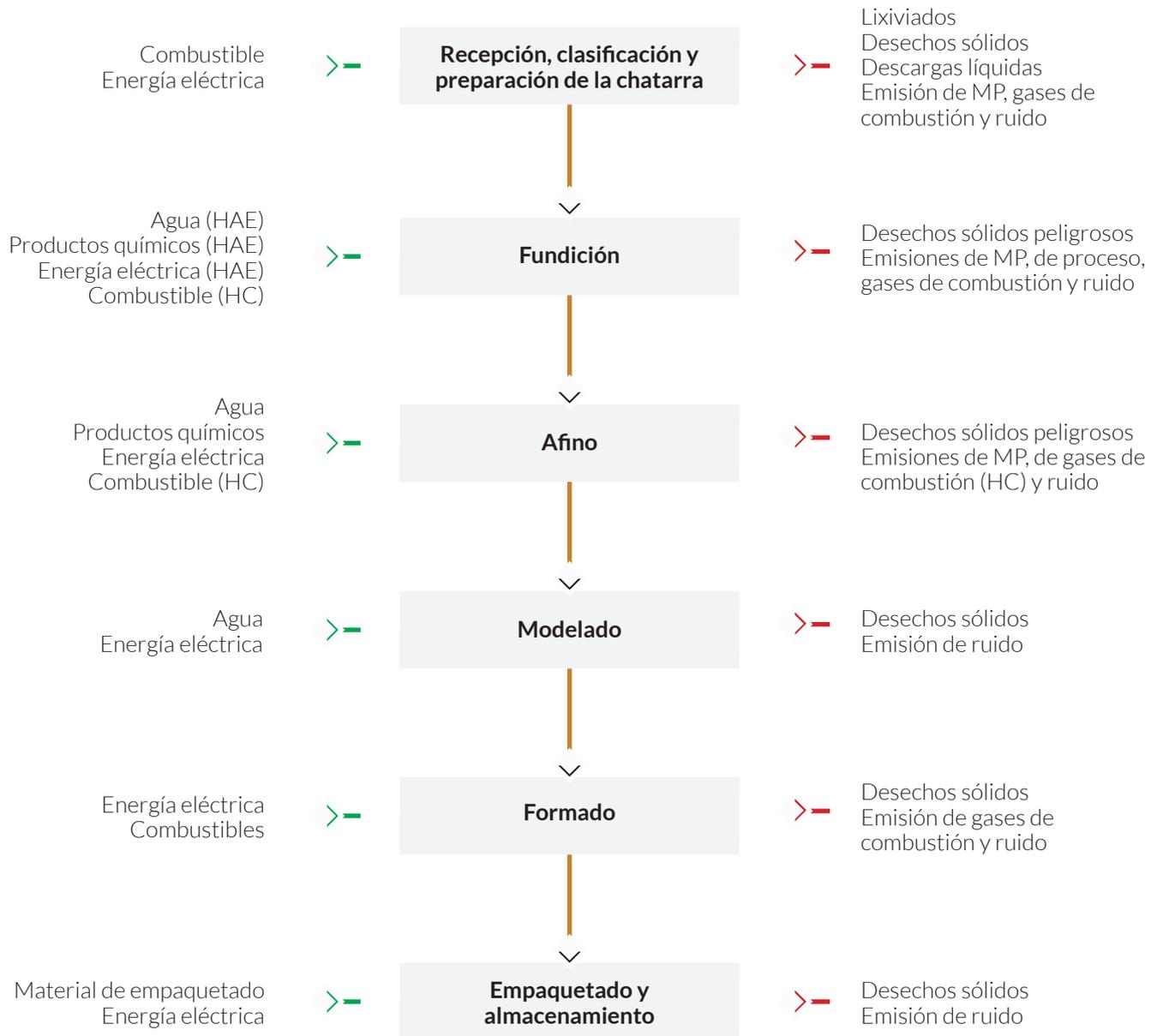


## Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Los riesgos sociales se pueden generar por demandas y quejas comunitarias no resueltas (pasivos sociales) cuando no ha existido evidencias de cierre técnico de depósitos de desechos sólidos o líquidos (PTAR etc.), (pasivos ambientales), si el cierre está dentro del marco legal de la vida del proyecto el escalamiento social es menor.

## 4. DIAGRAMA DE FLUJO



### SIMBOLOGÍA

Procesos

Entrada de procesos

Salida de procesos

\*No se incluyen procesos de apoyo

Elaborado por: CEER, 2022

## 5. PLAN DE ACCIÓN

### 5.1. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades dentro del sector de acerías y fundidoras catalogados como importantes.

*Tabla 2. Plan de acción para riesgos ambientales.*

Fase	Actividades
<b>Producción</b>	<p><b>Uso de agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar el consumo porcentual de agua en las áreas de producción de acero, si el uso es significativo instalar medidores, con la finalidad de determinar los puntos críticos de consumo y definir las medidas pertinentes para la optimización del consumo de agua.</li><li>• Formular una política de uso eficiente de agua, en la cual se establecerán las directrices para la gestión eficiente del agua a cumplirse por todos los trabajadores de la empresa.</li><li>• Realizar revisiones y mantenimientos anuales de las tuberías, grifería y sanitarios, con el fin de evitar fugas y desperdicios, así como ejecutar las medidas pertinentes para la solución de los problemas encontrados.</li><li>• Establecer un procedimiento de actuación ante posibles fugas o averías del sistema de distribución de agua, que garantice la eficacia y rapidez de las reparaciones, buscando minimizar las pérdidas de agua en estas situaciones.</li><li>• Emplear agua a presión o barredoras mecánicas para realizar las operaciones de limpieza.</li><li>• Mantener sistemas de redes hidráulicas separadas (aguas de lluvia, domésticas e industriales).</li><li>• Impartir capacitaciones sobre el uso eficiente del agua.</li><li>• Implementar sistemas de recirculación del agua de enfriamiento.</li><li>• Contar con un sistema de enfriamiento el cual debe estar acoplado a una unidad de intercambio de calor (columnas de enfriamiento).</li></ul>

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<p><b>Prevención de la contaminación de agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar la chatarra y otros materiales (coque) bajo techado y/o en una zona aislada para limitar la contaminación de las aguas pluviales y facilitar la recogida de las aguas de drenaje mediante fosas de seguridad o sistemas de drenaje.</li> <li>• En caso de requerir almacenar un volumen de chatarra considerable, consultar especificaciones técnicas establecidas en normas para la construcción de centros de acopio de desechos sólidos no peligrosos como la chatarra ferrosa y no ferrosa.</li> <li>• En las áreas dedicadas al almacenamiento de la chatarra y demás actividades del sector agregar una capa protectora al suelo (ej.: geomembrana) para evitar el arrastre a los recursos agua o suelo; de posibles sustancias contaminantes adheridas a la chatarra.</li> <li>• Segregar las aguas pluviales contaminadas de las no contaminadas. Las aguas pluviales potencialmente contaminadas deberán ser destinadas a plantas de tratamiento de aguas residuales previo a su recirculación en el proceso o a su disposición en el sistema de alcantarillado.</li> <li>• En caso de que el agua residual no puede ser tratada deberá ser destinada a gestores calificados para su respectivo tratamiento y disposición.</li> <li>• Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales para cumplir con los límites máximos permisibles de la norma reglamentaria aplicable. La selección de los métodos de tratamiento, en caso de realizarlos en la planta, deberán asegurar el cumplimiento con los límites de descarga del AM 097A según su sitio de descarga y/o uso posterior a su tratamiento pudiendo ser estos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público</li> <li>• Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce</li> </ul> </li> <li>• Impartir capacitaciones sobre la prevención de la contaminación del agua.</li> </ul>

Fase	Actividades
<p style="text-align: center;"><b>Producción</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Prevención de la contaminación del aire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar monitoreos de la calidad del aire en las áreas de producción. Las concentraciones de contaminantes criterio (partículas sedimentables, PM10, PM2.5, SO<sub>2</sub>, CO, ozono, NO<sub>2</sub>) no deben superar a las establecidas en el Anexo 4 del AM 97.</li> <li>• Realizar monitoreos de calidad del aire para análisis de gases que se generan en la producción de acero (cloruros, fluoruros, COVs, HAPs).</li> <li>• Mantener en lo posible el almacenamiento de chatarra bajo techo o cubierta.</li> <li>• Emplear bolsas filtrantes y otros equipos de control de material particulado para las emisiones de polvo de carbón procedentes de las actividades del deshuesado de la chatarra.</li> <li>• Implementar sistemas de tratamiento de las emisiones gaseosas (ciclones, lavado de gases, filtros) para depurar gases y material particulado y cumplir con lo establecido en la normativa en los procesos de fundición y formado.</li> <li>• Realizar un control operativo de las variables (temperatura, presión, etc.) en los equipos de fundición para la reducción de la emisión de contaminantes del aire.</li> <li>• Efectuar los monitoreos de los niveles de ruido de la empresa, cuyos niveles de presión sonora deben cumplir con la Norma de Niveles Máximos de emisión de ruido Anexo 5 del AM 097A.</li> <li>• Efectuar monitoreos de las fuentes fijas de combustión, si se utiliza equipos de combustión, se deberá cumplir con los límites establecidos en La Norma de emisiones al aire de Fuentes Fijas, Anexo 3 del AM 97A.</li> <li>• Impartir capacitaciones para el personal sobre contaminación del aire y cuidado ambiental.</li> <li>• En el caso que para el proceso de fundición se utilice hornos de arco eléctrico (HAE) se recomienda tomar en cuenta las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un rápido enfriamiento del gas utilizado, seguido del uso de filtro de mangas. Las bolsas filtrantes pueden revestirse con absorbentes (por ejemplo, cal o carbono) para capturar más impurezas volátiles.</li> </ul> </li> </ul>

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar campanas de extracción de gas en los hornos de arco eléctrico para reducir las emisiones fugitivas.</li> <li>• Emplear tecnologías de control del material particulado, que suelen consistir en la instalación de bolsas filtrantes y colectores centrífugos para controlar las emisiones generadas durante los procesos de fundición.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el uso de tecnología tradicional como los hornos de cubilote. En el caso que para el proceso de fundición se utilice hornos de cubilote (IFC, 2007) se recomienda tomar en cuenta las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo un mantenimiento rutinario de los hornos y chimeneas empleados en el proceso.</li> <li>• Minimizar la altura de la caída del carbón hasta las pilas para evitar generar mayor cantidad de polvo.</li> <li>• Instalar campanas recolectoras para las pilas de los hornos de coque o cubilote.</li> <li>• Utilizar sistemas de pulverización de agua y revestimientos de polímeros para reducir la formación de polvo fugitivo durante el almacenamiento del carbón (por ejemplo, en las pilas).</li> <li>• Mantener y limpiar todas las emisiones fugitivas asociadas a los hornos de coque (por ejemplo, la cámara del horno, puertas del horno, puertas de nivelación, válvulas y orificios de carga, juntas de marco y tubos de subida) para garantizar un funcionamiento limpio y seguro de los mismos.</li> <li>• Reducir la carga de coque en los altos hornos mediante medidas como el uso de inyecciones de carbón pulverizado.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una política y un programa de gestión integral de residuos y desechos, priorizando la prevención y minimización de su generación en todos los procesos de la acería y fundidora, así como su reutilización y envío a gestores para reciclaje.</li> </ul>

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una bitácora que registre la gestión de los desechos y/o residuos en el área de almacenamiento, que cuente con la siguiente información: fecha ingreso, identificación, cantidad almacenada y destino final (gestor ambiental), fecha de salida y responsable.</li> <li>• Mantener áreas de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, así como de desechos y residuos no peligrosos, acorde a los lineamientos establecidos en el AM 061 reforma al Libro VI de Calidad Ambiental del TULAS (ambos), y la Norma INEN 2266 (solo para desechos peligrosos y/o especiales). De manera general se debe cumplir con lo siguiente: estar bajo techo, cerrada e identificada con señalética, buena ventilación, piso de concreto e impermeabilizado, disponer de sistemas, equipos para la prevención y combate de incendios, manejo y limpieza de derrames.</li> <li>• Clasificar todos los residuos del proceso de acería en metálicos y no metálicos. Los metálicos se deberán reutilizar internamente mientras que los no metálicos (escoria, desecho especial ES-08) pueden ser destinados a gestores para su correcta disposición final.</li> <li>• Obtener en el MAATE, el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales.</li> <li>• Verificar que los gestores ambientales de desechos peligrosos, especiales y no peligrosos cuenten con la licencia o permiso vigente.</li> <li>• Realizar una caracterización, para determinar si el desecho es peligroso, caso contrario se lo puede disponer en escombreras.</li> </ul> <p><b>Manejo de insumos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar un área para el almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, la cual debe cumplir con lo establecido en la Norma INEN 2266 y el art. 171 del AM 061, esto es: estar separados del área de producción, de acceso restringido, piso impermeable, con cubierta, cubeto de contención de derrames, kits de emergencia (antiderrames e incendios), señalética, etc.</li> </ul>

Fase	Actividades
<p style="text-align: center;"><b>Producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar revisiones periódicas de los tanques de combustible para hornos de fundición para evitar pérdidas y derrames.</li> <li>• Colocar las MSDS de las todas las sustancias químicas que se utilicen en lugares visibles dentro de las áreas de producción.</li> <li>• Mantener un registro de los insumos químicos utilizados en los procesos de limpieza y mantenimiento de instalaciones/ equipos.</li> <li>• Desarrollar capacitaciones en manejo de sustancias químicas que incluyan temas como: el correcto almacenamiento, manejo, actuación ante emergencias, limpieza de derrames, etc.</li> </ul> <p><b>Reducción de consumo energético</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar el consumo de energía de la maquinaria y de los equipos, de esta manera se podrán integrar medidas de ahorro por áreas y optimizar el consumo.</li> <li>• Implementar planos eléctricos y diagramas con la ubicación de las instalaciones eléctricas y equipos utilizados en el proceso productivo para definir los requerimientos energéticos por equipo y etapa.</li> <li>• Implementar tecnologías en hornos de fundición que permitan reducir el consumo de energía (p.ej. la instalación de quemadores de gasolina oxigenada, la práctica del soplado de escoria en los HAE o la inyección de oxígeno cuando sea necesario.)</li> <li>• Instalar equipos y aparatos ahorradores de energía como equipos con motores de alta eficiencia, variadores de velocidad, lámparas LED entre otros.</li> <li>• Implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema energético, así como de equipos utilizados para asegurar su correcto funcionamiento.</li> <li>• Impartir capacitaciones sobre uso eficiente de la energía.</li> <li>• Analizar la posibilidad de realizar el aprovechamiento de la energía residual proveniente de chimeneas, gases de combustión y hornos en la generación de energía eléctrica o climatización.</li> </ul> <p><b>Relaciones comunitarias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener orden y limpieza general en todo el predio para prevenir la afectación a moradores y comunidades cercanas por posibles explosiones, incendios o derrames.</li> </ul>

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar barreras en los alrededores del área en donde se almacena la chatarra, para reducir el impacto al componente paisajístico. (Barreras vivas con árboles y vegetación u otras barreras mimetizadas)</li> <li>Diseñar y mantener un instructivo para la atención y gestión de quejas y/o denuncias que sean presentadas por parte de las comunidades o poblaciones cercanas. Además, este instructivo deberá contener lineamientos para dar seguimiento y resolución a las quejas y/o denuncias presentadas, y se recomienda que sea socializado con la comunidad</li> <li>Desarrollar charlas a las comunidades y poblaciones cercanas sobre los programas de gestión ambiental. Estas deben incluir las medidas de prevención que ha adoptado el proyecto para proteger a los pobladores colindantes (descargas de efluentes, explosiones, etc.)</li> <li>Presentar a la comunidad, informes, indicadores u otros que evidencien el cumplimiento de requerimientos ambientales.</li> </ul>
<p><b>Cierre y Abandono</b></p>	<p><b>Requerimientos administrativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Previo a iniciar la etapa de cierre y abandono, se debe solicitar la extinción del permiso ambiental vigente mediante resolución debidamente motivada, presentando los respaldos al cumplimiento de las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha del inicio del procedimiento y presentación de la solicitud (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019).</li> <li>Se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez revisada dicho plan, la autoridad ambiental competente presentará observaciones o emitirá la debida aprobación, lo que permitirá al proponente o responsable del proyecto culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019).</li> </ul> <p><b>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificar los desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental.</li> <li>Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos.</li> </ul>

Fase	Actividades
<b>Cierre y Abandono</b>	<p><b>Manejo de insumos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los insumos químicos que hayan sido almacenados y no utilizados serán gestionados como desechos peligrosos y entregados a un gestor ambiental calificado.</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

#### **Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de residuos**

- La clasificación de los residuos sólidos como peligrosos o no peligrosos debe hacerse sobre la base de los criterios normativos locales.

## 5.2. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN LABORAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos laborales identificados.

**Tabla 3. Plan de acción para riesgos ambientales.**

Fase	Actividades
<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar revisiones y actualizaciones del Reglamento de Higiene y Seguridad (se actualiza cada 2 años).</li> <li>• Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada, el uso correcto del EPP debe formar parte de los programas de formación periódicos de los empleados</li> <li>• Colocar la debida señalización en equipos y/o maquinas con sus principales riesgos para conocimiento y correcta actuación del trabajador (ej. superficie caliente)</li> <li>• Disponer de procedimientos de atención a emergencias en caso de incendios, derrames, explosiones, quemaduras, etc.</li> </ul>

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer manuales y protocolos para realizar mantenimientos preventivos y correctivos de equipos, maquinas e instalaciones para evitar riesgos asociados a esta actividad (ej. golpes, choques, atrapamientos, mal uso o manejo de objetos y herramientas)</li> <li>• Realizar mantenimientos a las instalaciones eléctricas.</li> <li>• Realizar una evaluación de ruido en los sitios de trabajo para establecer acciones, acorde al nivel de riesgos pudiendo ser estas medidas en equipos (insonorizaciones) o en el trabajador (protectores auditivos)</li> <li>• En caso de vibraciones en las áreas de trabajo se deberá reacondicionar las máquinas y/o equipos procurando que estos posean bases o empuñaduras anti vibratorias (INSST, 2009).</li> <li>• Mantener áreas ventiladas para evitar acumulación de polvo.</li> <li>• Instalar detectores de incendios, calor y chispas los cuales deben conectarse a un sistema de extinción.</li> <li>• Los sistemas de supresión de incendios pueden incluir agua, espuma, polvo, etc., la elección de estos dependerán del sitio donde serán colocados y/o materiales almacenados.</li> <li>• Todos los materiales combustibles o inflamables deben mantenerse lejos de los procesos que signifiquen altas temperaturas para evitar explosiones y/o incendios.</li> <li>• Mantener un correcto orden y aseo en todos los lugares de trabajo para evitar fuentes de ignición y presencia de vectores o fauna peligrosa.</li> <li>• Mantener un protocolo de bioseguridad para el ingreso a la planta de para hacer frente a pandemias (ej. COVID- 19)</li> <li>• Establecer protocolos para manejo de combustibles (en caso la planta utilice estos para generación de electricidad)</li> <li>• Capacitar al personal para el uso de sustancias químicas (ej. combustibles, productos químicos, en donde se deberá seguir las especificaciones del fabricante, etiqueta y hojas de seguridad), uso de EPP, planes de emergencia (incendios, derrames, explosiones) y cualquier otro procedimiento que haya sido instalado en la planta</li> <li>• Capacitar a los trabajadores acerca de las medidas para evitar incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales producidas por los riesgos laborales a las actividades asignadas.</li> <li>• Realizar inspecciones periódicas sobre el cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad.</li> </ul>

Fase	Actividades
<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer vigilancia, control y tratamiento médico a los trabajadores.</li> <li>• Establecer un plan de evaluaciones médicas en donde se detallen fechas para la realización de exámenes médicos a los trabajadores cuyos puestos de trabajo sean de alto nivel de exposición para prevenir y/o diagnosticar enfermedades ocupacionales (ej.: silicosis).</li> <li>• Disponer de personal capacitado para la prestación de primeros auxilios, así como equipo médico adecuado para los trabajadores.</li> </ul>
<b>Cierre y abandono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada.</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

### **Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de residuos**

Con relación a las obligaciones establecidas por el IFC en tema de seguridad y salud ocupacional para el sector de acerías y fundidoras:

- El desempeño en salud y seguridad ocupacional debe evaluarse en función de las pautas de exposición publicadas internacionalmente, entre las que se incluyen las pautas de exposición ocupacional del valor límite umbral (TLV) y los índices de exposición biológica (BEIs), publicados por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH); la guía de bolsillo sobre peligros químicos, publicada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH); Límites de exposición permisibles (PEL), publicados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA).

## 5.3. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos sociales identificados.

*Tabla 4. Plan de acción para riesgos sociales*

Fase	Actividades
<p><b>Producción</b></p>	<p>Plan de relacionamiento comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la caracterización de los vecinos colindantes y comunidades de la AID: población, ocupación, empleabilidad, habitabilidad y PEA etc. del entorno de la planta de fundición.</li> <li>• Definir la lista de actores sociales (AS): vecinos colindantes, asentamientos humanos y receptores sensibles.</li> <li>• Evaluar la percepción de los actores sociales de la puesta en marcha de la operación y sobre todo sobre el consumo del agua y energía.</li> <li>• Definir el plan de visitas a las instalaciones, para evidenciar la BP de la Planta de fundición.</li> <li>• Establecer el plan de acción comunitario: programas sociales y plan de conflictividad con los actores sociales de la AID de la planta.</li> <li>• Definir el sistema de atención a quejas y reclamos comunitarios.</li> <li>• Establecer el plan de contingencia por materialización de los riesgos sociales: incendios, derrames, polución que generen quejas que afecten la operatividad de la planta.</li> <li>• Definir los receptores sensibles que se generen por la cadena logística de la operación, transporte pesado de ingreso y salida de producto terminado.</li> <li>• Priorizar la atención y desarrollo de empleabilidad dentro de la comunidad del AID en relación con la PEA.</li> <li>• Generar un plan de comunicación que informe sobre las principales actividades de la planta que puedan generar molestias comunitarias (ruidos por maquinaria, consumo de agua y energía, transporte pesado etc.)</li> </ul>

Fase	Actividades
<p><b>Cierre y abandono</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar riesgo social por demandas comunitarias por pasivos sociales y ambientales, presentación de evidencias de cierre técnico de pasivos. (generados durante la operación de la planta.).</li> <li>• Establecer un plan de restauración del entorno ej. Vegetación secundaria, ornamentación y si aplica compensación.</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

## 5.4. MEJORES PRÁCTICAS DEL SECTOR

La aplicación de buenas prácticas y sistemas en el sector de acerías y fundidoras contribuyen a reducir, mitigar y/o eliminar los riesgos que estos pueden causar hacia el ambiente y comunidades cercanas, fomentando así una producción amigable con el ambiente. Entre las medidas que se pueden considerar son:

- Evaluar la posibilidad de implementar la tecnología HIsarna la cual permite la reducción de las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía de varias formas que incluyen el uso de mineral de hierro y carbón pulverizado sin tener que realizar un tratamiento previo a la materia prima en fábricas de producción de coque o de pellet.
- En caso de realizar el proceso de fundición en hornos de cubilote evaluar la posibilidad de reemplazarlos por hornos de inducción los cuales presentan ventajas como: eficiencia energética y capacidad de fusión limpia, además, usan procesos controlados para que la fundición de los metales sea rápida y segura, sin que el elemento de calentamiento tenga contacto con el metal, lo que reduce pérdidas de producto. Generan también menos polvo y contaminantes en comparación con hornos de cubilote.
- Para el tratamiento de partículas, contaminantes tóxicos y humos, vapores y gases inorgánicos implementar sistemas de lavado de gases como por ejemplo los scrubbers húmedos (Nicolalde, 2008).

## 6. RIESGOS TERRITORIALES

### 6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN

El sector de las Acerías y Fundidoras está expuesto a riesgos territoriales, ambientales y sociales propios del sitio de implementación, los cuales podrían afectar la operación normal de sus actividades. En el Ecuador los establecimientos con industria básica de hierro y acero se encuentran ubicadas en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay. La siguiente matriz muestra un resumen de los principales riesgos que se presentan en el Ecuador continental, con énfasis en las provincias con esta industria.

**Tabla 5. Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio en provincias con establecimientos para la industria básica de hierro y acero**

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<b>Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)</b>	<p>Todas las provincias del Ecuador poseen áreas naturales de importancia y de diferentes extensiones. En este sentido; las provincias en donde se identificaron establecimientos para la industria básica de hierro y acero como son Guayas, Pichincha y Azuay cuentan con las siguientes áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema nacional de áreas protegidas (SNAP)</li><li>• Patrimonio forestal del Estado</li><li>• Bosque y vegetación protectora</li><li>• Reserva de biósfera</li><li>• Áreas de protección hídrica</li><li>• Áreas bajo conservación</li><li>• Humedal Ramsar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar y evaluar la cercanía de los proyectos a áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles.</li><li>• Obtener el certificado de no afectación a las Áreas Naturales Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal Nacional.</li><li>• Obtener la autorización administrativa ambiental (certificado, registro o licencia ambiental)</li><li>• Efectuar un inventario forestal en caso de ser solicitado o requerido en base a la legislación ambiental</li></ul>

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
	<p>Para una mejor visualización de estos criterios se recomienda revisar los Mapas de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con industria básica de hierro y acero, los mismos que se encuentran en el apartado 9.2 de la presente guía.</p>	
<p><b>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</b></p>	<p><b>Tsunamis</b> La provincia de Guayas se encuentra en la costa ecuatoriana, la cual limita con el océano Pacífico. Por lo cual, se encuentra expuesta a posibles tsunamis (Cruz et al., 2005).</p> <p><b>Inundaciones</b> La región de la Costa es aquella con más susceptibilidad de inundaciones. En cuanto a las provincias en donde se realizan actividades de la industria básica de acero y hierro como Guayas presenta susceptibilidad alta. En el caso de las provincias de la región de la Sierra como Pichincha y Azuay presentan una susceptibilidad baja (MAGAP, 2015b).</p> <p><b>Sequías</b> Las provincias de la región Costa y región Sierra en donde se desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro como Guayas, Pichincha y Azuay presentan una susceptibilidad alta a sequías (MAGAP, 2013).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el área de ubicación vs. Las amenazas para conocer el nivel de riesgo de cada una de ellas, aplicando la metodología que mejor se adapte al productor.</li> <li>• Identificar las áreas críticas de los que pueden verse afectadas por las amenazas naturales.</li> <li>• Solicitar a las autoridades correspondientes los planes de preparación y actuación de emergencias de la localidad.</li> <li>• Establecer un programa y presupuesto de emergencia para afrontar la amenaza previa y posterior a eventos naturales no deseados.</li> <li>• Se recomienda adquirir un seguro para proteger la infraestructura y área producción de acero.</li> </ul>

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p><b>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</b></p>	<p><b>Sismicidad</b> El Ecuador continental posee casi en todo su territorio un nivel de sismicidad elevado incluyendo las provincias que desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro (Quinde &amp; Reinoso, 2016).</p> <p><b>Eventos volcánicos</b> Las provincias localizadas en la región Sierra (centro-norte) presentan alto riesgos a eventos volcánicos (flujos piroclásticos, ceniza, lodos). Sin embargo, dependiendo de las dirección de los vientos, se puede presentar caída de ceniza en otras provincias del país (en donde se incluyen las provincias que desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro) (Collantes, 2013).</p> <p><b>Incendios forestales</b> La mayoría de las provincias del país son susceptibles a incendios forestales. No obstante, este riesgo presenta un nivel alto en las provincias de la región Sierra y Costa. Tomando en cuenta las provincias que desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro, Guayas, Pichincha y Azuay, las mismas presentan áreas extensas con probabilidad alta de generación de incendios forestales (SNGRE, 2021).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar y dotar de implementos al personal para combatir incendios forestales (ej. mascarillas, palas, hachas, etc.)</li> <li>• Establecer barreras físicas para prevenir inundaciones.</li> <li>• Construir y/o reforzar las instalaciones de los procesos con materiales sísmo resistente para evitar pérdidas.</li> <li>• Establecer sistema de alerta temprana.</li> </ul>

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p><b>Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales</b></p>	<p><b>Uso de tierras</b></p> <p>El Ecuador presenta conflictos de uso de tierras, siendo la región Costa y Sierra quienes presentan conflictos severos, en donde las tierras superan en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización entre otros. Tomando en cuenta las provincias que desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro, estas se encuentran en medio de este tipo de conflictos (MAGAP, 2015a).</p> <p><b>Acceso al agua</b></p> <p>En las provincias de la costa ecuatoriana existen conflictos de acceso al agua, debido a los volúmenes utilizados en la producción de acero para ciertos establecimientos no es rentable acceder a la red de suministro de agua potable de la zona en la que se encuentra ubicada. Por lo cual instalan infraestructuras para proveerse de agua de pozo o adquieren de cuerpos de agua lo cual genera un efecto ecosistémico negativo, generalmente esta agua debe tener un tratamiento previo lo cual influye en costos de producción y en aspectos ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar sobre los conflictos sociales por uso de recursos en la zona de implementación del proyecto.</li> <li>• Determinar el grado de conflictividad en el sitio por el uso del suelo, agua y/o recursos.</li> <li>• Realizar un acercamiento con las comunidades afectadas y determinar las acciones de prevención, mitigación o compensación, según corresponda.</li> </ul>

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p><b>Cercanía a pueblos indígenas y comunidades</b></p>	<p>En su mayoría los pueblos y/o nacionalidades indígenas se ubican en provincias de la Sierra y Amazonía que en la región costera. En cuanto a las provincias que desarrollan actividades de la industria básica de acero y hierro se encuentran en zonas con presencia de pueblos y/o nacionalidades indígenas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y reconocer a las nacionalidades, pueblos indígenas, factores sociales y/o culturales en las cercanías y que puedan influenciar de manera negativa durante el funcionamiento del proyecto.</li> <li>• Socializar a la comunidad sobre el proyecto y actividades a desarrollarse para un mejoramiento de relaciones comunitarias, sin embargo, en caso de presentarse algún conflicto en cualquiera de las fases del proyecto se deberá promover mecanismos de dialogo para la resolución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Cercanía a Patrimonio cultural o histórico</b></p>	<p>Según la lista del patrimonio mundial de la UNESCO existen tres sitios de importancia cultural en el Ecuador continental. Además, debido a las culturas precolombinas se pueden encontrar vestigios y sitios arqueológicos en todo el territorio ecuatoriano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener el certificado de no afectación patrimonial o sitio arqueológico y/o paleontológico otorgado por el INPC (en caso de ser requerido)</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

## 6.2. RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO

El sector de acerías y fundidoras se encuentra sujeto a riesgos producidos por el cambio climático, en la siguiente tabla se presenta los cambios físicos provocados por el cambio climático, los riesgos que generan y las repercusiones potenciales en el sector.

**Tabla 6. Repercusiones potenciales del cambio climático en el sector de acerías y fundidoras**

Facto Cambios físicos	Riesgos	Repercusiones potenciales en el sector de acerías y fundidoras
Variación de la temperatura	Aumento del consumo de energía para los procesos que requieren del calentamiento o enfriamiento de la maquinaria o producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de los costos de producción.</li> </ul>
Mayor frecuencia de sequías o inundaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad de la disposición continua de agua requerida para los procesos.</li> <li>• Daño a la infraestructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.</li> </ul>
Aumento del nivel del mar	Vulnerabilidad de las instalaciones que se encuentren ubicadas en lugares costeros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción.</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

Tomando en cuenta las repercusiones potenciales que tiene el cambio climático en el sector de acerías y fundidoras es necesario tomar medidas de adaptación y/o mitigación, en la siguiente tabla se muestra posibles medidas de adaptación y mitigación que se pueden implementar.

**Tabla 7. Posibles medidas de adaptación y mitigación al cambio climático**

Repercusiones potenciales en el sector de acerías y fundidoras	Posibles medidas de adaptación y mitigación
Aumento de los costos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la posibilidad de instalar sistemas de energía renovable como paneles fotovoltaicos o en su defecto aerogeneradores para el autoconsumo energético.</li> <li>• Aplicar las medidas especificadas en el punto 6.1 de la presente guía sobre ahorro energético y por ende la disminución de costos.</li> </ul>
Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar la gestión de la demanda de agua, como el ahorro, eficiencia y aplicación de buenas prácticas, en la medida de lo posible aplicar las medidas especificadas en el punto 6.2 de la presente guía sobre el uso de agua.</li> </ul>
Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratar planes de seguro para los equipos e instalaciones de la planta de producción.</li> <li>• Implementar estructuras de protección rígidas.</li> <li>• Mantener planes de rehabilitación y respuesta ante los desastres.</li> <li>• Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta.</li> <li>• Mantener programas de recuperación tras los desastres.</li> </ul>

**Elaborado por:** CEER, 2022.

## 7. REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR

### 7.1. AMBIENTALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
<b>Generales</b>				
1	Autorización Administrativa Ambiental (Registro Ambiental o Licencia Ambiental) <sup>(1)</sup>	Reglamento COA	428 y 431	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Reglamento COA AM 026	625	Ministerio de Ambiente y Agua
3	Registro de Sustancias Químicas Peligrosas <sup>(2)</sup>	Reglamento COA	527	
4	Autorización de uso y aprovechamiento del Agua <sup>(3)</sup>	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	117	
<b>Control y Seguimiento</b>				
5	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales actualizada <sup>(4)</sup>	COA	138	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
6	Declaración Anual de Desechos Peligrosos y/o Especiales <sup>(5)</sup>	Acuerdo Ministerial 061	88	Ministerio de Ambiente y Agua
7	Plan de Minimización de Desechos Peligrosos y/o Especiales <sup>(5)</sup>	Acuerdo Ministerial 109	19	
8	Declaración de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas <sup>(6)</sup>	Acuerdo Ministerial 061	159	

9	Monitoreos de control y seguimiento (suelo, agua, aire y nivel de presión sonora)	Reglamento COA	483	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
10	Informes Ambientales de Cumplimiento <sup>(7)</sup>	Reglamento COA	488	
11	Informes Anuales de Gestión Ambiental <sup>(8)</sup>	Reglamento COA	491	
12	Auditorías Ambientales de Cumplimiento <sup>(8)</sup>	Reglamento COA	493	

**Elaborado por:** CEER, 2022.

<sup>(1)</sup> El tipo de autorización administrativa ambiental dependerá de la categorización que le haya asignado la Autoridad Ambiental Nacional, en el catálogo a la actividad en base a la magnitud del impacto que puede generar.

<sup>(2)</sup> Este permiso se obtendrá siempre y cuando se empleen sustancias químicas que estén registradas en el Anexo A del Acuerdo Ministerial 142 (Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas y Desechos Peligrosos).

<sup>(3)</sup> Este requisito aplica para empresas o establecimientos que hacen uso de fuentes de agua subterránea y acuíferos.

<sup>(4)</sup> Este requisito aplica a empresas que se encuentran regularizados como **“Licencia Ambiental”** y debe renovarse cada año.

<sup>(5)</sup> Estos requisitos aplicarán siempre y cuando se cuente con el Registro Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales.

<sup>(6)</sup> Este requisito aplicará siempre y cuando se cuente con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas.

<sup>(7)</sup> Este requisito aplica a empresas que se encuentren regularizados como **“Registro Ambiental”**.

<sup>(8)</sup> Estos requisitos aplican a empresas que se encuentran regularizados como **“Licencia Ambiental”**.

## 7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Plan de Prevención de Riesgos Laborales <sup>(1)</sup>	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	Ministerio de Trabajo
		Acuerdo Ministerial MDT 2020-001	3	

2	Registro del Responsable de Seguridad e Higiene	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	Ministerio de Trabajo
3	Reglamento de Higiene y Seguridad <sup>(2)</sup>	Decreto Ejecutivo 2393	11	
		Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	17	
4	Comité y subcomité paritario de Higiene y Seguridad <sup>(3)</sup>	Decreto Ejecutivo 2393	14	
5	Permiso de Bomberos	Ley y Reglamento de Defensa contra Incendios	35 y 40	Cuerpo de Bomberos
6	Planes de emergencia y contingencia	Decisión 584	16	Cuerpo de Bomberos Cuerpo de Bomberos
		Acuerdo Ministerial 061	199	

Elaborado por: CEER, 2022

<sup>(1)</sup> Este requisito aplica a todo centro de trabajo en lo que laboren de 1 a 10 trabajadores

<sup>(2)</sup> Este requisito aplica a todo centro de trabajo en los que laboran más de 10 trabajadores.

<sup>(3)</sup> Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran más de 15 trabajadores.

## 7.3. SOCIALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Proceso de participación ciudadana <sup>(1)</sup>	Reglamento COA	463 y 464	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales

Elaborado por: CEER, 2022

<sup>(1)</sup> Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

## 7.4. OTROS

---

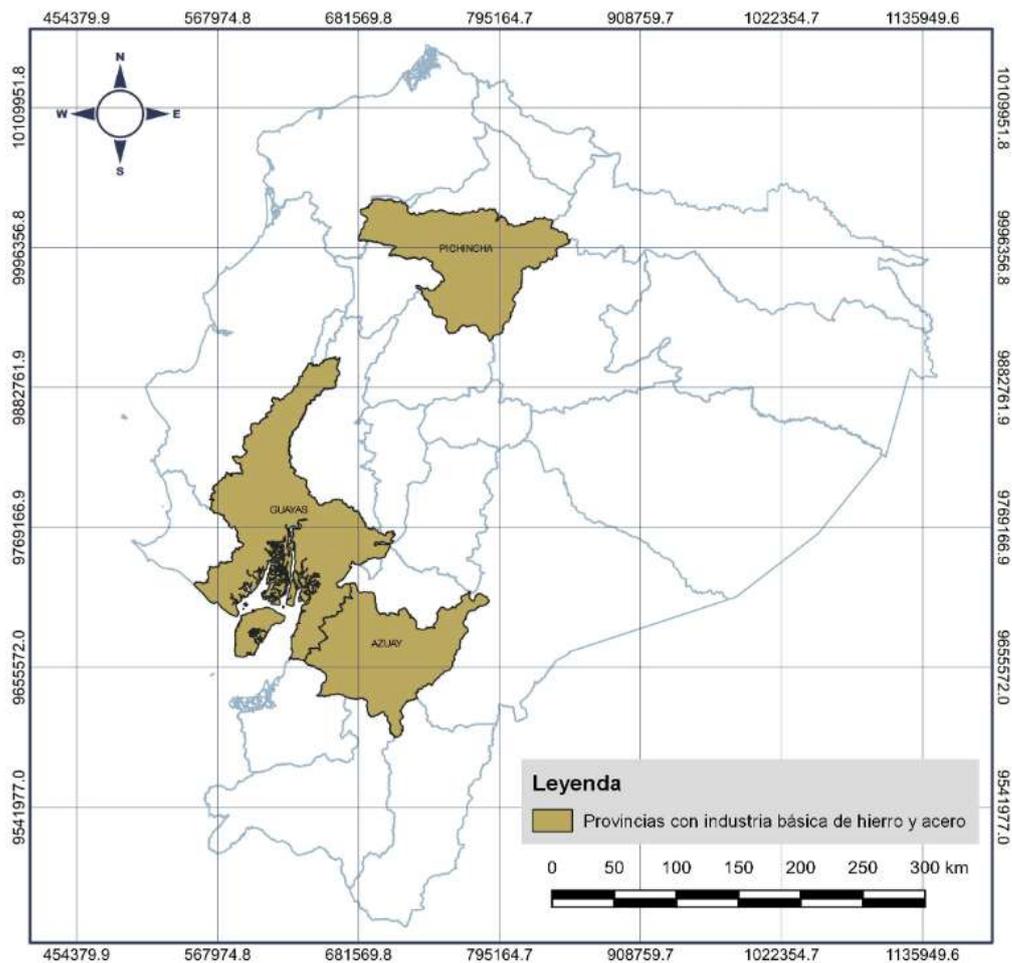
No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Permiso de uso de suelo o equivalente	Planes de Ordenamiento Territorial de cada provincia	--	Gobierno Autónomo Descentralizado de cada provincia
2	Autorización para compra y transporte de combustible en cuantías domésticas en la modalidad de abastecimiento en centro de distribución segmento automotriz <sup>(1)</sup>	Reforma al Instructivo para otorgar autorizaciones para la compra y transporte de derivados del petróleo en cuantías domésticas	2	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables

**Elaborado por:** CEER, 2022.

<sup>(1)</sup> Aplica para compras y transporte de derivados de petróleo en cuantías domésticas a través de centros de distribución automotriz, para ser utilizados en actividades agropecuarias, industria y artesanales, lícitas y debidamente declaradas en un volumen menor o igual a un mil doscientos (1.200) galones mensuales de derivados del petróleo (sumados todos los productos y en el caso de que exista más de un combustible autorizado), por cada Registro Único de Contribuyentes (RUC).

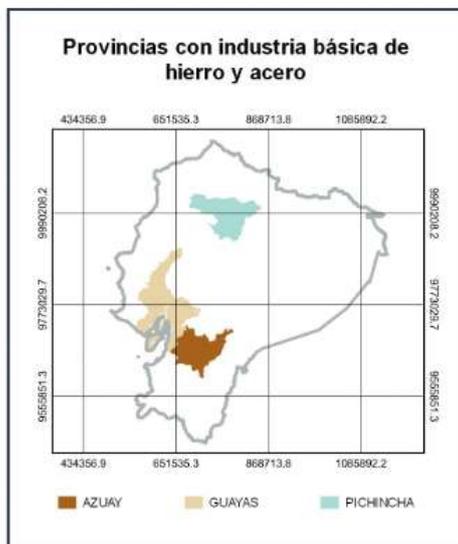
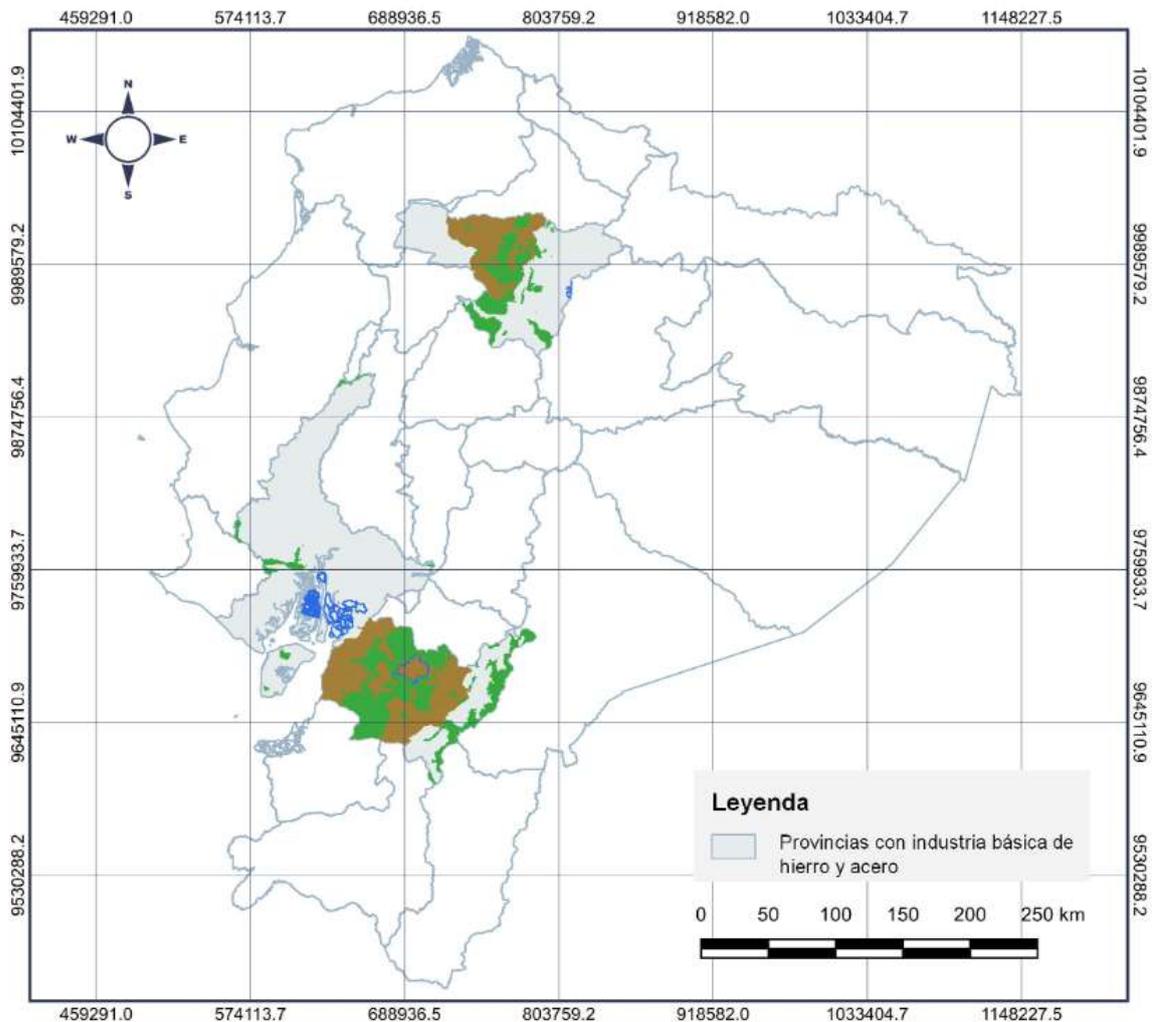
## 8. ANEXOS

### 8.1. MAPA DE UBICACIÓN DE LAS PROVINCIAS CON INDUSTRIA BÁSICA DE HIERRO Y ACERO



Fuente: (CFN, 2021), Elaborado por: CEER, 2022.

## 8.2. MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON INDUSTRIA BÁSICA DE HIERRO Y CERO



**Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con industria básica de hierro y acero**

**CEER**  
Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos

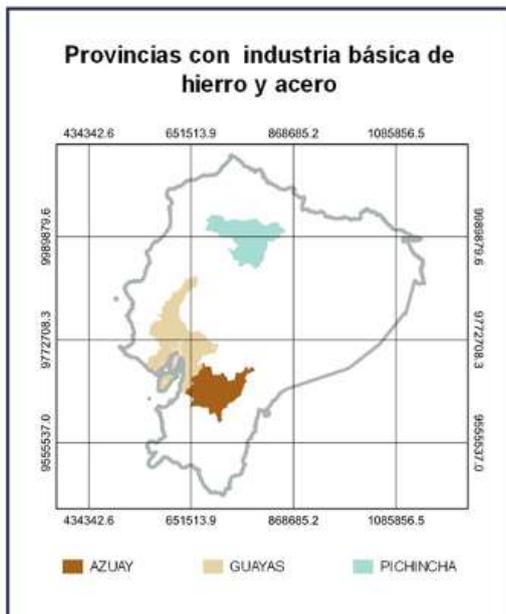
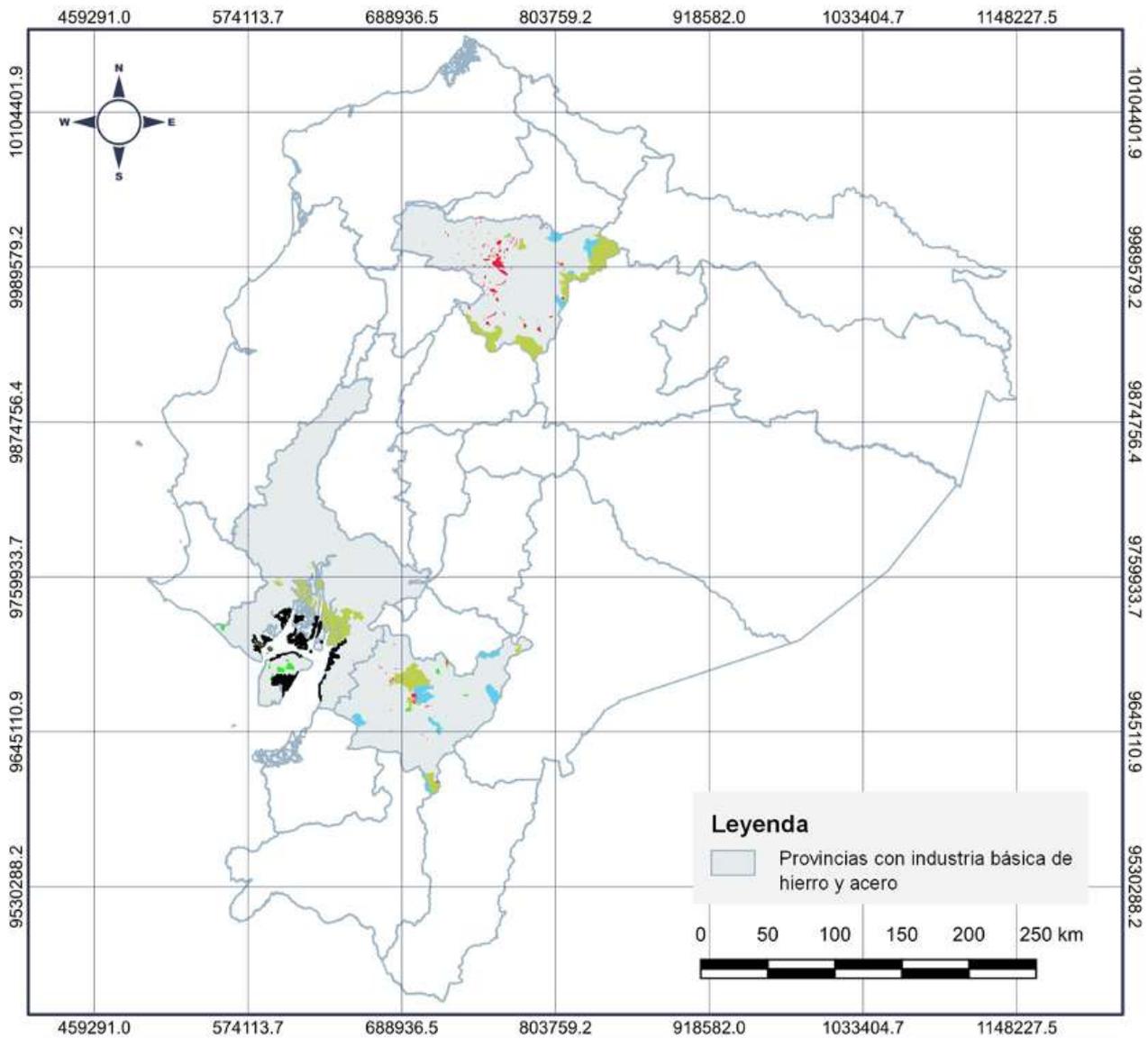
Proyecto:  
Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana

Elaboración:  
Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:  
- Ficha Sectorial Industrias Básicas de Hierro y Acero 2021, Corporación Financiera Nacional (CFN)  
- Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)  
- Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4.600.000  
Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente: (MAATE, 2009), Elaborado por: CEER, 2022.



**Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con industria básica de hierro y acero (continuación)**

	Proyecto: Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana
	Elaboración: Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
Fuente: - Ficha Sectorial Industrias Básicas de Hierro y Acero 2021, Corporación Financiera Nacional (CFN) - Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) - Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)	Escala: 1 : 4,600,000 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

### 8.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

DIMENSION	Agua		Aire				Suelo		Residuos y residuos		Energía	Uso de sustancias químicas			Biodiversidad		Comunidad	
	Consumo de agua / agotamiento	Descarga /contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Emisiones de gases de combustión	Emisiones de proceso	Emisiones de materiales tóxicos	Generación de material particulado	Generación de ruido	Degradación del suelo / contaminación	Erosión del suelo	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Generación de desechos sólidos (no peligrosos)	Consumo de energía	Uso de agroquímicos	Uso de productos químicos peligrosos	Uso de combustibles fósiles	Afectación a la Flora	Afectación a la Fauna	Salud y seguridad de la comunidad
Actividades Productivas																		
Aspectos Ambientales																		
Recepción, clasificación y preparación de la chatarra																		
Fundición																		
Afino																		
Modelado																		
Formado																		
Empaquetado y almacenamiento																		
Procesos de apoyo																		
- Mantenimiento de equipos e infraestructura																		
- Manejo de combustibles																		
- Tratamiento de agua industrial																		

Afectación negativa del factor ambiental:



Elaborado por: CEER, 2022



## 8.5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOCIALES

Factores	Mano de Obra		Quejas recibidas	Vecinos colindantes	Actores sociales conflictivos		
	Trabajo infantil/forzoso	Discriminación	Afectación de la reputación por quejas/redes sociales.	Pérdida de diálogo y oposición social por impactos de la operación.	Bloqueo de vías de acceso a la operación.	Demanda legal por impactos negativos.	Cierre de la operación por presión social.
<b>Aspectos</b> <b>sociales</b> <b>Actividades productivas</b>							
Recepción, clasificación y preparación de la chatarra	Leve	Moderada	Importante	Moderada	Moderada	Leve	Leve
Fundición		Leve	Moderada	Moderada	Leve		
Afino			Leve	Leve	Leve		
Modelado			Leve	Leve	Leve		
Formado			Leve	Leve	Leve		
Empaquetado y almacenamiento			Leve	Leve	Leve		
Proceso de apoyo	Moderada					Leve	
- Mantenimiento de equipos e infraestructura	Moderada					Leve	
- Manejo de combustibles			Leve			Leve	
- Tratamiento de agua industrial		Leve	Moderada			Moderada	
Cierre y abandono			Leve				

Elaborado por: CEER, 2022

Afectación negativa del factor social:

Importante 
 Moderada 
 Leve 

## 8.6. TEMAS PRIORITARIOS PARA LA VISITA TÉCNICA PARA EL EJECUTIVO

VISITA TÉCNICA	
Fecha:	Hora:
Nombre de la empresa:	
Ubicación:	
Nº de trabajadores:	
Inspección realizada por:	
Instrucciones: Marque con X la situación que actualmente presenta la actividad/proyecto. Si / NO / EP (en proceso de implementación)	

### Gestión en riesgos ambientales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Cuenta con la Autorización Administrativa Ambiental correspondiente al proyecto?				
2	El área de producción cuenta con el permiso de uso y/o aprovechamiento de agua o se encuentra en proceso de obtención (en caso de extracción de agua de acuíferos)				
3	¿Cumple con la realización y entrega de Auditorías Ambientales, Informes de Cumplimiento y/o Informes de Gestión conforme establece la normativa y la autorización administrativa ambiental?				
4	¿El agua resultante de los procesos es tratada o enviada a un gestor calificado?				
5	¿Realiza un monitoreo periódico para la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles; en lo que respecta a emisiones de combustión, ruido y efluentes?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
6	¿Realiza la medición de la huella de carbono?				
7	¿Realiza el monitoreo periódico para la verificación de la calidad del aire y suelo?				
8	¿Realiza la recolección y almacenamiento diferenciado de desechos?				
9	¿Los desechos del proceso, se reutilizan interna o externamente?				
10	¿Los equipos y maquinarias se encuentran en estado activo (en correcto funcionamiento)?				
11	¿Presenta un programa de mantenimiento preventivo para maquinarias, equipos y sistemas de riego?				
12	¿El área de almacenamiento de la materia prima (chatarra) se encuentra en buenas condiciones (área cubierta, piso con capa protectora de suelo, etc.)?				
13	¿Asignan sitios de almacenamiento temporal de residuos/desechos peligrosos y no peligrosos en buenas condiciones (con cubierta, señalética, adecuada ventilación, etc.)?				
14	¿Implementan estrategias para reducir el consumo de energía (ej. adquisición de equipos con eficiencia energética, uso de energías renovables, iluminación LED)?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
15	¿Dispone de un listado de insumos químicos y sus respectivas autorizaciones (elementos químicos utilizados en el proceso de afino)?				
16	¿Se asegura que la disposición final de sus desechos es segura?				
17	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
18	¿Emplean algún tratamiento para mitigar las emisiones al aire? (scrubbers o lavado de gases)				
19	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
20	¿Existe algún plan o procedimiento para reducir, reciclar o recuperar subproductos en cada una de las operaciones?				
21	¿Cuentan con áreas de almacenamiento de insumos químicos, (elementos químicos utilizados en el proceso de afino) en buenas condiciones y diferenciados (acorde a sus propiedades intrínsecas) con cubierta, señalética, hojas de seguridad, cubetos, etc.?				
22	¿Cuentan con las hojas de seguridad (MSDS) de cada sustancia química utilizada dentro del proceso del productivo?				

## Gestión de riesgos laborales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Existe un sistema de seguridad, higiene y protección en el trabajo?				
2	¿La empresa cuenta con el Reglamento de Higiene y Seguridad aprobado y/o en proceso de aprobación?				
3	¿Existen manuales de procedimientos para las siguientes situaciones de emergencia? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosiones, incendio, derrames.</li> <li>• Sismos, desastres naturales</li> </ul>				
4	¿Se evidencia la preparación del personal para atención de contingentes ambientales o laborales (ej., capacitaciones o entrenamiento)?				
5	¿Entregan y utilizan equipos de protección personal (Es) para la ejecución de tareas (ej. manipulación de herramientas y sustancias químicas)?				
6	¿Se evidencian letreros de identificación, informativos y/o restrictivos en las diferentes áreas según su nivel de riesgo?				
7	¿Existe facilidad de atención médica para todos los trabajadores?				
8	Dentro de las instalaciones, ¿se dispone de equipo de primeros auxilios en el lugar de trabajo para oficinas, áreas de procesamiento, y otras instalaciones centrales?				

## Gestión de riesgos sociales.

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Dispone de un sistema y/o mecanismo para la recepción y solución de conflictos/quejas por parte de la comunidad?				
2	¿Dispone de un mecanismo para la atención a quejas comunitarias?				
3	¿Evalúa con cierta periodicidad la percepción comunitaria: problemas, beneficios, expectativas y posición frente a la producción de acero?				

## 8.7. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

Las certificaciones de sostenibilidad constituyen una herramienta para los productores que les permite optimizar el uso de recursos, incrementar su competitividad, proporcionar acceso a nuevos mercados y acceder a líneas de financiamiento de crédito verde diseñados por los Bancos. Además, estas certificaciones también presentan beneficios ambientales y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible y a alcanzar las metas de los ODS. A continuación, se describen las principales certificaciones de sostenibilidad que se pueden encontrar para este sector.



### Norma ISO 14001

<b>Objeto/Ámbito de Aplicación</b>	La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores.
<b>Productos</b>	ISO 14001 certifica a la empresa, no al producto.
<b>Proceso Certificación</b>	<b>Recursos:</b> <a href="http://greenwise.com.ec/index.php/servicios/desarrollo-sostenible/consultoria-para-certificacion-iso14001">http://greenwise.com.ec/index.php/servicios/desarrollo-sostenible/consultoria-para-certificacion-iso14001</a>

<p style="text-align: center;"><b>Proceso Certificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación: El cliente debe tener la voluntad de certificarse, al reconocimiento le sigue la aplicación, que no es otra cosa que la estimación preliminar que se realiza sobre los aspectos medioambientales relacionados con la organización.</li> <li>• Formación y capacitación: El personal que realiza la valoración pertenece a la compañía y debe contar con la formación suficiente para llevar a cabo dichas tareas. Tiene que saber lo que hace, cómo lo hace y a través de qué indicadores evaluarlo.</li> <li>• Documentación: El sistema de gestión ambiental debe estar respaldado por documentos que describan los objetivos de este, la justificación y sus aspectos esenciales. Es una especie de referente teórico.</li> <li>• Puesta en marcha del sistema: Si en el apartado anterior se describía el proceso en un plano abstracto, ahora es el momento de llevarlo a la práctica. Es un momento clave, pues deben quedar implementadas todas las exigencias de la norma ISO 14001, así como el registro de los resultados obtenidos.</li> <li>• Auditoría interna: Tan pronto se ha puesto en marcha el sistema de gestión ambiental, ISO solicita la realización de una auditoría interna en la compañía, la cual va a confirmar o no el buen desarrollo de las prácticas implementadas. Esta auditoría también la realizan integrantes de la empresa o, en su defecto, miembros de consultoras contratadas para tal fin por la gerencia.</li> <li>• Auditoría externa: Si la auditoría interna arroja resultados positivos y confirma el buen desarrollo del ciclo de gestión ambiental, la siguiente etapa consiste en solicitar una nueva auditoría, esta vez externa y a manos de especialistas de ISO, que es la entidad certificadora.</li> <li>• Certificación y seguimiento: Si la auditoría externa también es favorable, la empresa tendrá la certificación en gestión medioambiental de la norma ISO 14001, la cual tiene una validez de tres años. Sin embargo, el equipo de certificación externa realizará anualmente visitas de seguimiento para comprobar el buen estado del sistema.</li> </ul>
---	---



**Norma ISO 50001**

<p style="text-align: center;"><b>Objeto/Ámbito de Aplicación</b></p>	<p>La certificación de un Sistema de Gestión de Energía según la ISO 50001, ayuda a las organizaciones a implantar una política energética y a gestionar adecuadamente los aspectos energéticos derivados de su actividad, como son los servicios, instalaciones, productos, etc., lo que se traduce en un ahorro real y cuantificable del coste energético en las organizaciones.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Productos</b></p>	<p style="text-align: center;">ISO 50001 certifica a la empresa, no al producto.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Proceso Certificación</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Recursos:</b>  <a href="https://www.bureauveritascertification.com/co/project/iso-50001-gestion-de-energia/">https://www.bureauveritascertification.com/co/project/iso-50001-gestion-de-energia/</a></p>

<p><b>Proceso Certificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación: Identificar toda la información necesaria sobre el producto dada por el fabricante, contactar con un Ejecutivo Comercial y si es necesario agendar una reunión.</li> <li>• Propuesta: Diligenciar la información solicitada en los formatos que el ejecutivo comercial le brinda. Incluir el listado de referencias a certificar y las cantidades, con las fichas técnicas. En caso de que el fabricante tenga certificado de sistema de gestión, también se debe adjuntar.</li> <li>• Decisión: Escoger la implementación de la certificación lo que es un símbolo reconocido mundialmente del compromiso continuo de su organización con la excelencia, la sostenibilidad y la confiabilidad.</li> <li>• Ejecución: Realizar el proceso de certificación con el auditor con un amplio conocimiento de sectores específicos de la industria, regulaciones locales y mercados con soluciones adaptadas a sus necesidades.</li> </ul>
-------------------------------------	---



### Sistema Incentivos Ambientales “Punto Verde”

<p><b>Objeto/Ámbito de Aplicación</b></p>	<p>Es la Marca Institucional que otorga el Ministerio del Ambiente del Ecuador, a través de sus incentivos a toda actividad del desarrollo nacional que optimiza los recursos naturales en sus procesos, demostrando cumplir más allá de la normativa legal con el fin de reducir los impactos ambientales negativos hacia el entorno natural, en especial ecosistemas sensibles y con ello mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.</p>
<p><b>Productos</b></p>	<p>Certificación a la empresa.</p>
<p><b>Proceso Certificación</b></p>	<p><b>Recursos:</b>  <a href="https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde1/">https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde1/</a>  <a href="https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-ambiental-punto-verde-cea-al-sector-servicios">https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-ambiental-punto-verde-cea-al-sector-servicios</a></p>
<p><b>Proceso Certificación</b></p>	<p><b>Cumplir con los siguientes requisitos obligatorios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de Intención para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde dirigida a la Subsecretaría de Calidad Ambiental.</li> <li>• Autorización Administrativa Ambiental Vigente (certificado, registro o licencia ambiental).</li> <li>• Proyectos de producción más limpia en procesos de servicio que demuestren reducción en el consumo de agua, energía, combustibles, materias primas, etc.</li> <li>• Formulario anexo 1 del Acuerdo Ministerial No. 140 que contiene la información de la empresa y de datos de ahorro de proyectos de producción más limpia.</li> <li>• Formulario anexo 4 del Acuerdo Ministerial No. 140 con una autoevaluación de gestión ambiental de la empresa en el sector servicios, con un cumplimiento mínimo de 80% en la evaluación.</li> </ul>

<p><b>Proceso Certificación</b></p>	<p><b>Cumplir con los requisitos especiales en caso de ser necesario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde a sector servicios, posterior a la habilitación de visita por parte de la Autoridad Ambiental Nacional, la empresa deberá contratar el servicio de auditoría de un Organismo Evaluador de la Conformidad que se encuentre acreditado para evaluar el procedimiento.</li> </ul> <p><b>Procedimiento en línea:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder al link <a href="https://www.gob.ec/tramites/74/webform">https://www.gob.ec/tramites/74/webform</a> y llenar los campos del formulario digital.</li> <li>• El postulante recibirá una notificación en la que se habilita visita.</li> <li>• El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>• Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.</li> <li>• El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>• La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.</li> <li>• Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.</li> </ul> <p><b>Procedimiento presencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenar el anexo 1 con información de la empresa y de los datos de ahorro de los proyectos de producción más limpia.</li> <li>• Llenar el anexo 4 de autoevaluación de la gestión ambiental, mínimo se debe cumplir con el 80% en la calificación.</li> <li>• Ingresar en ventanilla de planta central del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: Carta de intención junto con los Anexos 1 y 3 completos.</li> <li>• El postulante recibirá una notificación en la que se habilita visita</li> <li>• El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>• Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.</li> <li>• El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.</li> <li>• La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.</li> <li>• Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.</li> </ul>
-------------------------------------	---

Finalmente, es importante mencionar que, la tabla de certificaciones de sostenibilidad se construyó en base a los requisitos e información descrita en las respectivas páginas web de las certificaciones previamente indicadas: En ese sentido, en función de la revisión que realizan las organizaciones a las normas y certificaciones, estos requisitos y/o procesos de certificación podrían estar sujetos a actualizaciones y/o modificaciones al igual que los enlaces en los que se encuentra disponible la información de una determinada norma o certificación.

**Elaborado por:** CEER, 2022.

## 9. BIBLIOGRAFÍA.

ANDEC. (2016). Tipos de Chatarra.

<https://www.andec.com.ec/tipos-de-chatarra-que-compra-andec/>

Bellver, E. (2019). ¿Qué son los lixiviados? Contaminación.

<https://tendencias.com/eco/contaminacion-que-son-los-lixiviados/>

Censa Industrial. (2019). Procesos de Corte: Cizallado – Censa Industrial.

<https://censaindustrial.com/procesos-de-corte-cizallado/>

CFN. (2021). Ficha sectorial: Industrias básicas de hierro y acero.

<https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-2-trimestre-2020/Hierro-y-Acero.pdf>

Collantes, V. (2013). Estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de la Parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua. 1–139.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/693>

Cruz, M., Acosta, M. C., & Vásquez, N. (2005). Riesgos por tsunamis en la costa ecuatoriana. Manuscript, 1, 1–15.

[http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos\\_Tsunami\\_Costa\\_ecuatoriana.pdf](http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos_Tsunami_Costa_ecuatoriana.pdf)

Derichebourg España. (2019). Características de la chatarra ferrosa. Reciclaje de Metales.

<https://www.derichbourgespana.com/caracteristicas-de-la-chatarra-ferrosa/>

Dorronsoro, C. (2020). EDAFOLOGIA. Dinámica Agua En El Suelo.

<http://www.edafologia.net/introeda/tema04/otraspp.htm>

Energy News. (2018). Grandes potencias sacan de la chatarra casi un tercio de su hierro y acero. El Mundo Financiero.

<https://www.elmundofinanciero.com/noticia/75816/economia/la-7-potencias-sacan-de-chatarra-casi-un-tercio-de-su-hierro-y-acero.html>

García, I., & Dorronsoro, C. (2009). Salinización: Efectos. CONTAMINACION DEL SUELO.

<http://www.edafologia.net/conta/tema12/efectos.htm>

Geología Web. (2019). Arrabio. Producción, Componentes y Usos.

<https://geologiaweb.com/materiales/arrabio/>

GLOBALRATINGS. (2021). Acería del Ecuador C.A. ADELCA.

Calificación Primer Programa de Papel Comercial, 1–42.

<http://www.globalratings.com.ec/site1/Adjuntos/222-2021-INFORMEFINAL-ADELCA-1PC-JULIO.pdf>

Huanosta, T. (2009). APROVECHAMIENTO DE ESCORIAS COMO ADSORBENTES Y CATALIZADORES PARA REMOVER FENOL [Universidad Nacional Autónoma de México].

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/3343/1/huanostagutierrez.pdf>

IFC. (2007). Fundiciones. Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, 28.

<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/47cf767d-cb80-4799-b0b4-8905b03e2cf2/0000199659ESes%2BFoundries.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nPagsXO>

INSST. (2009). Vibraciones mecánicas.

<https://www.insst.es/documents/94886/203536/Guía+Técnica+para+la+evaluación+y+prevención+de+los+riesgos+relacionados+con+las+vibraciones+mecánicas/817c3e60-3256-4bdb-accb-e25b430cd91e>

MAATE. (2009). Mapa Interactivo del Ecuador.

<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>

MAATE. (2020). Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador. 63.

MAGAP. (2013). Zonas de Susceptibilidad a Desertificación en el Ecuador Continental.

<https://docplayer.es/37003002-Generacion-de-geoinformacion-para-la-gestion-del-territorio-a-nivel-nacional-componente-clima-hidrologia-y-amenazas-hidrometeorologicas.html>

MAGAP. (2015a). Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental.

<http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/>

MAGAP. (2015b). Mapa de susceptibilidad a inundaciones.

<https://reliefweb.int/map/ecuador/ecuador-mapa-de-susceptibilidad-inundaciones-16-de-diciembre-2015>

Nicolalde, S. (2008). Utilización de escorias y polvos de acería en la producción de bloques y adoquines [Universidad Politécnica Nacional].

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/955/1/CD-1416.pdf>

Núñez, M. (2017). Factibilidad de construcción de una planta siderúrgica de la empresa Acería del Ecuador en la ciudad de Milagro [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

<https://docplayer.es/84646414-Pontificia-universidad-catolica-del-ecuador-matriz-facultad-de-ciencias-administrativas-y-contables.html>

Quinde, P., & Reinoso, E. (2016). Estudio de Peligro Sísmico de Ecuador y Propuesta de Espectros de Diseño para la Ciudad de Cuenca. Revista de Ingeniería Sísmica, 94, 1–26.

**<https://doi.org/10.18867/ris.94.274>**

Rhea, O., & Cruz, J. (2010). Diseño del sistema automático de conteo y verificación de las varillas para la Empresa ANDEC - FUNASA [Universidad de las Fuerzas Armadas].

**<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/218>**

Romero, A., Romero, M., & Romero, G. (2020). ¿Que es el coque y que tipos hay?

**<https://esgraf.com.mx/blog/que-es-el-coque-y-tipos/>**

SNGRE. (2021). Informe de Situación No 031 - Incendios Forestales.

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 6.

**<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-incendios-forestales-2016/>**



