

**PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE
CONVERTIDORES EN LA PLANTA DE ACERÍA DE LA EMPRESA
ACERÍAS PAZ DEL RIO S.A**



FABIAN DARÌO BARBOSA BOLÌVAR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTA DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

**PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÀREA DE
CONVERTIDORES EN LA PLANTA DE ACERÍA DE LA EMPRESA
ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A**

FABIÁN DARÍO BARBOSA BOLÍVAR

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Director
HENRY VERA GONZÁLEZ
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTA DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos por su inconmensurable aporte a mi crecimiento intelectual y personal.

AGRADECIMIENTOS

A todo el grupo de personas que trabajan en la planta de convertidores L.W.S de Acerías Paz del Rio por la colaboración y disposición prestada para cumplir con los objetivos de este proyecto.

A **Luz Marina Gallo**, Ingeniera Industrial especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, por su incondicional apoyo y experiencia puesta al servicio del desarrollo del proyecto.

A **Mauricio Morantes Hernández**, Director División Aceración, por su gestión y liderazgo para facilitar la implementación de las actividades propuestas en el trabajo de grado.

A **Laura Juliana Durán Barroso**, Ingeniera Industrial, por su colaboración durante la realización del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG
INTRODUCCIÓN	
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1. TÍTULO	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.4. JUSTIFICACIÓN	2
1.5. OBJETIVOS	3
1.5.1. Objetivo general	3
1.5.2. Objetivos específicos	3
1.6. ALCANCE	4
1.7. LIMITACIONES	5
1.7.1. Limitaciones de tiempo	5
1.7.2. Limitaciones de contenido	5
1.7.3. Limitaciones de espacio	5
1.8. MARCO TEÓRICO	6
1.9. MARCO LEGAL	8
1.10. MARCO TEÓRICO	12
1.10.1. Ciclo PHVA	12
1.10.2. Plan de seguridad e higiene industrial	13
1.10.3. Matriz de peligros y riesgos	14
1.10.4. Clasificación general de riesgos	14
1.10.5. Valoración de riesgos	18
1.10.6. Seguridad industrial y teoría de la causalidad	22
1.11. MARCO CONCEPTUAL	23
2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	27

2.1. IDENTIFICACIÓN	27
2.2. RESEÑA HISTÓRICA	27
2.3. ANTECEDENTES	27
2.4. CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	28
2.5. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	28
2.6. LAS MINAS	28
2.7. SECTOR ECONÓMICO	28
2.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	29
2.8.1. Explotación de materias primas	29
2.8.2. Producción de acero	29
2.8.3. Aprovechamiento de subproductos	29
2.9. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN	29
2.10. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	30
2.10.1. Misión	30
2.10.2. Visión	30
2.10.3. Política	30
2.10.4 Principios	30
2.11. DIVISIÓN DE ACERACIÓN Y NÚMERO DE EMPLEADOS	31
2.11.1. Sección convertidores	32
2.11.2. Proceso productivo en convertidores	34
3. DIAGNÓSTICO	36
3.1. DIAGNÓSTICO HISTÓRICO	36
3.1.1. Accidentalidad histórica	36
3.1.2. Frecuencia, severidad y ausentismo laboral	39
3.2. DIAGNÓSTICO LEGAL	43
3.3. DIAGNÓSTICO CULTURAL	49
3.4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	49
3.4.1. Organización del departamento de Seguridad	49
3.4.2. Programa de Salud Ocupacional	50
3.4.3. COPASO	50
3.4.4. Resultados Generales	51

4. PLAN DE MEJORAMIENTO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA PLANTA DE CONVERTIDORES	52
4.1. ORGANIZAR LA PREVENCIÓN	53
4.2. DEFINIR OBJETIVOS DE TRABAJO	53
4.3. PROYECTAR ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD Y SALUD	54
4.4. RESPONSABLES DE CUMPLIMIENTO	54
4.5. CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO	54
5. IMPLEMENTACIÓN	55
5.1. MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS	55
5.1.1. Reconocimiento del proceso de producción	55
5.1.2. Análisis de seguridad de tareas críticas	55
5.1.3. Estudio de seguridad a nivel de puesto de trabajo	56
5.1.4. Listado de peligros	57
5.1.5. Estimación y valoración de riesgos laborales	61
5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS MATRIZ DE PELIGROS	61
5.2.1. Distribución porcentual por factor de riesgo	62
5.2.2. Distribución porcentual por grado de peligrosidad	62
5.2.3. Distribución porcentual por peligros críticos	63
5.3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	64
5.3.1. Para equipos de transporte	65
5.3.2. Para tareas de alto riesgo	65
5.3.3. Para equipos y herramientas	65
5.3.4. Para inspección en planta	66
5.4. INSPECCIONES DE SEGURIDAD	68
5.4.1. Trabajo de oficina	68
5.4.2. Trabajo de campo	68
5.4.3. Explotación de los resultados	69

5.5. MEJORAS LOCATIVAS	70
5.5.1. Iluminación	70
5.5.2. Plataforma primer nivel convertidores	72
5.5.3. Plataforma segundo nivel convertidores	73
5.5.4 Escaleras	74
5.5.5 Muro foso desescoriado de arrabio	75
5.5.6. Soportes para cucharas	75
5.5.7. Acceso a puentes grúa AC1, AC2 y AC3	76
5.5.8. Barandas plataforma segundo nivel convertidores	77
5.5.9. Confinamiento chimenea convertidores	78
5.6. MANUAL DE PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO	79
5.6.1. Capacitación por parte de la empresa	79
5.6.2. Elaboración de documentos	79
5.6.3. Codificación y normalización	80
5.6.4. Distribución y socialización	80
5.6.5. Estructura de los procedimientos de trabajo seguro	80
5.7. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	81
5.8. INDICADORES DE DESEMPEÑO	88
5.8.1. Indicador de frecuencia	90
5.8.2. Indicador de severidad	91
5.8.3. Indicador de ausentismo	92
5.8.4. Indicador acciones correctivas cerradas	92
5.8.5. Indicador accidentes incapacitantes (I.A.I)	93
6. EVALUACIÓN RESULTADOS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA	96
6.1 Presentación de resultados	96
6.2. Oportunidades de mejora	98
7. CONCLUSIONES	101
8. RECOMENDACIONES	103
9. BIBLIOGRAFÍA	104
10. ANEXOS	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar).	13
Figura 2. Organigrama División Aceración.	32
Figura 3. Distribución jerárquica por Cargos Convertidores	33
Figura 4. Diagrama de flujo Convertidores L.W.S	35
Figura 5. Accidentalidad Histórica Acería años 2005-2006-2007	37
Figura 6. Accidentalidad por plantas acería 2005	37
Figura 7. Accidentalidad por plantas año 2006	38
Figura 8. Accidentalidad por plantas año 2007	38
Figura 9. Índice de frecuencia anual División Aceración.	39
Figura 10. Índice de frecuencia Convertidores L.W.S	40
Figura 11. Índice de Severidad anual división Aceración.	41
Figura 12. Índice de severidad Convertidores L.W.S.	41
Figura 13. Índice de ausentismo laboral Convertidores	42
Figura 14. Distribución porcentual por factor de riesgo	62
Figura 15. Distribución porcentual por grado de peligrosidad	63
Figura 16. Distribución porcentual por peligros críticos	64
Figura 17. Inspecciones convertidores 2008	69
Figura 18. Imágenes de instalación nueva iluminación.	71
Figura 19. Construcción plataforma y pisos Convertidores	72

Figura 20. Remodelación plataforma segundo nivel convertidores.	73
Figura 21. Construcción escaleras nuevas	74
Figura 22. Construcción muro desescoriado.	75
Figura 23. Soportes para enganche de cucharas	76
Figura 24. Instalación puerta de acceso a puentes grúa.	77
Figura 25. Barandas plataforma segundo nivel convertidores	77
Figura 26. Confinamiento chimenea convertidores	79
Figura 27. Temas prioritarios para programa de capacitación.	82
Figura 28. Capacitación en uso de elementos de protección personal	84
Figura 29. Frecuencia anual Convertidores 2008	90
Figura 30. Severidad anual Convertidores 2008	91
Figura 31. Ausentismo Laboral Convertidores 2008	92
Figura 32. Acciones correctivas cerradas.	93
Figura 33. Indicador accidentes incapacitantes.	94
Figura 34. Accidentalidad Convertidores 2008	95

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Normatividad	8
Cuadro 2. Clasificación en escala de riesgos de acuerdo a la actividad económica. Decreto 1607 de 2002	11
Cuadro 3. Valoración de riesgos de acuerdo al tiempo de exposición.	19
Cuadro 4. Valoración de riesgos de acuerdo a las consecuencias.	19
Cuadro 5. Valoración de riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia.	20
Cuadro 6. Escala de clasificación para el factor de Ponderación.	22
Cuadro 7. Cargos y número de trabajadores convertidores L.W.S.	32
Cuadro 8. Matriz de requisitos legales	43
Cuadro 9. Representantes COPASO	50
Cuadro 10. Resumen del diagnóstico	52
Cuadro 11. Lista de peligros Convertidores.	57
Cuadro 12. Programa de capacitación Salud Ocupacional Convertidores L.W.S 2008	85
Cuadro 13. Cumplimiento programa de capacitación.	87
Cuadro 14. Indicadores de gestión en seguridad y salud ocupacional convertidores.	89
Cuadro 15. Presentación resultados del proyecto	96
Cuadro 16. Plan acción oportunidades de mejora.	99

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PLAN DE SEGURIDAD CONVERTIDORES L.W.S

ANEXO B. MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS CONVERTIDORES

ANEXO C. HERRAMIENTAS RECOLECCIÓN DE DATOS Y LISTAS DE CHEQUEO.

ANEXO D. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

ANEXO E. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TRABAJO SEGURO

ANEXO F. ENCUESTA CAPACITACIÓN.

RESUMEN

TÍTULO: PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE CONVERTIDORES EN LA PLANTA DE ACERÍA DE LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL RIO S.A. *

AUTOR: BARBOSA BOLIVAR, Fabián Darío **

PALABRAS CLAVE: Seguridad y Salud Ocupacional, Mejoramiento Continuo, GTC 45, OHSAS 18001:2000, Plan de Seguridad.

DESCRIPCIÓN

Este documento contiene el informe final de la práctica empresarial realizada en la Compañía Acerías Paz del Río S.A, en la cual se diseñó e implementó un Plan de Seguridad e Higiene Industrial para el área de Convertidores en la planta de Acería.

El proyecto fue desarrollado teniendo en cuenta la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar, también conocido como el ciclo de mejora continua, contiene la base teórica que permitió llevar a cabo el diagnóstico de la situación inicial de la empresa en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional, la generación de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial y la implementación de las actividades definidas por el autor como ejecutables en el corto plazo. Se incluyeron además las conclusiones y recomendaciones obtenidas tras la ejecución del proyecto, fundamentales para el proceso de mejora continua y las evidencias con las cuales se demostró la realización de las propuestas definidas en el trabajo como necesarias para cumplir con los objetivos y alcance del proyecto, siendo estas: fotografías, actas, listas de chequeo, listas de asistencia y datos específicos descritos en cada uno de los capítulos en que se encuentra conformado el documento. Finalmente se hizo mención a las fuentes de información consultadas durante la etapa de planeación y desarrollo del trabajo para facilitar el acceso de cualquier lector al marco teórico, legal y conceptual de manera más amplia.

* PROYECTO DE GRADO

** Escuela de Estudios Industriales y empresariales UIS. Ingeniería Industrial. HENRY VERA GONZÁLEZ.

ABSTRACT

TITLE: SAFETY AND INDUSTRIAL HYGIENE PLAN FOR THE CONVERTERS AREA IN THE STEEL MILL PLANT OF THE COMPANY ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A.*

AUTHOR: BARBOSA BOLIVAR, Fabian Dario**

KEY WORDS: Occupational Health and Safety, Continuous Improvement, GTC 45, OHSAS 18001:2000, Safety Plan.

DESCRIPTION

This document contains the final report of the business practice realized in the Company Acerías Paz del Rio S.A, which was designed and implemented a Safety and Industrial Hygiene Plan for the Converters area in the Steel mill plant.

The project was developed taking into account the methodology Plan, Do, Check and Act, also known as the continuous improvement cycle, contains the theoretical basis that allowed to conduct the diagnosis of initial situation of the Company in terms of Safety and Occupational Health, the generation of a Safety and Industrial Hygiene Plan and implementation of activities defined by the author as enforceable in the short term. Are also included, conclusions and recommendations obtained after the execution of the project, critical to the process of continuous improvement and the evidence with which were demonstrated the implementation of the proposals set out in the work as necessary to comply with the objectives and scope of the project, being these: photographs, records, checklists, attendance records and specific information described in each chapter that is forming the document. Finally was made a reference to the consulted information sources during the planning stage and development of the work to facilitate the access of any reader to the theoretical, legal and conceptual framework, more broadly.

* PROJECT OF GRADE

** School of Industrial and Business Studies UIS. Industrial Engineering. HENRY VERA GONZÁLEZ.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 TÍTULO

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE CONVERTIDORES EN LA PLANTA DE ACERÍA DE LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL RIO S.A.

1.2 ANTECEDENTES

La empresa ha tenido gran responsabilidad con sus trabajadores, sus accionistas y con la sociedad ya que de hecho es una de las organizaciones industriales más grandes del país. Por tal motivo mantiene gran interés por estructurar sistemas de gestión con los que aspira a ser reconocida por sus inmejorables prácticas administrativas, especialmente en materia de seguridad e higiene industrial, lo cual es muy importante para el desarrollo y crecimiento de su negocio.

Para alcanzar esas metas Acerías Paz del Rio ha venido implementando programas de seguridad por intermedio de su Departamento de Seguridad e Higiene Industrial y la División Gestión Calidad que a pesar de los recursos y el tiempo involucrados no han logrado disminuir uno de los índices más importantes que es la accidentalidad.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque sólo ocupe el 1% de la población activa mundial, la minería y la siderurgia totaliza aproximadamente el 5% de los accidentes del trabajo mortales (unos 15.000 al año, de los cuales 40 por día). No se dispone de datos fidedignos sobre los accidentes, pero su número es muy elevado, como también lo es el de trabajadores que contraen enfermedades

profesionales, que padecen una invalidez permanente, o incluso que pierden la vida como consecuencia directa de su trabajo.

Teniendo en cuenta que el trabajo en la siderurgia es una actividad de alto riesgo y el alarmante número de accidentes que se presentan en la planta (aproximadamente 600 en el año 2006), La empresa Acerías Paz del Rio S.A. reconoce la importancia de diseñar un plan de seguridad e higiene industrial que resulte adecuado para el tipo de riesgos que se presentan en la compañía y especialmente en la sección de convertidores de la planta de Aceración, ya que por las características propias de este proceso aparecen condiciones ambientales y de trabajo peligrosas.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La salud ocupacional es un conjunto de disciplinas cuya finalidad consiste en la promoción de la salud en el trabajo a través del fomento y mantenimiento del más elevado nivel de bienestar en los trabajadores de todas las profesiones, mediante la prevención de alteraciones en la salud por las condiciones de trabajo, la protección contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos y la ubicación en un cargo acorde con sus condiciones físicas y psicológicas.² Toda empresa que elabora, implementa, mantiene y mejora continuamente un plan de seguridad industrial ceñido a las normas legales, puede convertirse en una organización mucho más competitiva, eficiente y socialmente responsable que otra que no lo hace.

Acerías Paz del Rio es consciente de la necesidad e importancia de diseñar un plan de seguridad para la sección de convertidores de la planta de Aceración debido al alto riesgo que implica la ejecución de las actividades asociadas a la siderurgia y fundición y a que en la actualidad no se cuenta

² ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. .(En línea). . (Consultado 6 Diciembre 2007).
Disponible en: <http://www.oms.org>.

con un programa detallado que busque eliminar o controlar los riesgos presentes en ella. Buscando el bienestar de sus trabajadores, el cumplimiento con todos los requerimientos legales vigentes y la disminución de los costos causados por accidentes y enfermedades profesionales, baja motivación, ausentismo, problemas sociales y personales que surgen a partir de estos percances, se determina la necesidad urgente de iniciar este proyecto.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un plan de seguridad e higiene industrial para la sección de convertidores en la planta de Aceración de la siderúrgica Acerías paz del río S.A. e implementar un sistema de indicadores que permita medir la efectividad de las acciones ejecutadas de acuerdo con el plan de mejoramiento.

1.5.2 Objetivos específicos

- Desarrollar un diagnóstico que permita conocer el desarrollo de la Salud ocupacional en los últimos años (Diagnóstico histórico), el cumplimiento de los requisitos legales en seguridad e higiene (Diagnóstico legal), y las condiciones actuales de trabajo y de las instalaciones.
- Plantear un plan de mejoramiento en Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con las necesidades detectadas en el diagnóstico e implementar las actividades ejecutables en el corto plazo.
- Realizar un diagnóstico, análisis y evaluación de los peligros y riesgos del área objeto del proyecto para construir la matriz de

peligros y riesgos de los centros de trabajo donde se desarrollan las actividades (Sección convertidores en la planta de Aceración) con base en la Norma Técnica Colombiana OHSAS 18001, para definir a partir de ella, el contenido del manual de procedimientos seguros y el Plan de Seguridad.

- Diseñar, documentar e implementar el manual de procedimientos seguros y el Plan de Seguridad Industrial para mitigar el impacto de los riesgos encontrados en la salud de los trabajadores, posibilitando mejoras a corto, mediano y largo plazo.
- Determinar las necesidades de capacitación y formación para proponer un programa de actividades y su cronograma.
- Plantear e implementar un sistema de indicadores que permita medir la eficacia del Plan de Seguridad e Higiene en el área analizada por medio de herramientas estadísticas.

1.6 ALCANCE

El alcance del proyecto va desde el diseño del plan de seguridad e higiene para la sección de convertidores en la planta de aceración, hasta la implementación de un sistema de indicadores que permita medir el impacto de las actividades propuestas en el plan de mejoramiento para reducir en por lo menos 10% los índices de las condiciones que afectan negativamente la salud y seguridad de los trabajadores y los equipos de la empresa.

1.7 LIMITACIONES

1.7.1 Limitaciones de Tiempo

- El tiempo necesario para realizar un análisis profundo puede llegar a ser muy extenso, por tal motivo se dedicará a un área específica de la planta de Aceración (Sección Convertidores L.W.S).

1.7.2 Limitaciones de Contenido

- Los lineamientos de la norma NTC: OHSAS 18001 se seguirán para la elaboración de la matriz de peligros pero no es objetivo del proyecto crear un SGS&SO basado en ésta norma. (Por recomendación misma de la vicepresidencia Siderúrgica).
- Se implementarán las actividades que dentro del plan de mejoramiento sean definidas como ejecutables en el corto plazo o durante el tiempo máximo de ejecución del proyecto.
- Se diseñará e implementará un sistema de indicadores que permita efectuar una medición estadística del impacto de las actividades ejecutadas dentro del cronograma del proyecto. Dichos indicadores seguirán los lineamientos propuestos por la división Gestión de Calidad para facilitar la continuidad en la implementación de las actividades a mediano y largo plazo que no se puedan llevar a cabo dentro del cronograma del proyecto.

1.7.3 Limitaciones de Espacio

- El Proyecto se desarrollará en las instalaciones de la sección Convertidores L.W.S de la División Aceración en la planta siderúrgica de la empresa Acerías Paz del Río S.A.

1.8 MARCO HISTÓRICO

Dada la peligrosidad de las actividades mineras y siderúrgicas, la OIT³ se ha preocupado siempre de mejorar la seguridad y salud en el trabajo.

Su Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis⁴ es un instrumento reconocido a escala internacional para catalogar sistemáticamente las anomalías pulmonares detectadas radiográficamente y provocadas por la inhalación de polvillo finos.

La producción de metales básicos -- principalmente, hierro y acero y metales no ferrosos -- ocupa directamente a unos 8 millones de personas. Sólo el sector del hierro y del acero representa aproximadamente el 75% de este total. La producción mundial de hierro en 2006 llegó a unos 1.500 millones de toneladas al año, y la de acero bruto a 1050 mt. El consumo de productos ferrosos en 2000 fue de 1038 millones de toneladas. En total, la producción de los principales metales no ferrosos -- aluminio, cobre, plomo, manganeso y zinc es de unos 45 millones de toneladas al año.

Desde hace unos años, los adelantos técnicos, la privatización, la reestructuración y cuestiones relativas al medio ambiente son los factores que más han influido en las industrias de metales básicos y en su mano de obra. Persistirá esta influencia, por lo menos a plazo medio, en particular en los países en transición, en las economías en rápida evolución de Asia y de algunos países en desarrollo. En Occidente, en cambio, se han introducido ya muchos cambios importantes que se han integrado en las nuevas industrias⁵

El progreso técnico ha repercutido en el mundo entero. El método de producción de acero en hornos Martin-Siemens (con frecuencia, contaminante),

³ OIT: Organización Internacional del Trabajo. (En línea). . (Consultado 4 Diciembre 2007). Disponible en: <http://www.oit.org>

⁴ NEUMOCONIOSIS. Cualquier enfermedad del aparato respiratorio producida por inhalación de polvo. (En Línea). .(Consultado 9 Diciembre 2007). Disponible en: <http://www.ccsso.com/higiene/so.enf/.col.html>

⁵ ILO MAGAZINE. ilo organization magazine metal sector. 496 ed. Chicago: Low. 2006. p 36.

que requiere un uso relativamente intensivo de mano de obra, sólo representa ya un 4% de la producción, si bien se utiliza todavía mucho en la antigua URSS y la India y (35% y 14% de la producción nacional en 1999, respectivamente). Los hornos básicos de soplado de oxígeno, que utilizan también hierro de alto horno aseguran el 60% de la producción mundial. La proporción de acero fabricado en hornos de arco eléctrico (HAE) sigue creciendo (de un 28% en 1990 a un 34% en 1999). El aumento de la producción en esos hornos se ha frenado porque no han conseguido competir en el mercado de los productos de acero laminado, que suponen un gran volumen de producción. No obstante, diversas técnicas innovadoras de fundición de acero están ensanchando rápidamente el mercado en el cual pueden competir los hornos de arco eléctrico. La técnica de fundición laminar, por ejemplo, podría sustituir buena parte del acero que se produce hoy en los altos hornos.

Estos y otros métodos posibles de producción de acero -- que son de menos costo de capital, más flexibles y menos nocivos para el medio ambiente -- pueden tener efectos importantes en el empleo y en las calificaciones. Esta fue la razón de ser de la última reunión de la OIT sobre los trabajadores de la industria del hierro y el acero y su condición futura. Ahora bien, debido al gran volumen de capital necesario y a la larga vida útil de la maquinaria de producción de acero, la adopción de nuevas técnicas será gradual en los países productores de acero actuales, por lo cual sobrarán tiempo para formular y aplicar los programas y medidas necesarios, habida cuenta del impacto social y laboral del cambio.⁶

La evolución de la planta de convertidores L.W.S de Acerías Paz del Río, se ha dado de manera escalonada a lo largo del tiempo de la mano con los cambios tecnológicos en los procesos siderúrgicos década tras década. En 1973 los convertidores Thomas empiezan a trabajar con aire enriquecido con Oxígeno lo que permitió la disminución del consumo de chatarra por colada, pero es en

⁶ ILO MAGAZINE. Ilo organization magazine metal sector. 496 ed. Chicago: Ley. 2006. p 37.

1982 cuando entran a trabajar los dos convertidores L.W.S, con revestimiento apisonado de dolomita que reemplazaron a los dos Thomas. De esta manera se da un cambio sustancial en el proceso puesto que ya no se sopla con aire sino con oxígeno puro.⁷

1.9 MARCO LEGAL

Tanto Acerías Paz del Rio S.A como cualquier empresa que lleve a cabo sus operaciones en el país debe cumplir con ciertos requisitos legales en cuanto a Seguridad e higiene industrial se refiere.

El cuadro que se muestra a continuación, contiene algunas de las leyes, decretos y normas expedidas por el gobierno nacional en materia de Salud Ocupacional.

Cuadro 1. Normatividad

NORMA	CONTENIDO
Ley 9a. De 1979	Ley marco de la Salud Ocupacional en Colombia. Contiene algunos lineamientos para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
La Resolución 2400 de 1979 de Ministerio de Trabajo	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Decreto 614 de 1984 de Ministerio de Trabajo y Ministerio de Salud.	Bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en el país.
La Resolución 2413 de 1986 de Ministerio de Trabajo	Establece la creación y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en las empresas.
Decreto 586 de 1983	Creación del Comité de salud Ocupacional.

⁷ ACERÍAS PAZ DEL RIO. Módulo de Autoformación división aceración: Inducción de personal a ambiente laboral planta de acero. 1 ed. Belencito: s.n., 2004. p. 7-9.

Resolución 8321 de 1983	Normas sobre la protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas.
Decreto 614 de 1984	Bases para la administración de la salud ocupacional en el país.
Resolución 2013 de 1986	Reglamento de la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.
Resolución 1016 de 1989	Reglamentación de la organización y funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
Resolución 13824 de 1989	Medida para la protección de la salud.
Resolución 1792 de 1990	Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido
Resolución 6398 de 1991	Procedimientos en materia de salud ocupacional
La Resolución 1016 de 1989 Del Ministerio del Trabajo	Establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas.
Ley 100 de 1993 de Ministerio del Trabajo	Se crea el régimen de seguridad social integral.
Decreto 1281 de 1994 de Ministerio del Trabajo	Reglamenta las actividades de alto riesgo.
Decreto 1295 de 1994 de Ministerio del Trabajo y Ministerio de Hacienda	Establece la afiliación de los funcionarios a una entidad Aseguradora en Riesgos Profesionales (A.R.P). Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Decreto 1346 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez.
Decreto 1542 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Reglamenta la integración y funcionamiento del Comité Nacional de Salud Ocupacional.
Decreto 1771 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Reglamenta los reembolsos por Accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional.
Decreto 1772 de	Reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema

1994 de Ministerio de Trabajo	General de Riesgos Profesionales.
Decreto 1831 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Expide la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales.
Decreto 1832 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales.
Decreto 1834 de 1994 De Ministerio de Trabajo	Por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales.
Decreto 1835 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Reglamenta actividades de Alto Riesgo de los Servidores Públicos.
Decreto 2644 de 1994 de Ministerio de Trabajo	Tabla única para la indemnización de la pérdida de capacidad laboral.
Decreto 692 de 1995 de Ministerio de Trabajo	Manual Único para la calificación de la Invalidez.
Decreto 1436 de 1995 de Ministerio de Trabajo	Tabla de Valores Combinados del Manual Único para la calificación de la Invalidez.
Decreto 2100 de 1995 de Ministerio de Trabajo	Clasificación de las actividades económicas.
Resolución 4059 de 1995	Reportes de accidentes de trabajo y enfermedad profesional.
Circular 002 de 1996 de Ministerio de Trabajo	Obligatoriedad de inscripción de empresas de alto riesgo cuya actividad sea nivel 4 o 5.

Fuente: ARSEG . Compendio de Normas de Salud Ocupacional. 2 ed. Bogotá. 2006.

De acuerdo con el decreto 2100 de 1995, se establece una escala con cinco clases de Riesgo teniendo en cuenta las diversas actividades económicas que puedan tener las empresas. En el caso en que una empresa tenga más de un

centro de trabajo, cada uno de ellos deberá ser clasificado por parte de la ARP dentro de los rangos dispuestos por la escala en el momento de la afiliación para asignar las tarifas de cotización siempre y cuando las instalaciones locativas, los riesgos, peligros y operaciones sean diferentes. A continuación se puede observar la escala con la cual se clasifican las clases de riesgo para un puesto de trabajo determinado:

Cuadro 2. Clasificación en escala de riesgos de acuerdo a la actividad económica. Decreto 1607 de 2002

Clasificación	Tipo de Riesgo	Ejemplos
Clase I	Contempla actividades consideradas de riesgo mínimo	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor parte de actividades comerciales • Actividades financieras • Trabajos de oficina • Centros educativos
Clase II	Actividades de riesgo bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos procedimientos manufactureros como confecciones. • Almacenes por departamentos • Alunas labores agrícolas
Clase III	Actividades de riesgo medio	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos manufactureros como fabricación de agujas, alcoholes, alimentos, automotores, artículos de Cuero.
Clase IV	De riesgo alto	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos manufactureros como aceites, cervezas, vidrios • Procesos de galvanización • Transporte.
Clase V	De riesgo máximo	<ul style="list-style-type: none"> • Areneras • Manejo de asbesto • Bomberos • Manejo de explosivos • Construcción • Explotación petrolera.

Fuente: Decreto 1607 de 2002

La clasificación hecha por la ARP del Instituto de los Seguros Sociales (ISS) para Acerías Paz del Río S.A mostró que en la empresa se tienen centros de trabajo desde la Clase I hasta la Clase V. Es importante aclarar que la planta

de Convertidores L.W.S fue clasificada en clase de riesgo V, el más alto de todos ya que por la naturaleza del proceso la probabilidad de daño a la salud de los trabajadores es muy alta.

1.10 MARCO TEÓRICO

1.10.1 Ciclo PHVA

Una herramienta utilizada para el desarrollo de este trabajo fue el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Divulgada hace algunos años por Edward Deming, la metodología PHVA comprende el seguimiento de cuatro pilares básicos de gestión que pueden desarrollarse dentro de todos los procesos de la empresa y en el sistema general de procesos como un todo. Permite asociar estrechamente la planificación, implementación, control y mejora continua no sólo en la fabricación de un producto o la prestación de un servicio sino en todos los procesos de la organización.

Durante el desarrollo del estudio, esta metodología se aplicó tanto a los procesos estratégicos de mayor nivel como la planeación y revisión de la gestión por parte de la dirección hasta las actividades de ejecución operacional llevadas a cabo como parte de las actividades de mejora locativa de la planta.

En la figura que se presenta a continuación, se observa gráficamente la estructura del ciclo PHVA.

Figura 1. Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar).



Fuente: www.uft.edu.ve

1.10.2 Plan de Seguridad e Higiene Industrial

Consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de seguridad e higiene industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.

El Plan de Seguridad e Higiene industrial debe establecerse en todo lugar de trabajo, se sujetará en su organización y funcionamiento, a los siguientes requisitos mínimos:

- a. El Plan es de carácter permanente y se revisará y ajustará periódicamente.
- b. El Plan está constituido por 4 elementos básicos:
 - Mapa de riesgos o Matriz de peligros del lugar de trabajo
 - Acciones propuestas para Previsión, Prevención y Protección de Peligros y Riesgos Profesionales.
 - Estructura procedimental para realizar trabajos de alto riesgo.

- Programa de Capacitación y desarrollo en Seguridad e Higiene Industrial.

c. Implementación: El Plan debe desarrollarse de acuerdo con la actividad económica de la empresa y tiene que ser específico y particular para ésta, de conformidad con sus riesgos reales o potenciales y el número de trabajadores.

1.10.3 Matriz de Peligros y Riesgos

La matriz de peligros y riesgos es una importante herramienta que permite identificar los peligros asociados a las actividades del lugar de trabajo dentro de los lineamientos de la empresa tales como objetivos, políticas y metas relacionadas con los riesgos a evaluar e interpretar en términos de aceptabilidad o tolerabilidad. Además facilita la detección de amenazas contra la salud y seguridad de los trabajadores que pueden eliminarse o por lo menos mitigarse.

1.10.4 Clasificación General de Riesgos

La clasificación de factores de riesgo o peligros de acuerdo con la guía técnica Colombiana GTC 45 es la siguiente:

- **Físicos:** Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos. Se pueden presentar de diferentes maneras como:
 - Iluminación: La calidad de la iluminación se refiere a la distribución de las fuentes de luz, luminarias, contrastes y color.
 - Ruido: Sonido molesto o desagradable, que interfiere con la percepción del sonido deseado y puede ser fisiológicamente dañino.

- **Vibraciones:** Movimientos periódicos de un cuerpo en torno a su posición de equilibrio. Pueden ser globales o de cuerpo entero, en las cuales se afecta la totalidad del organismo o parciales que afectan de forma localizada, las más conocidas son las vibraciones mano-brazo originadas por el manejo de herramientas manuales.
- **Temperaturas Altas y Bajas:** Percepción sensorial por parte de los trabajadores de frío o calor.
- **Radiaciones Ionizantes:** Son las producidas por rayos X, gamma, beta, alfa y neutrones.
- **Radiaciones no Ionizantes:** Son las producidas la generar, transmitir, transformar u operar con altas corrientes eléctricas.
- **Ventilación:** Se refiere a los sistemas establecidos para ventilación de los puestos de trabajo y los sistemas de refrigeración y calefacción.
- **Químicos:** Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan la posibilidad de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Se presentan de formas diversas tales como:
 - **Polvos:** Son partículas suspendidas en el aire, de origen orgánico e inorgánico, natural o sintético.
 - **Vapores:** Forma gaseosa de sustancias que normalmente se encuentran en estado sólido o líquido.

- **Biológicos:** Todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo que causan la aparición de enfermedades. Se clasifican en animales (vertebrados, invertebrados), vegetales (musgos, helechos, semillas), fungal (Hongos), protista (Ameba, plasmodios), mónera (Bacterias).

- **Sicolaborales:** Son aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo, y las interrelaciones humanas, que al interactuar con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura) tienen la capacidad potencial de ejercer cambios psicológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o psicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado.) Los cuales afectan el bienestar individual y colectivo de los funcionarios, afectando su capacidad de rendimiento y sus relaciones interpersonales dentro y fuera de su ambiente laboral.

- **Ergonómicos:** La ergonomía busca un correcto equilibrio entre las necesidades y posibilidades de las personas, respecto a sus dimensiones físicas, psicológicas y organizacionales del trabajo. Se estudian básicamente tres aspectos: Estática, Dinámica y Manipulación.
 - Carga estática: Posición de pie o sentado

 - Carga dinámica: Desplazamientos con cargas o sin cargas, al dejar cargas, al levantar cargas, visuales, movimientos en cuello, extremidades, tronco.

- **Mecánicos:** Son los presentados por objetos, máquinas, equipos y herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y pueden presentar las siguientes complicaciones como: atrapamientos, golpes y choques por inadecuado manejo de herramientas y mecanismos, y caída de objetos.
- **Eléctricos:** Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas y fuentes como cajas sin señalizar, interruptores sin protección, instalaciones defectuosas, cables eléctricos defectuosos o sin entubar, sobrecargas en los tomacorrientes y plantas eléctricas a causa de la alta o baja tensión o electricidad estática que al entrar en contacto directo con las personas y las instalaciones o materiales pueden provocar lesiones y daños a la propiedad.
- **Locativos:** Condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa. Se pueden presentar por espacios insuficientes, ausencia de señalización y demarcación, pisos, ventanas, techos, vías de acceso, ascensores y pueden presentar caídas de altura o de nivel.
- **Saneamiento Básico:** Son causa frecuente de enfermedades y accidentes entre quienes deben desempeñarse con deficiencias como malos servicios de agua para el consumo humano, alcantarillado, servicios sanitarios, orden en los lugares de trabajo y la mala disposición de las basuras y demás residuos sólidos.
- **Origen Natural:** Son los producidos por causas naturales como sismos, vendavales, inundaciones o tormentas eléctricas.
- **Origen Social:** Son los originados por actividades humanas como atentados terroristas, sabotaje, sindicatos, protestas, paros, cierres o inestabilidad económica.

- **Agentes de Seguridad:** Son los factores de riesgo propios de las minas; sobresalen como agentes causantes de accidentes de trabajo el gas, el polvo, los explosivos, las rocas sueltas y el carbón que cae del techo, los pisos irregulares e inclinados y las herramientas de mano.

1.10.5 Valoración de Riesgos

Revisados los agentes de riesgo que pueden accidentar o enfermar a los trabajadores, se procede a identificar la causa por la cual se encuentran presentes en la planta: de ahí surgen preguntas como ¿Por qué hay ruido o vibraciones?, ¿Por qué se encuentran empozamientos de agua, gases o polvo en la planta?, ¿Es el mal estado de las instalaciones causa de accidentes?, ¿Por qué son frecuentes las heridas en manos y pies con las herramientas?

La respuesta de los anteriores cuestionamientos es la causa de cada uno de ellos, también llamada factores de riesgo o peligros. La metodología recomendada por la Guía Técnica Colombiana - GTC 45- es la medición de la peligrosidad de los riesgos para la cual se califican y multiplican entre sí los aspectos de gravedad de las consecuencias, intensidad de la exposición al agente de riesgo y la probabilidad de que una exposición produzca el accidente. Dichos aspectos se definen a continuación:

- **Exposición:** La frecuencia con que se presenta la situación del riesgo que tratamos de evaluar, pudiendo ocurrir el primer acontecimiento que iniciaría la secuela hacia las consecuencias
- **Consecuencias:** Los resultados más probables y esperados a consecuencia de la actualización del riesgo que se evalúa, incluyendo los daños personales y los materiales.
- **Probabilidad:** Una vez presentada la situación del riesgo, se trata de evaluar la posibilidad de que los acontecimientos de la cadena, se complementen en el tiempo, originándose las consecuencias no queridas ni deseadas.

En las tablas que se muestran a continuación se encuentran los rangos de valoración que establece la GTC -45 para cada una de estas variables.

Cuadro 3. Valoración de riesgos de acuerdo al tiempo de exposición.

VALOR	TIEMPO DE EXPOSICION
10	La situación de Riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	La situación de Riesgo ocurre frecuentemente o una vez al día
2	La situación de Riesgo ocurre ocasionalmente o una vez por semana
1	La situación de Riesgo es remotamente posible

Fuente: GTC-45

Cuadro 4. Valoración de riesgos de acuerdo a las consecuencias.

VALOR	CONSECUENCIAS(*)
10	Muertes y/o daños materiales que causen la pérdida de valores iguales o superiores a 90 millones de pesos en la estructura física en peligro.
6	Lesiones extremadamente graves como amputaciones, invalidez permanente y/o daños materiales que vayan de 9 a 90 millones de pesos.
4	Heridas, contusiones considerables con incapacidad temporal y/o daños de 100.000 pesos a 9 millones de pesos que impliquen recuperación a corto plazo
1	Pequeñas heridas, contusiones, golpes y/o daños o pequeñas pérdidas económicas.

Fuente: GTC-45

* Para establecer estos valores se toma como base al capital de la planta de convertidores.

Cuadro 5. Valoración de riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia.

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar. Se tiene en cuenta los factores que facilitan la materialización del riesgo.
7	Es completamente posible, nada extraño. Con regularidad han ocurrido situaciones y se conoce del factor de riesgo.
4	Sería una coincidencia rara. Se conoce de algún caso, aislado.
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al Factor de Riesgo, pero es concebible.

Fuente: GTC-45

El grado de peligrosidad⁸: Es un indicador de la gravedad del riesgo. El mayor grado de peligrosidad posible, se obtendrá como producto de los valores máximos y el menor se obtendrá como producto de los valores mínimos. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Grado de peligrosidad = Exposición * Probabilidad * Consecuencia

La interpretación de este indicador se hace de acuerdo a la ubicación que le corresponda dentro de un rango de valores. Así la escala de interpretación se divide en tres zonas equidistantes de acuerdo al valor obtenido.



⁸ ICONTEC. Guía Técnica Colombiana. GTC-45. Segunda ed. Bogotá. p.18.

El Grado de Repercusión⁹: El grado de repercusión es el indicador que permite observar cuales son los riesgos que deben ser tratados prioritariamente por el impacto que causan en la salud y bienestar del mayor número de trabajadores en la empresa.

$$\text{Grado de Repercusión} = \text{Grado de Peligrosidad} * \text{Factor de Ponderación}$$

$$\text{G.R} = \text{G.P} * \text{F.P}$$

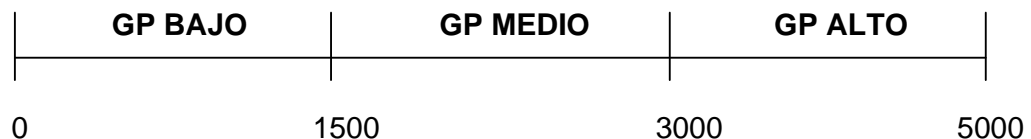
La escala para interpretar los riesgos por grado de repercusión es la siguiente:

BAJO: Su rango va de 0 a 1500 y se obtiene multiplicando 300 X 5 de ponderación más alto.

MEDIO: Su rango va de 1500 a 3000 y se obtiene de multiplicar 300 y 600 por 5 que es el máximo valor de ponderación.

ALTO: Su rango va de 3000 a 5000 y se obtiene de multiplicar a 600 y 1000 por 5 que es el factor de ponderación más alto.

Al igual que el indicador de grado de peligrosidad el indicador de grado de repercusión es interpretado de acuerdo a su ubicación dentro del rango de valores mínimos y máximos posibles.



⁹ Ibíd. P.19.

Factor de Ponderación: El Factor de Ponderación está determinado por el número de trabajadores que se están viendo afectados por el factor de riesgo. Para esto se calcula primero el porcentaje de trabajadores expuestos. El porcentaje de trabajadores expuestos al factor de riesgo analizado se obtiene multiplicando el número de trabajadores expuestos por 100 y dividiendo este resultado por el total de trabajadores de la empresa.

Cuadro 6. Escala de clasificación para el factor de Ponderación.

PORCENTAJE DE EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACION
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81 AL 100%	5

Fuente: GTC-45

1.10.6 Seguridad industrial y teoría de la causalidad¹⁰: Se debe afirmar de manera rotunda, que los accidentes no son producto de la casualidad, del azar o de la mala suerte y que no debe considerarse como fortuito una accidente cuyas causas no han podido ser determinadas, bien porque no se haya investigado con rigor y profundidad, bien por inexperiencia o por cualquier otro motivo.

La teoría de la causalidad estructura y vertebrada la seguridad científica, dándole razón y fundamento, estableciendo los tres postulados que se enuncian a continuación:

¹⁰ BLAKE. R.P. Industrial Safety. 3 ed. Nueva York: Prentice Hall. 2006. p. 82-83.

- **Primer postulado:** Todo accidente tiene una causa natural que se explica de forma natural. Este primer postulado sirve de base a la seguridad científica, estableciendo la posibilidad de encontrar el origen del accidente y por tanto, poder eliminarlo.
- **Segundo postulado:** En la mayoría de los accidentes, no existe una causa concreta, sino que existen nubes de causas, interrelacionadas y conectadas entre sí. Este segundo postulado indica la existencia de una nube causal, formada por causas coincidentes, condicionales colaterales desencadenantes poniendo límite a la actuación de la seguridad científica, debido a la imposibilidad de control de todas las causas.
- **Tercer postulado:** Las diversas causas, de los accidentes están interrelacionadas factorialmente y no en forma de suma. En este tercer postulado se basa la estrategia de la seguridad. Al adoptar el accidente la forma de un producto de causas, bastará la eliminación de una de ellas para este producto sea nulo, es decir, para que el accidente no se produzca, o al menos no en la forma en que se habría producido.

En algunos casos la eliminación de una de las causas no lleva como consecuencia la desaparición del accidente, sin que esto signifique más que una selección incorrecta de la causa suprimida.

Se observa por tanto que la actuación de la seguridad científica está basada y fundamentada en, el estudio de causa; la dificultad de realizar esta actuación estriba en la diferencia que existe entre accidentes, y en la no existencia de experimentación, es decir, ningún accidente puede experimentarse previamente para conocerlo, pero si pueden analizarse las causas fundamentales que hayan conducido a su realización.

1.11. Marco Conceptual¹¹

¹¹ ACERÍAS PAZ DEL RIO. Manual de calidad Convertidores L.W.S. 2004, Belencito. p.27

Acero: Material formado por aleación de Hierro y Carbono obtenido del afino de arrabio o del procesamiento de chatarra ferrosa, es maleable en caliente susceptible de mayor a menor deformación en frío. Tiene diversos usos en la industria y la construcción.

Arrabio: Producto obtenido en el alto horno por la fusión del mineral de hierro, coque y piedra caliza, destinado a la fabricación de acero líquido a temperaturas superiores a 1300° C, no forjable ni maleable.

Cal: Óxido de Calcio (CaO) obtenido a partir de la calcinación de la piedra caliza, se utiliza como escorificante en el convertidor.

Chatarra: Producto compuesto por sobrantes de transformación del proceso de laminación de acero (despunte, palanquillas, planchones, chapas, arrabio sólido) y también de productos en desuso como automóviles, máquinas y algunos electrodomésticos.

Colada: La colada o vaciado es el proceso que da forma al acero, al hacer entrar el material líquido dentro de la lingotera y dejar que solidifique.

Convertidor L.W.S: Es un horno basculante, revestido con ladrillo refractario y soportado por un eje que permite el movimiento; en la parte inferior está provisto de 5 toberas refrigeradas con ACPM, a través de las cuales se inyecta el oxígeno y la cal pulverizada.

Coque: Producto obtenido de la destilación de una mezcla de carbones en cámaras cerradas en ausencia de aire en un tiempo promedio de 20 horas. Es de color gris oscuro y su principal característica física es la porosidad.

Horno mezclador: Cilindro de eje horizontal, cerrado por dos culatas abombadas sobre un soporte de rodillo con el fin de poder girar sobre su eje. Incluye dos orificios provistos de tapa de cierre rápido: uno por el cual se vierte

al interior el arrabio proveniente del alto horno, y el otro se utiliza para vaciar en la cuchara de transferencia de arrabio para el convertidor.

Mampara: Dispositivo construido en lámina de acero y revestido con material refractario que actúa como barrera de protección para evitar que las proyecciones de partículas incandescentes o la radiación de calor lleguen hasta los trabajadores.

Lanza de Oxígeno: Es un tubo de acero alargado de ½ pulgada de diámetro conectado a una fuente de oxígeno a presiones que pueden ir desde uno hasta tres bares. Se utiliza especialmente para hacer oxicorte de chatarra y boca del convertidor.

EPP: Elementos de protección personal, tales como Casco, botas, gafas, guantes, petos, monteras, polainas, mascarillas, filtros anti polvo y anti humos metálicos, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, protectores auditivos de inserción y de copa, lentes de azul cobalto, chaquetas aluminizadas, chaquetas en kevlar.

Puentes Grúa: Son máquinas para elevación y transporte de materiales, básicamente se trata de una estructura elevada formada por varias vigas metálicas, con un sistema de desplazamiento de 4 ruedas sobre rieles laterales, movidos por uno o más motores eléctricos, con un sistema elevador central mediante polipasto y gancho.

Ferroaleaciones: Son compuestos que se adicionan al acero en el proceso de afino para obtener unas propiedades químicas determinadas en el producto final. Las más importantes son el Ferromanganeso, Ferrosilicio, Ferroniobio, Ferrosilicomanganeso, Ferroboro y Ferrocacío

Cuchara: Estructura de de forma cilíndrica construida en acero y revestida con ladrillo refractario con fondo que puede ser sellado en el caso de las que

transportan el arrabio desde el alto horno o con válvula y tapón poroso para las que llevan el acero desde los convertidores hasta la Máquina de Colada Continua o Mesa de colada.

Proceso L.W.S: Se desarrolló con el apoyo de las firmas Creusot-Loire y Wendel-Sidelor, con la colaboración de los Etablissements Sprunck de Moyeuve (Francia). De ahí su nombre L (Loire), W (Wendel) y S (Sprunck). Es un proceso neumático para convertir el arrabio en acero por soplado simultáneo y separado, de abajo hacia arriba, por medio de toberas refrigeradas con A.C.P.M., ubicadas en el fondo del convertidor por las cuales se inyecta un gas oxidante que puede ser oxígeno puro y cal en polvo. Es especialmente útil y versátil en la fabricación de aceros de distintas calidades a partir de arrabios fosforosos.

2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

2.1 IDENTIFICACIÓN

Razón Social: Acerías Paz del Río S.A

Municipio: Belencito (Boyacá)

Dirección Bogotá: Calle 100 No. 13 – 21 Oficina 601

Ubicación: La planta principal de Acerías Paz del Río se encuentra ubicada en Belencito jurisdicción de los municipios de Nobsa Y Corrales, departamento de Boyacá, a 37 Km por vía férrea de Paz del Río proveedor de mineral de hierro y carbón, a 7 Km de Sogamoso por vía carretable, a 20 Km de Duitama, a 70 Km de Tunja y a 220 Km de Bogotá. La temperatura promedio es de 18°C y la altura es de 2.400 metros sobre el nivel del mar.

Teléfono: Fax: (57) 87 771196

2.2 RESEÑA HISTORICA

La historia de Acerías Paz del Río está íntimamente ligada con la evolución de la industria siderúrgica nacional. Dicha industria nace en los comienzos del siglo veinte con el descubrimiento de los primeros yacimientos de mineral de hierro en 1923 en la región de Pacho, ubicada en el departamento de Cundinamarca. Se procedió entonces a instalar la Ferrería de Pacho y posteriormente fueron haciendo otras como la de Amagá en Antioquia, la de Samacá en Boyacá y la de la Pradera en Subachoque, ferrerías que pronto suspendieron definitivamente su producción.

2.3 ANTECEDENTES

En 1940 el IFI se fijó como meta impulsar el desarrollo de la industria siderúrgica en el país. En 1942, los geólogos Benjamín Alvarado y Vicente Suárez Hoyos presentaron el primer informe documentado sobre los yacimientos de Paz del Río en Boyacá, como resultado de un análisis practicado a la muestra enviada por el Doctor Olimpo Gallo, confirmando la existencia del mineral de hierro en la región. También se hallaron importantes

depósitos de caliza y carbón. La hacienda Belencito fue escogida para el montaje de la Planta por su cercanía tanto a los yacimientos de mineral de hierro, carbón y caliza como a las ciudades de Sogamoso y Duitama.

2.4 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

El Gobierno Nacional, por medio de la Ley 45 del 15 de diciembre de 1947, autorizó la creación de una siderúrgica en Boyacá. El 17 de septiembre de 1948 se formó la sociedad anónima Empresa Siderúrgica Nacional de Paz de Río, mediante la escritura N°4410 en la Notaría 4 de Bogotá.

En el mes de octubre de 1954, la Empresa cambió su razón social por la de Acerías Paz del Río, S. A., por medio de la escritura 3023 de la Notaría 6a. de Bogotá.

2.5 MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

En virtud de la autorización del Gobierno Nacional, los equipos se adquirieron mediante empréstito del Banco de París y de los Países Bajos y el montaje se inició en 1951. Una vez realizadas las obras civiles y la instalación de equipos y maquinaria, el 13 de Octubre de 1954 se puso en marcha la Planta, fecha en que salió la primera colada del Alto Horno.

2.6 LAS MINAS

La Empresa cuenta con equipos para la explotación de las minas de hierro en Paz de Río, carbón en Paz de Río y Samacá, y caliza en Belencito. Los trabajos se llevan a cabo siguiendo las más estrictas normas de seguridad. Las reservas de los yacimientos de Acerías son de tal magnitud que permitirán la operación de la planta más de 50 años.

2.7 SECTOR ECONÓMICO

Según la clasificación Industrial Internacional, la empresa pertenece a la agrupación CIIU 371, correspondiente a “Hierros y Aceros Básicos”.

2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La actividad productiva de la siderúrgica integrada se lleva a cabo mediante los siguientes procesos:

2.8.1. Explotación de Materias Primas:

Explotación de minerales y fabricación de materias primas

- Explotación minera: carbón, caliza, mineral de hierro.
- Fabricación Primaria: coque, sinter, arrabio, cal.

2.8.2. Producción de Acero:

- Fabricación de acero líquido vía convertidores y horno eléctrico.
- Laminación de productos de acero: láminas, chapas, redondos lisos, redondos corrugados, alambres.

2.8.3. Aprovechamiento de Subproductos:

- Producción de Sulfato de Amonio, Naftalina, Brea, Abono, Escoria Granulada.

2.9 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

La estructura organizacional de la Empresa está conformada por la Presidencia, las Vicepresidencias Siderúrgica, Minas, Proyectos, Comercial, Financiera, Administrativa y Jurídica. A su vez, cada una de ellas cuenta con Divisiones, Departamentos y Secciones. En la actualidad la compañía cuenta con 2726 empleados en total distribuidos en todas las dependencias incluyendo las oficinas de Bogotá.

2.10 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

2.10.1 Misión

Explorar, explotar y transformar los minerales de hierro, caliza y carbón en productos de acero y los derivados del proceso siderúrgico para su comercialización y uso a nivel industrial, metalmecánico, construcción y agrícola mediante la excelencia en la gestión de personas, procesos y capital garantizando el crecimiento sostenible.

2.10.2 Visión

Ser una organización competitiva con respecto al mercado abierto del acero a nivel nacional e internacional, con personas capaces de garantizar el crecimiento sostenible generando valor a sus clientes, accionistas, funcionarios y comunidades donde actúa, siendo la mejor y más segura empresa de acero en el mundo.

2.10.3 Política

Es política de Acerías Paz del Río proporcionar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes, actuando en todas sus actividades de manera segura y responsable, respetando a las personas y el medio ambiente.

2.10.4 Principios

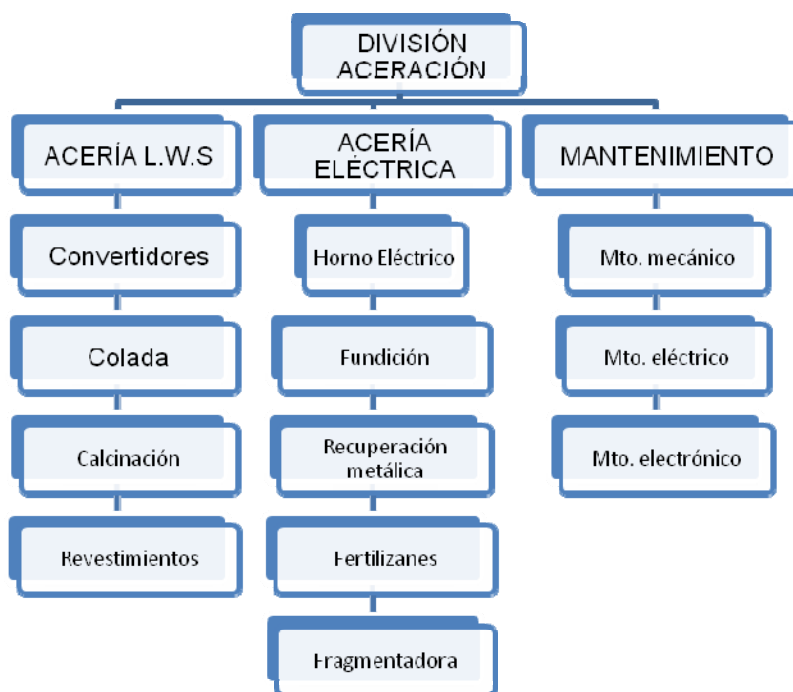
- Cumplir o superar los requisitos legales y especificaciones acordadas de Calidad, Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, conforme a la normatividad aplicable.

- Buscar y adoptar las mejores prácticas en gestión de Higiene, Salud, Seguridad, Medio Ambiente, Calidad y Responsabilidad Social con miras a la excelencia.
- Prevenir los incidentes ocupacionales, materiales y ambientales del aire, agua, suelo, flora y fauna, así como el envío de productos no conformes.
- Monitorear la satisfacción del cliente para asegurar o superar el cumplimiento de sus necesidades y expectativas.
- Capacitar, dar soporte y comprometer a todo el personal en la búsqueda continua de la mejora.
- Dejar claras las atribuciones y responsabilidades de todo el equipo humano de la Empresa.

2.11 DIVISIÓN ACERACIÓN Y NÚMERO DE EMPLEADOS

La división de Aceración pertenece a la Vicepresidencia Siderúrgica y es una de las tres principales plantas que conforman el complejo industrial junto con Laminación y Fabricación primaria. Allí se realiza la transformación del arrabio y la chatarra en acero, por eso la importancia de su proceso ya que es la responsable de la calidad del producto tanto química como físicamente. Tiene un total de 363 empleados distribuidos en las siguientes secciones: Mezclador, Calcinación, Convertidores, Fertilizantes, Recuperación Metálica, Fragmentadora de Chatarra, Horno eléctrico, Mesa de Colada y Fundición. A continuación se presenta el organigrama de la División de Aceración.

Figura 2. Organigrama División Aceración.



Fuente: Manual Sistema de gestión de valor, APDR 2008

2.11.1 Sección Convertidores: La sección de convertidores en la cual se va a trabajar en este proyecto cuenta con aproximadamente 66 trabajadores quienes desempeñan los siguientes cargos.

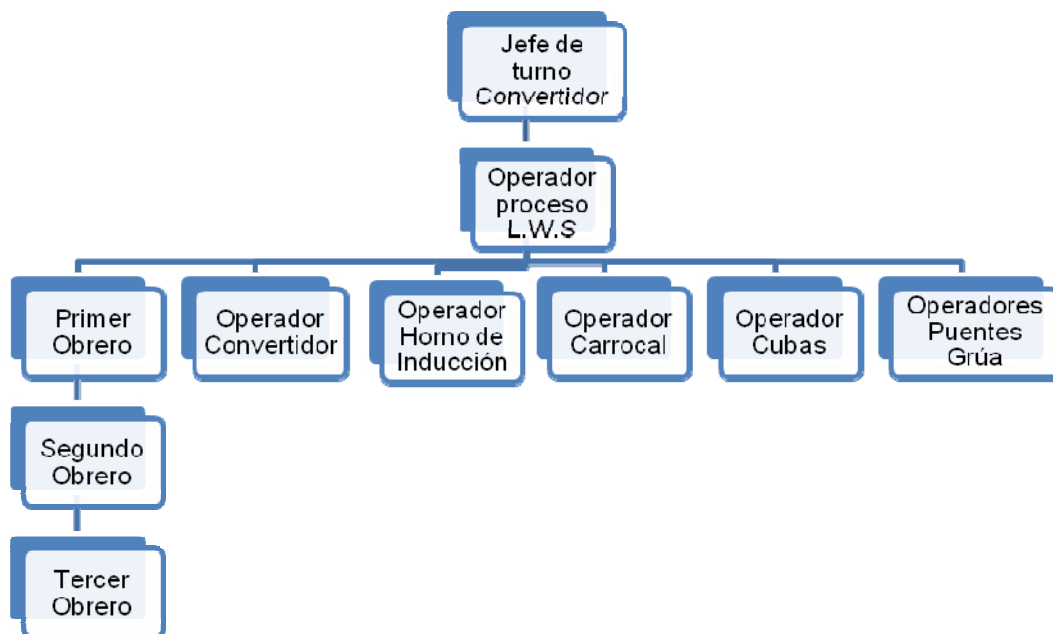
Cuadro 7. Cargos y número de trabajadores convertidores L.W.S.

CARGO	TOTAL
Jefe de turno Convertidores L.W.S	4
Operador Proceso L.W.S	8
Primer Obrero Convertidores	4
Segundo Obrero Convertidores	7

Tercer Obrero Convertidores	10
Operador Horno fusión montacargas	4
Operador Carrocal	4
Obrero Operación convertidor	6
Obrero Cubas - Escoria	1
Operadores Puente Grúa	18
TOTAL	66

Fuente: Manual de Calidad, Sección Convertidores L.W.S.

Figura 3. Distribución jerárquica por Cargos Convertidores



Fuente: Manual de calidad. Convertidores L.W.S. Belencito, 2004. p. 18

2.11.2 Proceso Productivo en Convertidores

El proceso en la Planta de Convertidores comienza con la recepción del arrabio proveniente del Alto Horno en la estación de desescoriado mecánico, allí se limpia la escoria de la superficie de la carga de las cucharas por medio de un brazo mecánico el cual tiene acoplada una lámina de acero y madera en la punta y es la que remueve las impurezas. Posteriormente el ferrocarril lleva la carga hacia el patio de cucharas, lugar donde el puente grúa AC1 levanta una a una las cucharas para trasladarlas y hasta el horno mezclador. El Mezclador es un Horno con capacidad para almacenar 800 toneladas de arrabio y cuenta con una boca y una piquera, allí se mantiene el metal a la temperatura adecuada (1380°C a 1420°C) y hace las veces de amortiguador en la producción, puesto que permite ciertas variaciones entre los envíos del Alto Horno y el consumo de Convertidores. Del mezclador se vierte el arrabio a una cuchara de 38 toneladas de capacidad para ser llevada hacia el convertidor y comenzar con la refinación de la fundición para ser transformada en acero.

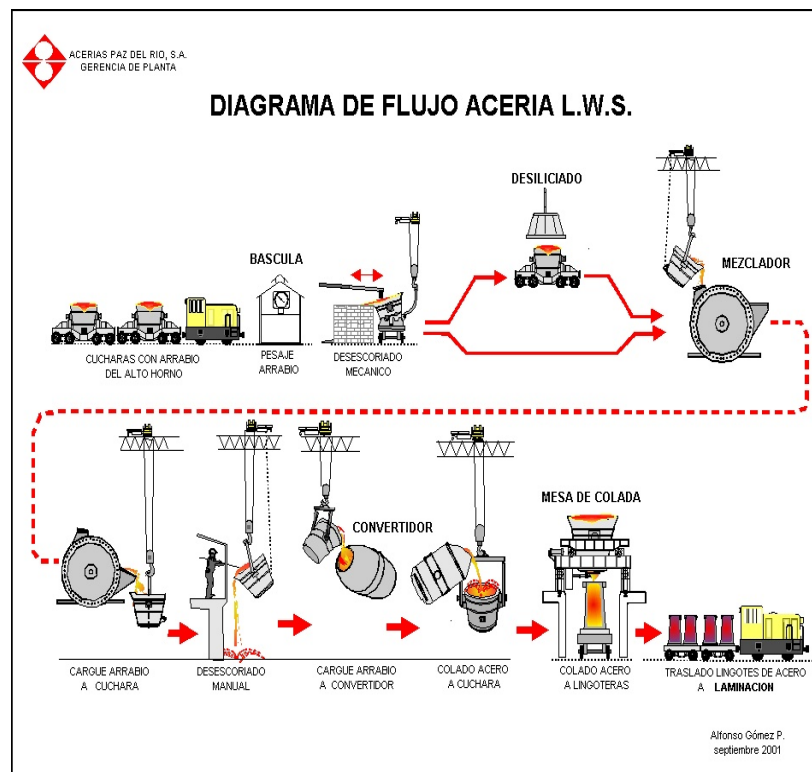
El Convertidor es un recipiente de forma cilíndrica con boca asimétrica conformado por una carcasa en acero y un interior revestido con ladrillo compuesto de magnesia carbono (revestimiento básico), en el fondo van acopladas cinco toberas por donde se inyecta Oxígeno Puro, A.C.P.M, Nitrógeno y Cal en Polvo. El oxígeno actúa como agente oxidante convirtiendo las impurezas presentes en el arrabio como el Fósforo, Azufre, Silicio, y exceso de Carbono en Óxidos de Fósforo, Azufre, Silicio y Carbono. La cal en polvo reacciona con los óxidos para formar Fosfatos, Silicatos y Sulfatos que suben a la superficie del baño metálico para formar la escoria, el carbono al entrar en contacto con el oxígeno se convierte en monóxido de carbono que escapa por la chimenea en forma de gas. El A.C.P.M refrigera las toberas y se quema, el nitrógeno se usa para agitar y homogenizar el metal fundido.

Las materias primas utilizadas por cada carga son:

- a. 10 Toneladas de Chatarra ferrosa.
- b. 3 Toneladas de cal (CaO)
- c. 35 Toneladas de Arrabio
- d. 2400 metros cúbicos de Oxígeno
- e. 220 galones de A.C.P.M
- f. 7 metros cúbicos de Nitrógeno

Después de 45 minutos se hace un desescoriado del cual se extraen 12 toneladas de escoria y posteriormente se vierte el acero en cuchara de 38 toneladas para ser transportada por el puente grúa AC2 hacia La mesa de colada (Si se van a fabricar productos planos) o hacia la Máquina de Colada continua (Si se van a fabricar productos redondos).

Figura 4. Diagrama de flujo Convertidores L.W.S



Fuente. Manual de Calidad Convertidores L.W.S. 2004, p.22

3. DIAGNÓSTICO.

Con el objetivo de conocer el estado inicial de la empresa en cuanto a la gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, se recopiló información de manera sistemática mediante la utilización de herramientas diseñadas e implementadas por el autor de acuerdo con las necesidades del trabajo. Partiendo de este análisis se determinaron las variables relevantes del estudio susceptibles a mejorar y se planteó la metodología para desarrollar la implementación del plan de Seguridad y Salud Ocupacional. Este diagnóstico se dividió en tres etapas que se describen a continuación:

3.1 Diagnóstico Histórico:

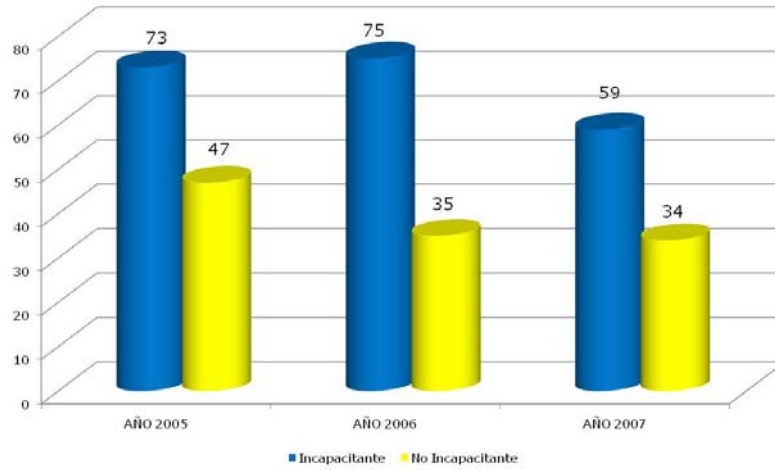
Este análisis se realizó con base en la información suministrada por el departamento de Seguridad Industrial y arrojó los siguientes resultados:

3.1.1 Accidentalidad Histórica

En primer lugar se hizo un análisis de accidentalidad para la división Aceración con el objetivo de conocer la situación inicial de toda la planta antes de adentrar en las secciones que la conforman, entre ellas Convertidores L.W.S.

En la figura 5 se observa el comportamiento de la accidentalidad en la Acería para los años 2005, 2006 y 2007 de acuerdo con información suministrada por el Departamento de Seguridad Industrial. Datos anteriores al año 2005 no se encontraron disponibles en medios impresos o informáticos.

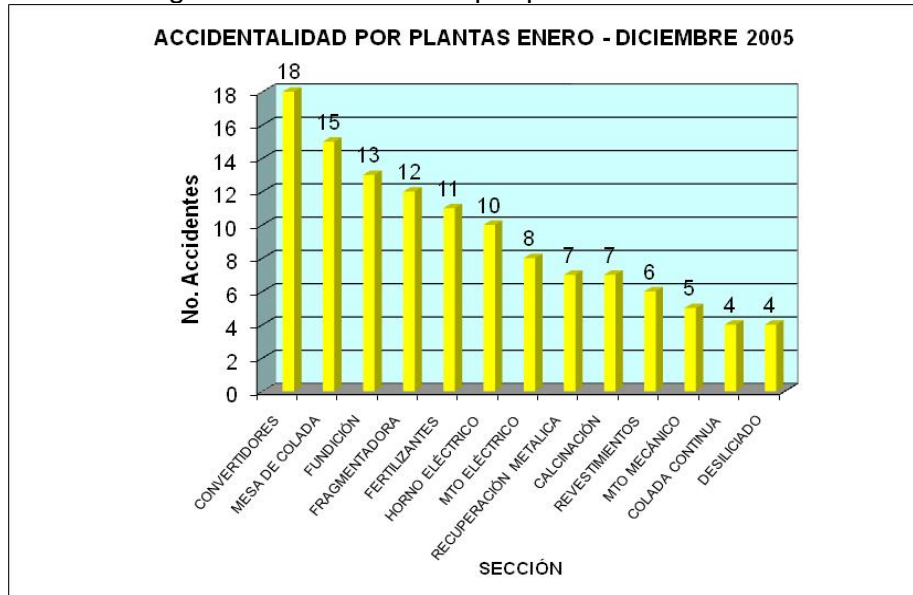
Figura 5. Accidentalidad Histórica Acería años 2005-2006-2007



Fuente: El autor

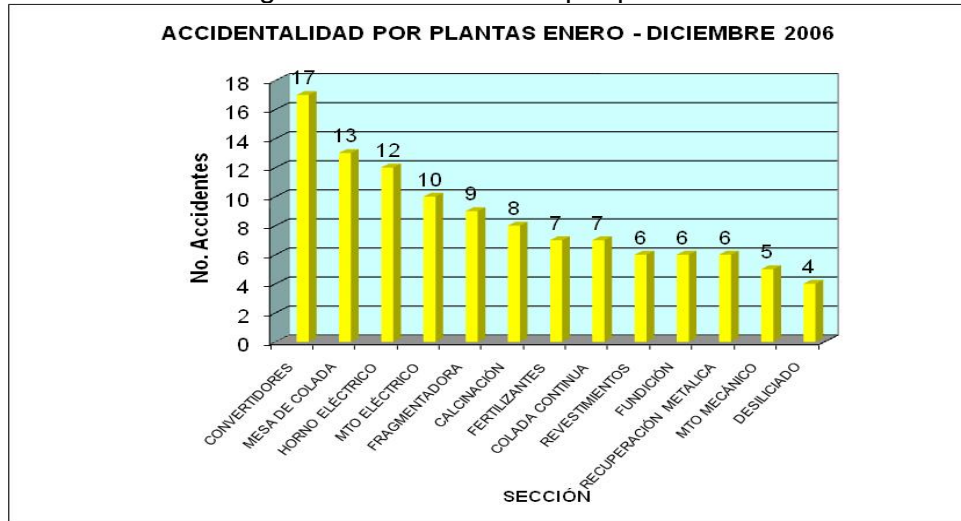
Para identificar cual de las plantas presentaba el mayor número de accidentes se utilizaron datos suministrados por el Departamento de Seguridad industrial con el fin de determinar por medio de un diagrama de barras la frecuencia de los sucesos ocurridos en cada una de ellas para los años 2005, 2006 y 2007. En las figuras 6, 7 y 8, se muestra el número de accidentes por plantas.

Figura 6. Accidentalidad por plantas acería 2005



Fuente: El autor

Figura 7. Accidentalidad por plantas año 2006



Fuente: El autor

Figura 8. Accidentalidad por plantas año 2007



Fuente: El Autor

De acuerdo con la información mostrada anteriormente se observa que las plantas críticas por número de accidentes son: Convertidores L.W.S con 18, 17 y 14 sucesos ocurridos en los años 2005, 2006 y 2007 para un total de: 49 y la Mesa de colada con 15, 13 y 19 respectivamente para igual número de años.

3.1.2 Frecuencia, Severidad y Ausentismo Laboral.

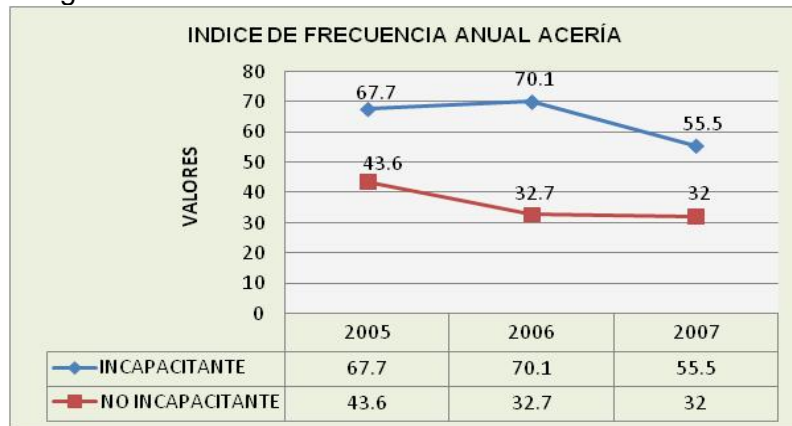
El departamento de seguridad industrial no tenía registro de los índices de frecuencia, severidad y ausentismo laboral, por lo tanto fue necesario implementarlos para la elaboración del diagnóstico a partir de la metodología propuesta por la casa matriz de la empresa: Votorantim metales, en su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

- **Índice de frecuencia (IF):** El índice de frecuencia es general ya que tiene en cuenta tanto los accidentes con incapacidad como los que no generan incapacidad, este índice representa el número de siniestros ocurridos por cada millón de horas hombre trabajadas y se calcula de la siguiente manera:

$$IF = \frac{\text{No. total de accidentes de trabajo Ocurridos en el período}}{\text{No. de horas-hombre trabajadas en el período}} \times 1.000.000$$

A continuación se presenta el índice de frecuencia tanto para la División Aceración como para la sección Convertidores L.W.S. para los años 2005, 2006 y 2007.

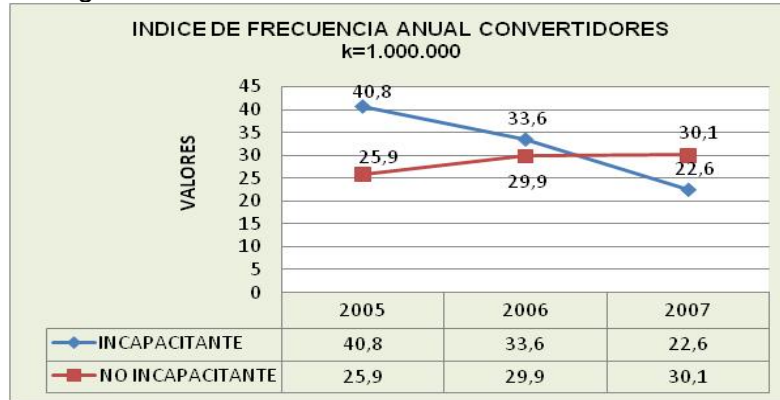
Figura 9. Índice de frecuencia anual División Aceración.



Fuente: El autor

En la figura 9 se pudo ver que para el caso de la Acería el índice de frecuencia para accidentes que generaron incapacidad fue mucho mayor que el de los no incapacitantes para los tres años analizados, mientras en Convertidores L.W.S (Figura 10), se observa tendencia contraria: Aumenta la tendencia de los no incapacitantes y disminuye la de los que generan algún tipo de incapacidad.

Figura 10. Índice de frecuencia Convertidores L.W.S



Fuente: El autor.

- **Índice de Severidad (IS).** El índice de severidad representa el número de días perdidos por incapacidad debido a accidente de trabajo o enfermedad profesional por cada millón de horas hombre trabajadas y se calcula con la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{\text{No. Total de días perdidos* y cargados** por Accidentes de trabajo ocurridos en el período}}{\text{No. de horas-hombre trabajadas en el período}} \times 1.000.000$$

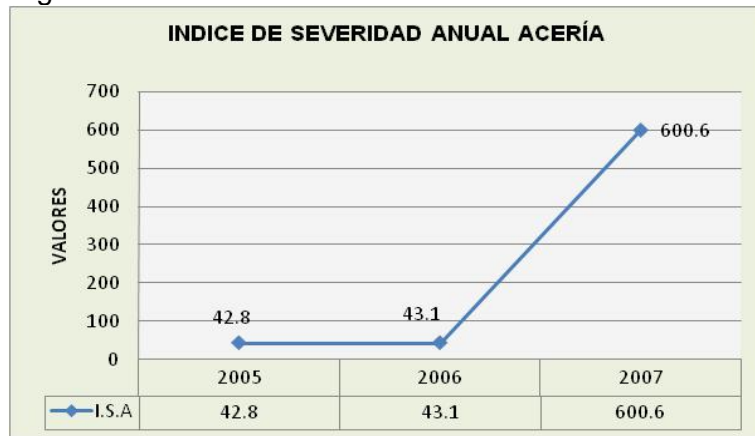
*Días perdidos: días de incapacidad por AT certificados por médico y aceptados por la empresa.

**Días cargados: días correspondientes al porcentaje de Incapacidad Permanente Parcial (6.000 x % de IPP) por AT.

A continuación se muestra el índice de severidad de la división aceración y la sección convertidores para los años 2005, 2006 y 2007.

Se incluyeron las dos gráficas para hacer una comparación entre los resultados totales tanto de la sección como de la división con el fin de tener una visión de la situación en que se encontraba cada una de ellas antes de comenzar el análisis de la planta objeto de este estudio.

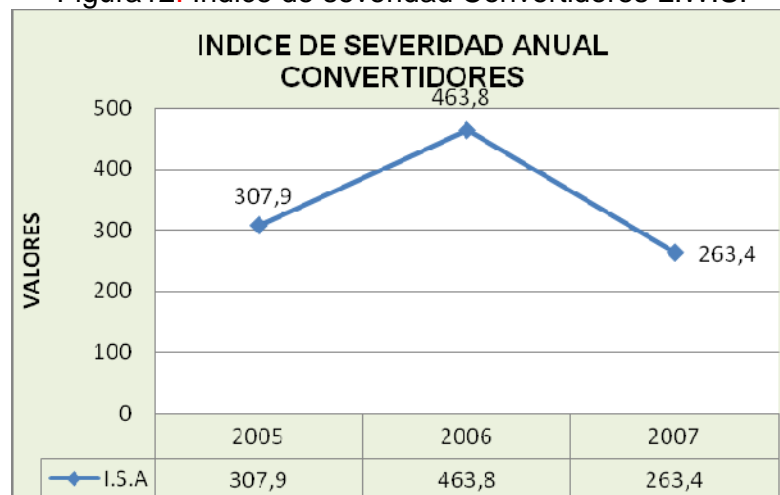
Figura 11. Índice de Severidad anual división Acería.



Fuente: El autor

Para el año 2007 se observa una fuerte tendencia al alza en el índice de severidad, esto se debió a la ocurrencia de un suceso fatal en el mes de Marzo en la planta de Calcinación, con lo cual se elevó en 6.000 el número de días perdidos por accidente laboral además de los causados por los eventos que aunque generaron incapacidad no superaron los 30.

Figura 12. Índice de severidad Convertidores L.W.S.



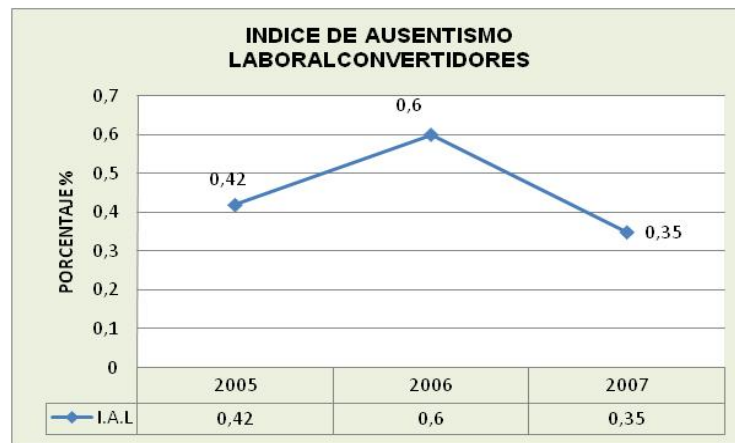
Fuente: El autor

- **Índice de ausentismo laboral:** El índice de ausentismo laboral representa el porcentaje de tiempo perdido debido a accidentes de trabajo o enfermedades profesionales con respecto al tiempo de trabajo programado en un periodo determinado. Este índice se calcula de la siguiente manera:

Porcentaje de Tiempo Perdido por Riesgos Profesionales (%TP_{RP})

$$\%TP_{RP} = \frac{\text{No. Total de días de trabajo perdidos por AT y EP en el período}}{\text{No. De días-hombre programados De trabajo}} \times 100$$

Figura 13. Índice de ausentismo laboral Convertidores



Fuente: El autor

De los tres años analizados, se encontró que el 2006 fue el que mayor índice de ausentismo laboral reportó con un 0.6% y bajó considerablemente en el año 2007 a 0.35%. La tendencia descendente muestra la relación directamente proporcional con el índice de severidad, con lo cual se confirma la disminución de accidentes incapacitantes para ese periodo de tiempo.

3.2 Diagnóstico Legal:

Para realizar este análisis se utilizó la matriz de requisitos legales que se presenta a continuación:

Cuadro 8. Matriz de requisitos legales

CLASIFICACIÓN				CUMPLIMIENTO					
	FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCION DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO	RESPONSABLE (Cargo)
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 84.	Obligaciones de los empleadores : Todos los lugares de trabajo y a toda clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización o prestación deben realizar acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas.		X		Cumplimiento de los requisitos legales	Reglamento interno de trabajo. Programa de salud ocupacional. Reglamento Higiene y Seguridad Industrial. NO CUMPLE: Registro de Inspecciones. Disposiciones y Exigencias Contractuales	Presidencia Grupo SSMA
LOCATIVO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art 90-97	Las edificaciones permanentes o temporales que se utilicen como lugares de trabajo, cumplirán con las disposiciones sobre localización y construcción establecidas por la Ley.			X	Se deben realizar inspecciones y registro de ellas para adecuar las instalaciones existentes	NO CUMPLE Reporte de inspecciones y acciones cerradas. Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones plantadas	Director de división
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art 98 - 109	Adopción de medidas de higiene y seguridad necesarias para controlar en forma efectiva los agentes nocivos, y aplicarse los procedimientos de prevención y control correspondientes.	X			Se hacen mediciones		Directores de división apoyado por SSMA
MECÁNICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 112	Todas las maquinarias, equipos y herramientas deberán ser diseñados, contruidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidente y enfermedad.		X		Inspecciones periódicas y ejecución de acciones de mejora	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones plantadas	Jefes de planta Responsables de SSMA de cada planta
QUIMICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art 113 - 116	Regulaciones sobre calderas, cilindros para gases comprimidos y otros recipientes sometidos a presión,			X	Las instalaciones y equipos son apropiados para el desarrollo de estas operaciones pero no existe lista de		Jefes de planta
ELÉCTRICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 117 y 118	Todos los equipos, herramientas, instalaciones y redes eléctricas deberán ser diseñados, contruidos, instalados, mantenidos, accionados y señalizados de manera que se prevengan los riesgos de incendio y se evite el contacto con los elementos sometidos a tensión.			X	Se debe hacer la identificación y señalización de instalaciones que implican riesgos eléctricos	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones plantadas	Jefe de planta Responsables SSMA
MECÁNICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 120 - 121	Los vehículos, equipos de izar, bandas transportadoras y demás elementos para manejo y transporte de materiales, se deberán mantener y operar en forma segura. El almacenamiento de materiales u objetos de cualquier naturaleza, deberá hacerse sin que se creen riesgos para la salud o el bienestar de los trabajadores o de la comunidad.			X	Debe diseñarse formato de inspección preoperacional e implementarlo	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones plantadas	Jefe de planta Responsables SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 122- 124	Obligación de suministro de elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en los lugares de trabajo.	X			Se suministran los EPP apropiados a las tareas desarrolladas Se desarrollan campañas para promover el uso adecuado y continuo de EPP	Registro de suministro de EPP Matrices de identificación de EPP por cargo	Jefe de planta REsponsables de SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 125 a 127	Desarrollo de programas de medicina preventiva en los lugares de trabajo (promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de los trabajadores) Todo lugar de trabajo tendrá las facilidades y los recursos necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores.	X			Se adelantan programas de medicina preventiva conforme requisitos legales	Exámenes médicos de ingreso, periódicos, reubicación y retiro. Campañas de prevención y promoción	Medicina Industrial

CLASIFICACIÓN					CUMPLIMIENTO				
FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCION DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO	RESPONSABLE (Cargo)	
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 125 a 127	Desarrollo de programas de medicina preventiva en los lugares de trabajo (promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de los trabajadores) Todo lugar de trabajo tendrá las facilidades y los recursos necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores.	X		Se adelantan programas de medicina preventiva conforme requisitos legales	Exámenes médicos de ingreso, periódicos, reubicación y retiro. Campañas de prevención y promoción	Medicina Industrial	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 128-129	El suministro de alimentos y de agua para uso humano, el procesamiento de aguas industriales, excretas y residuos en los lugares de trabajo, deberán efectuarse de tal manera que garanticen la salud y el bienestar de los trabajadores y de la población en general.	X		Se cuenta con firmas de suministro de alimentos certificadas Se realiza medición periódica a planta de tratamiento de agua potable	Contrato con la firma EUREST S.A para suministro de alimentación y el contratista H.S.S para las cuadrillas de aseo y mantenimiento de tuberías.	Director de división	
FÍSICO (RADIACIONES NO IONIZANTES)	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 149	Todas las formas de energía radiante, distinta de las radiaciones ionizantes que se originen en lugares de trabajo, deberán someterse a procedimientos de control para evitar niveles de exposición nocivos para la salud.	X		Se suministran EPP apropiados para trabajos en caliente. Se puede mejorar con mejores elementos	Registro de suministro de EPP Matrices de identificación de EPP por cargo	Jefes de planta Responsables de SSMA	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 171 - 214, 231	Disposiciones sobre condiciones de saneamiento de las edificaciones para trabajo, vivienda y educación	X		Las edificaciones para trabajo, vivienda y educación cumplen con las disposiciones de saneamiento establecidas	Contrato con la firma H.S.S para las cuadrillas de aseo y mantenimiento de tuberías baños e instalaciones locativas	Director de división	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art 243 - 270	Normas mínimas para elaboración, manipulación, transformación, conservación, almacenamiento y transporte de alimentos	X		Se realiza control a contratistas de cafetería	Registro sanitario expedido por el ministerio de Salud	Especialista en Alimentación. División servicios administrativos.	
LOCATIVO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 4	El empleador deberá asegurarse de que las instalaciones destinadas a establecimientos industriales, temporales o permanentes, son lugares seguros		X	Verificar el aseguramiento adecuado de los elementos Realizar programa de orden y aseo, Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones.	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador Mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefes de planta Grupo SSMA	
BIOLÓGICO	Por la cual se dictan medidas sanitarias (Reglamentado por los Decretos 02 de 1982, 2104 de 1983, 1594 de 1984, 704 de 1986 y la Resolución 2309 de 1986).	Art. 478 - 483	Vigilancia y control epidemiológico	X		Se actualiza continuamente la información epidemiológica de a región, se toman medidas preventivas	Exámenes médicos de ingreso, periódicos, reubicación y retiro. Campañas de prevención y promoción	Medicina industrial	
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 2	Obligaciones de los empleadores: Dar cumplimiento a la Resolución y demás normas legales en Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, elaborar su propia reglamentación, y hacer cumplir a los trabajadores las obligaciones de Salud Ocupacional que les correspondan.		X	Desarrollo del programa de salud ocupacional, reglamento de higiene y seguridad	Reglamento interno de trabajo. Programa de salud ocupacional. Reglamento Higiene y Seguridad Industrial. NO CUMPLE: Registro de inspecciones. Acciones de control de riesgos presentes en la planta.	Presidencia Grupo SSMA	
LOCATIVO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 3	Los trabajadores deberán cumplir las obligaciones que les correspondan en materia de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, utilizar y mantener adecuadamente las instalaciones de la Empresa.		X	Participación en las actividades del Programa de Salud ocupacional	Reglamento interno de trabajo. Programa de salud ocupacional. Reglamento Higiene y Seguridad Industrial. NO CUMPLE: Registro Socialización con los trabajadores Uso de los elementos de protección personal Registro uso de EPP	Jefes de planta Grupo SSMA	
LOCATIVO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 4	El empleador deberá asegurarse de que las instalaciones destinadas a establecimientos industriales, temporales o permanentes, son lugares seguros		X	Verificar el aseguramiento adecuado de los elementos Realizar programa de orden y aseo, Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones.	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador Mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefes de planta Grupo SSMA	

CLASIFICACIÓN					CUMPLIMIENTO				
FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCION DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCION	DOCUMENTO	RESPONSABLE (Cargo)	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 17 - 24	Todos los sitios de trabajo, deben asegurar servicios sanitarios en buenas condiciones de higiene, limpieza y apropiados para la acuidad de personas y separados por género, de acuerdo a las disposiciones de la presente resolución. Así como asegurar el suministro de agua para consumo humano.		X	Realizar programa de orden y aseo, Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones.	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas. Avanzado estado de deterioro de las instalaciones sanitarias.	Jefes de planta Grupo SSMA	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 25 - 28	Condiciones de higiene y seguridad de servicios de comedor	X		Inspecciones a las instalaciones, tomar acciones preventivas y correctivas	Existe contrato con la empresa de suministro alimenticio EUREST S.A	Contratista Grupo SSMA	
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art 29-35	Todos los sitios de trabajo, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deberán mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza. Por ningún motivo se permitirá la acumulación de polvo, basuras y desperdicios.		X	Realizar programa de orden y aseo, Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones.	NO CUMPLE: Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefes de planta Grupo SSMA	
FÍSICO (TEMPERATURA Y HUMEDAD)	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 63, 64, 67, 69	La temperatura y el grado de humedad del ambiente en los locales cerrados de trabajo, serán mantenidos, siempre que lo permita la índole de la industria, entre los límites tales que no resulten desagradables o perjudiciales para la salud. Los trabajadores deberán estar protegidos por medios naturales o artificiales de las corrientes de aire, de los cambios bruscos de temperatura, de la humedad o sequedad excesiva.		X	No se han establecido controles específicos para el control de la exposición a temperaturas extremas	NO CUMPLE: Altas temperaturas en los puestos de trabajo por las condiciones del proceso de producción.	Jefes de planta Grupo SSMA	
FÍSICO (VENTILACIÓN)	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 70 - 78	Se deberá garantizar en los lugares de trabajo y dependencias cerradas la renovación del aire de manera uniforme y constante con el fin de proporcionar al trabajador un ambiente cómodo. Se deberá asegurar que las entradas de aire puro estarán ubicadas en lugares opuestos a los sitios por donde se extrae o se expulsa el aire viciado.	X		Se realizan mediciones de áreas que se considerarán críticas	Registro de inspecciones con acciones correctivas para el riesgo.		
FÍSICOS (ILUMINACIÓN)	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art 79 - 87	Es preciso asegurar que los lugares de trabajo cuenten con la iluminación apropiada e indispensable de acuerdo a la clase de labor que se desarrolle, de igual forma estos deben satisfacer las condiciones de seguridad para todo el personal.		X	Se suministra la iluminación pero no es apropiada para el desarrollo de las operaciones.		Jefe de planta Responsable SSMA	
FÍSICO (RUIDO Y VIBRACIONES)	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 88,89,90, 91, 93, 94,95,96	En todos los establecimientos de trabajo en donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para ampliar sistemas o métodos que puedan reducirlos o amortiguarlos al máximo.	X		Se suministran EPP adecuados para la exposición a ruido. Estudio contratado por medicina Industrial con Dupont.	Registros de entrega de EPP Medicina industrial cuenta con estudio elaborado en el 2007 sobre exposición e intensidad de ruido.	Jefe de planta Medicina Industrial	
FÍSICO (RADIACIONES NO IONIZANTES)	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art 110 - 119	En los trabajos de soldaduras u otros que conlleven el riesgo de emisión de radiaciones ultravioletas en cantidad nociva, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la difusión de dichas radiaciones o disminuir su producción	X		Se suministran EPP adecuados para la exposición a radiaciones no ionizantes	Registros de entrega de EPP No se llevan a cabo trabajos de soldadura por parte de los trabajadores de Convertidores.	Jefe de planta Responsable SSMA	
ELÉCTRICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art 121 - 152	Se establecen normas para asegurar la prevención y control de los riesgos eléctricos, dentro de las cuales se obliga a que las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos, sean construidos, instalados, protegidos, aislados y conservados, de tal manera que se eviten los riesgos de contacto accidental con los elementos bajo tensión (diferencia de potencial) y los peligros de incendio.		X	Se suministran EPP adecuados para la exposición a riesgos eléctricos Se deben realizar inspecciones periódicas para identificar y evaluar riesgos, se deben desarrollar acciones de control	NO CUMPLE: Registro de capacitación.	Jefe de planta Responsable SSMA	

CLASIFICACIÓN				CUMPLIMIENTO				
FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCION DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO	RESPONSABLE (Cargo)
SANEAMIENTO BÁSICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 155-162	Se establecen las medidas necesarias para controlar en forma efectiva los agentes nocivos preferentemente en su origen, pudiéndose aplicar uno o varios de los siguientes métodos: sustitución de sustancias, cambio o modificación del proceso, encerramiento o aislamiento local exhaustiva y mantenimiento. Otros métodos complementarios, tales como limitación del tiempo de exposición y protección personal, sólo se aplicará cuando los anteriormente citados sean insuficientes por sí mismos o en combinación.	X		Se debe hacer encerramiento en los convertidores	Registros de entrega de EPP Matriz de EPP por cargo Registros de inspecciones	Jefe de planta Responsable SSMA
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 166 .169	Se establecen medidas para que en todos los establecimientos de trabajo que ofrezcan peligro de incendio, ya sea por emplearse elementos combustibles o explosivos o por cualquier otra circunstancia, se tomarán medidas para evitar estos riesgos, disponiéndose de suficiente número de tomas de agua con sus correspondientes mangueras, tanques de depósito de reserva o aparatos extintores, con personal debidamente entrenado en extinción de incendios.	X		Se realizan inspecciones periódicas para identificar y evaluar riesgos, se desarrollan acciones de control	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 170-201	Disposiciones generales sobre los suministros y uso de elementos de protección personal y ropa de trabajo	X		Se desarrollan campañas para insentivar el uso de EPP Se realiza entrega de EPP y ropa de trabajo adecuada a los riesgos	Registro de campañas desarrolladas Registro de entrega de EPP y overol	Jefe de planta Responsable SSMA
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 205-234	Disposiciones generales sobre prevención y extinción de incendios	X		Se realizan inspecciones periódicas para identificar y evaluar riesgos, se desarrollan acciones de control, se están señalizando y demarcando las áreas de acuerdo al código de colores establecido	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Art. 235-243	Disposiciones sobre manejo, transporte, almacenamiento y condiciones de seguridad de los explosivos	X		Estas actividades se desarrollan bajo procedimientos establecidos	Modos operativos	Jefe de operación Responsable SSMA
MECÁNICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 266-295	Normas sobre condiciones de máquinas-herramientas, motores y transmisiones. Condiciones del sitio de trabajo con máquinas-herramientas. Condiciones e Manejo y mantenimiento.	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de máquinas-herramientas	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 340-254	Disposiciones sobre los conductos "sistemas de tuberías" usados para el transporte de gases, vapores, líquidos, sustancias semilíquidas o plásticas que puedan ofrecer algún peligro.	X		Se lleva a cabo mantenimiento a las tuberías por parte de la cuadrilla de Mantenimiento y Servicios.	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
MECÁNICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 355-387	Normas sobre condiciones de herramientas manuales, herramientas de fuerza motriz. Manejo, mantenimiento, almacenamiento.	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de las herramientas manuales y de fuerza motriz	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
ERGONÓMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 388-397	Disposiciones sobre métodos seguros para el manejo manual de materiales, condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar los grandes esfuerzos en estas operaciones.	X		Se realizan campañas sobre comportamiento seguro	Registro de campañas	Grupo SSMA
MECÁNICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 398-447	Disposiciones sobre el manejo y transporte mecánico de materiales	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de transporte de cargas	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA

CLASIFICACIÓN				CUMPLIMIENTO				
	FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCIÓN DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 448-520	Disposiciones sobre condiciones de construcción, funcionamiento, mantenimiento - de generadores de vapor, recipientes como digestores, evaporadores y los aparatos que contienen gases, vapores, aire a presión, agua caliente, etc.	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de planta de fuerza	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
QUÍMICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 521-547	Disposiciones para fabricación, manejo, mantenimiento y almacenamiento de cilindros para gases comprimidos, disueltos, licuados. Y sobre hornos de fundición, altos hornos, hornos de cubilote, hornos de fabricación de acero, hornos de arco eléctrico, hornos de recoer, hornos para ladrillo y cerámica, hornos rotatorios para cemento, cal, yeso, etc., hornos secadores, etc	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de cilindros de gases comprimidos y áreas de fundición.	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA
FÍSICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art. 548-561	Disposiciones sobre corte y soldadura de metales	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de trabajo en caliente	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA Contratista
MECÁNICO	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Estatuto de Seguridad Industrial)	Art.628-663	Disposiciones sobre características y condiciones de uso de andamios y escaleras	X		Dentro de las inspecciones que se adelantan se están evaluando las condiciones de trabajos en alturas	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA Contratista
FÍSICO (RUIDO)	Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.	Art 1 - 20, 36 - 40 47- 63	Medición y control de ruido en el sitio de trabajo. Control de ruido en vehículos (límites de emisión) Técnicas sobre medición del ruido Programas de conservación auditiva	X		Se adelantan programas de vigilancia epidemiológica de ruido, así mismo se desarrollan inspecciones para identificar las fuentes generadoras e implementar acciones	Mediciones ambientales y audiometrías Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Jefe de planta Responsable SSMA Medicina Industrial
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.	--	Se determina las bases de organización y administración gubernamental y privada de la Salud Ocupacional en el país, para la posterior constitución de un Plan Nacional unificado en el campo de la prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y en el del mejoramiento de las condiciones de trabajo. Los decretos reglamentarios y demás normas que se expidan para regular aspectos específicos del Título III de la ley 9a. de 1979 y del Código Sustantivo del Trabajo sobre Salud Ocupacional se ajustarán a las bases de organización y administración que establece este Decreto.	X		Incumplimiento de las actividades de salud ocupacional establecidas por la legislación nacional	Informes de estudios y mediciones- Reuniones de programas y capacitaciones	Grupo SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de Trabajo.	--	Organización y funcionamiento del Comité Paritario de Salud Ocupacional, COPASO. Se establecen las responsabilidades de los integrantes del Comité y las obligaciones del empleador respecto a facilitar los recursos necesarios para su funcionamiento.	X		El COPASO desarrolla las actividades establecidas por el presente decreto	Actas de reuniones de COPASO	Presidente COPASO
ORIGEN NATURAL	Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.	--	El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres ésta constituido por el conjunto de entidades públicas y privadas que realiza planes, programas, proyectos y acciones específicas, con el fin de definir la responsabilidad y funciones de todos los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que dan lugar las situaciones de desastre o de calamidad, Integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención y atención de desastres.	X		Se cuenta con planes para atención de emergencias para cada planta, equipos y brigadistas capacitados	Planes de emergencia	Grupo SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.	--	Organización, funcionamiento y forma del Programa de Salud Ocupacional. Todos los empleadores públicos, oficiales, privados, contratistas y subcontratistas, están obligados a organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de Salud Ocupacional.	X		Se desarrollan las actividades establecidas en la presente resolución	Ver documento	Coordinador SSMA
QUÍMICO	Por la cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo crudo.	--	Varias disposiciones sobre: Almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo.	X			Requisitos a Contratistas; Informes de inspecciones.	Grupo de SSMA

CLASIFICACIÓN				CUMPLIMIENTO				
FACTOR DE RIESGO	CONCEPTO	ARTICULO APLICABLE	DESCRIPCION DE LA OBLIGACION	SI	NO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO	RESPONSABLE (Cargo)
FÍSICO (RUIDO)	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.	--	Límites permisibles para exposición a ruido. (Modifica parcialmente la res. 08321 de 1983)	X		Se suministran EPP apropiados a los niveles de exposición. Se controla el tiempo de exposición a ruido	Mediciones ambientales y audiometrías Registros de entrega de EPP Matriz de EPP por cargo	Jefes de planta Grupo SSMA Medicina industrial
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA.	Art. 1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 52, 53, 54.	La CPC establece que Colombia es un estado social de derecho fundado, entre otros aspectos en el trabajo, el cual se debe proteger de los riesgos ocupacionales. Se asegura el cumplimiento de los deberes sociales por parte del estado y uno de ellos es la seguridad social a la cual pertenece el Sistema General de Riesgos Profesionales con las normas existentes en S.O.	X		Cumplimiento de las disposiciones establecidas por la Constitución Política de Colombia	Registros.	Jefes de planta Grupo SSMA
SICOLABORAL	Actividades en materia de Salud Ocupacional: incluye farmacodependencia, alcoholismo y tabaquismo en los P.O.S.	--	Campañas de prevención en alcoholismo, tabaquismo, farmacodependencia.	X		Se realiza exámen de alcoholimetría cuando existe sospecha	Registro exámenes	Medicina Industrial
QUÍMICO	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.	--	Disposiciones varias sobre: Control operativo en manejo de sust. Químicas (Rotulación, MSDS, divulgación, etc).	X		Se adelantan inspecciones a plantas, minas y puntos de operación	Reporte de inspecciones y acciones cerradas Indicador mensual de inspecciones y cierre de acciones planteadas	Grupo SSMA
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.	--	El Sistema General de Riesgos Profesionales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan	X		Cumplimiento de las disposiciones legales establecidas por el presente decreto y demás requisitos legales aplicables	Pagos por Nómina (Recursos humanos)	
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales.	--	Establece la obligatoriedad del empleador a afiliarse a los trabajadores desde el momento en que nace el vínculo laboral.	X			Registros.	
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Adopta la Tabla de Enfermedades profesionales.	--	Este decreto establece las enfermedades que se han identificado como causa del trabajo de acuerdo a la relación causa efecto.	X		Estos casos son asumidos por la Administración de Riesgos Profesionales. Registros Médicos del Programa de Salud Ocupacional.	..	Medicina Industrial
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	Tabla de equivalencias	--	Por la cual se expide la Tabla única para las indemnizaciones por pérdida de la capacidad laboral entre el 5% y el 49.99% y la prestación económica correspondiente.	X				
QUÍMICO	Por el cual se promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990.	--	Ratifica el Convenio 170 de la OIT sobre productos químicos. Convenio aprobado por la Ley 55 de julio 7/95.	X				
SICOLABORAL	Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte	--	Promocionar, fomentar y difundir la práctica del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física. Eventos culturales.	X		Se desarrollan actividades deportivas		Comité de deportes Coordinador Clima, Cultura y Bienestar laboral.
ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	el "Convenio 171 sobre el trabajo nocturno", adoptado en la 77a. reunión el 26 de junio de 1990; el "Convenio 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores" y la "recomendación 181 sobre la prevención de accidentes industriales mayores"	--	Prevención de accidentes industriales mayores.	X		Contemplado en la convención colectiva de trabajo vigente hasta Diciembre de 2009		Vicepresidencia de Desarrollo Humano y Organizacional.
BIOLOGICO	Por el cual se reglamenta el manejo de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y las otras Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS).	--	La exigencia de pruebas de laboratorio para determinar la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) queda prohibida como requisito obligatorio para el acceso a cualquier actividad laboral o permanencia en la misma. Deber de confidencialidad.	X		Exámenes de ingreso exigidos para la contratación de personal.		Medicina Industrial

Mediante este diagnóstico se determinó que de 59 requisitos legales, la empresa cumplía con 45, es decir con el 76,2%, presentando por ende un 23,8% de incumplimiento; dividido de la siguiente manera: 5,1% correspondiente a los factores de riesgo, saneamiento básico y locativo; 3,4% referente a los factores químico, eléctrico y físico; 1,7% correspondiente a los factores mecánico y administración de riesgos profesionales.

3.3 Diagnóstico Cultural:

Este diagnóstico se llevó a cabo con el fin de estudiar el comportamiento del personal en cuanto a la prevención de riesgos y enfermedades profesionales. Se realizó mediante observación directa durante y la aplicación de un formato puesto en prueba por los asesores de la ARP del Instituto de los Seguros Sociales durante el mes de Diciembre de 2007, en este lapso de tiempo se analizó la conducta de las personas en cuanto al uso correcto y permanente de los elementos de protección personal, la realización de actos inseguros y la falta de previsión y prevención en el desarrollo de las actividades cotidianas.

3.4 Resultados del diagnóstico

Al finalizar esta etapa se obtuvo la siguiente información:

3.4.1 Organización del Departamento de Seguridad e Higiene Industrial: Acerías Paz del Río dentro de su estructura organizacional cuenta con un departamento de Seguridad e Higiene Industrial y una sección de bomberos que se encargan de direccionar y ejecutar las actividades de obligatorio cumplimiento legal y las propuestas en los programas y subprogramas de Salud Ocupacional, también se encarga de caracterizar los elementos de protección personal y llevar las estadísticas de accidentes e incidentes.

En total hay tres ingenieros especialistas en Seguridad y un técnico en Salud Ocupacional, uno de ellos es el director del departamento y los otros tres están asignados a cada una de las tres divisiones industriales en que se divide el complejo siderúrgico: Fabricación Primaria, Aceración y Laminación.

3.4.2 Programa de Salud Ocupacional: La empresa acogiendo la normatividad legal nacional (Resolución 1016 de 1.989) tiene documentado un programa de Salud Ocupacional y sus respectivos subprogramas, sin embargo no se encuentra totalmente actualizado en cuanto a los riesgos y cantidad de personas que están expuestos a ellos, tampoco se ha socializado con los trabajadores de la planta de Convertidores L.W.S.

3.4.3 COPASO: Se encuentra constituido el Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO) como se observa en el cuadro 9, de acuerdo a los lineamientos de la ley 9 de 1.979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social siendo conformado por igual número de representantes por parte del empleador y los trabajadores. El presidente del Comité es el director del Departamento de Medicina Industrial y se han creado subcomités en cada una de las plantas que conforman el complejo.

Cuadro 9. Representantes COPASO.

COPASO	
REPRESENTANTES EMPRESA	
Principal	Abelardo Becerra
Principal	Amparo Villa
Suplente	Mauricio Nuván
Suplente	Carlos Walter Rodríguez
REPRESENTANTES TRABAJADORES	
Principal	Juan Guerrero
Principal	Luis Eduardo Díaz
Suplente	Aníbal Grijalba
Suplente	Vladimiro Cusba

Fuente: El autor

3.4.4. Resultados Generales:

- La empresa cuenta con un reglamento de seguridad e higiene industrial y tiene afiliados a sus empleados a la ARP del Instituto de Seguros Sociales.
- No existen herramientas para recolección de datos (documentos, formatos, registros, listas de chequeo) que permitan identificar los peligros de la planta de convertidores y mejorar la gestión en SSMA.
- No existe un plan de respuesta ante situaciones de emergencia actualizado.
- Existe un panorama de riesgos pero está desactualizado.
- Se cuenta con un departamento de medicina industrial que se encarga de realizar los exámenes de ingreso y retiro de personal, exámenes periódicos y mediciones de gases.
- Se detectó poca cultura en cuanto a salud, seguridad y medio ambiente ya que los empleados no tenían conciencia de la importancia de usar siempre y de manera correcta los elementos de protección personal, se observaron actos inseguros y falta de previsión y prevención.
- No se encontraron registros de capacitaciones relacionadas con Salud y Seguridad Industrial, realizadas al personal de convertidores L.W.S.
- Se observa que convertidores L.W.S es la planta más crítica de la Acería por el número de accidentes que reporta. En 2005 se produjeron 18 de 120 accidentes; en 2006, 17 de 110 accidentes que tuvieron lugar en la acería y en 2007, 14 de 93 accidentes reportados.
- En cuanto a requisitos legales se encontró que la empresa cumplía con el 76,2% de los ítems evaluados.

4. PLANTEAMIENTO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA PLANTA DE CONVERTIDORES.

En esta fase se puso de manifiesto la tendencia a integrar la seguridad y salud en el trabajo a los procesos de la organización. En función de los resultados obtenidos en las etapas anteriores se procedió a elaborar el plan para la implementación de las actividades de mejoramiento en Seguridad e higiene industrial con el fin de superar las falencias que se tenían. En primer lugar se hizo una revisión del diagnóstico para recordar cuales fueron las anomalías detectadas y así poder proponer acciones para eliminarlas o controlarlas.

En el siguiente cuadro se encuentran registradas las principales inconformidades y su respectiva propuesta de mejora:

Cuadro 10. Resumen del diagnóstico

ANOMALIAS IDENTIFICADAS	SOLUCIÓN PROPUESTA
Existe panorama de factores de riesgo pero está desactualizado	Elaborar matriz de peligros
No se hace control de riesgos de acuerdo con inconformidades encontradas en panoramas de riesgos	Implementar mejoras en la planta para controlar riesgos presentes en las áreas de la planta.
No existen herramientas para recolección de datos referentes a Seguridad Industrial.	Diseñar e implementar herramientas para registrar información. (Listas de chequeo, formatos).
No existen registros de inspecciones de seguridad ni estadística de las mismas.	Implementar un formato para registrar la información de inspecciones.
No hay procedimientos para realizar tareas de alto riesgo o críticas.	Crear manual de procedimientos para trabajos críticos.
No hay un programa de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional	Generar un programa de capacitación e implementar
No hay indicadores para medir gestión en seguridad y salud ocupacional.	Implementar indicadores para medir la gestión en Seguridad.

Fuente: el autor

Después de verificar los resultados del diagnóstico y generar el cuadro resumen (Cuadro 8), se procedió a estructurar la manera en que se iba a presentar el plan de mejoramiento para lo cual se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

1. – Organizar la prevención
2. - Definir los objetivos de plan
3. – Determinar las actividades a realizar para el control de riesgos
- 4.- Definir Responsabilidades del cumplimiento de los objetivos
5. - Realizar el Cronograma
6. – Proponer la forma de cómo lograr el control de riesgos.

A continuación se explica cada actividad:

4.1 Organizar la prevención

Esto permitió que todos los elementos y niveles jerárquicos de la planta y en particular los que desempeñan algún cometido específico dentro del sistema formal de la organización preventiva, cumplieran con sus responsabilidades y ayudaran a cumplir lo establecido en las regulaciones dadas por el Ministerio de Protección Social en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se les comunicó en reunión sostenida el día 4 de Enero de 2008 en la sede administrativa de la planta de acero, cuantas y cuáles iban a ser las actividades que tendrían bajo su responsabilidad para aclarar dudas y obtener compromiso por cada uno de los miembros antes de vincularlos directamente dentro del plan de mejoramiento.

4.2 Definir objetivos de trabajo

Este punto respondió a la pregunta ¿Qué debe hacerse?, se adoptaron medidas como el establecimiento de procedimientos aplicados al proceso, establecer en colaboración con la oficina técnica programas de revisiones de

los lugares de trabajo, equipos e instalaciones y necesidades de uso de protecciones personales en los puestos de trabajo.

4.3 Proyectar estrategias de Seguridad y Salud.

Se logró respondiendo a la pregunta ¿Cómo debe hacerse lo que establece cada objetivo? Vías, formas de cumplir con el objetivo propuesto, tanto por parte del autor como de cada uno de los responsables del plan de mejoramiento, esto para buscar la continuidad del proceso y obtener resultados medibles en el corto, mediano y largo plazo.

4.4 Responsables de cumplimiento de este objetivo.

Se partió de la respuesta a la pregunta: ¿Quién debe hacer lo que establece cada estrategia?. Se definió el cargo al cual le compete la planeación, ejecución y verificación teniendo en cuenta la opinión de cada uno de los involucrados y del Director de la Acería y el Director de Seguridad e higiene industrial.

4.5 Cronograma de cumplimiento

Algo muy importante fue establecer ¿Cuándo debe hacerse? Se propuso un modelo para llevar a cabo un plan de acción anual con fechas en las cuales los responsables de la gestión en Seguridad y Salud pudieran comprometerse. Finalmente se obtuvo un cronograma, mediante el pronóstico de tiempo de demora en la ejecución de cada una de las actividades y sujeto a cambios para la actualización anual.

El plan de seguridad e higiene industrial se puede observar en el Anexo A.

5. IMPLEMENTACIÓN.

5.1 MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS

Esta herramienta se utilizó con el fin de identificar los peligros existentes en la planta de Convertidores y a partir de ella obtener información para priorizar los riesgos de acuerdo con su peligrosidad y atacar sus causas de acuerdo con lo planteado en las recomendaciones (Ver Anexo B). Para llevarla a cabo se tuvieron en cuenta las siguientes actividades:

5.1.1 Reconocimiento del proceso de producción

En esta etapa se hizo un reconocimiento general del proceso de producción con el fin de identificar las actividades del mismo que presentaban riesgos laborales potenciales. Se utilizó como herramienta el Manual de prácticas patrón de operación de la planta.

5.1.2 Análisis de seguridad de tareas críticas.

Luego de conocer y entender una a una las actividades del proceso, se procedió a identificar aquellas en las cuales estaban presentes riesgos potenciales; se determinaron además, las características y operaciones que dieron origen a que esa actividad fuera calificada como una actividad con riesgos potenciales.

Las técnicas utilizadas en esta etapa fueron: revisiones de documentos, consulta a trabajadores conocedores y observaciones directas.

5.1.3 Realización del estudio de seguridad a nivel de puesto de trabajo.

Una vez determinados los factores de riesgo relacionados con los procesos, se procedió a determinar los factores relacionados con los puestos de trabajo.

La identificación del riesgo laboral es una fase contenida en el proceso de gestión del riesgo, esta debe realizarse tomando como base la información de las características y complejidad del trabajo en cada puesto.

En este paso se identificaron los riesgos laborales en el ámbito de puesto de trabajo, utilizando para ello:

- ✓ Listas de chequeo.
- ✓ Descripción del puesto del trabajo (de acuerdo con manual de funciones de la empresa).
- ✓ Revisiones de documentos.

Para la identificación de los riesgos por accidentes laborales se desarrolló una lista de preguntas complementarias tales como: ¿Existen los siguientes riesgos o peligros?

- ✓ Golpes y cortes
- ✓ Caídas al mismo nivel
- ✓ Caída de personas a distinto nivel
- ✓ Caídas de herramienta.
- ✓ Espacio inadecuado
- ✓ Incendios y explosiones
- ✓ Sustancias que pueden inhalarse
- ✓ Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos

Para riesgos por enfermedades profesionales se tuvieron en cuenta los factores agresores como:

- ✓ Agresores químicos (polvo, humo, niebla, gases)
- ✓ Agresores físicos (ruidos, vibraciones, radiaciones)

- ✓ Agresores biológicos (virus, bacterias, parásitos)
- ✓ Agresores psicológicos y sociales.
- ✓ Agresores ergonómicos (monotonía, fatiga física, fatiga mental, organización del trabajo)

5.1.4 Listado de Peligros

Al finalizar el análisis descrito anteriormente, se procedió a elaborar una herramienta de recolección de datos, la cuál se convirtió en una guía para determinar los posibles peligros presentes en la planta de Convertidores L.W.S. Después de hacer un recorrido por las instalaciones de la sección, se obtuvo como resultado la lista que se presenta a continuación:

Cuadro 11. Lista de peligros Convertidores.

LISTA DE PELIGROS CONVERTIDORES L.W.S			
		APLICA: A	NO APLICA: N.A
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO	A	N.A
1. Físico	a. Temperaturas extremas	X	
	b. Ventilación deficiente		X
	c. Ruido	X	
	d. Vibraciones	X	
	e. Radiaciones ionizantes por rayos X, Alfa, Beta o Gamma	X	
	f. Radiaciones no ionizantes por rayos infrarrojos, ultravioleta, láser o microondas	X	
2. Químico	a. Presencia de humos metálicos	X	
	b. Presencia de gases y vapores	X	
	c. Presencia de líquidos		X
	d. Presencia de neblinas	X	
	e. Emanaciones de productos tóxicos	X	
	f. No hay rotulación		
3. Biológico	a. Presencia de algún virus		
	b. Presencia de hongos		
	c. Presencia de bacterias		
	d. Presencia de parásitos		
4. Ergonómico	a. Sobre esfuerzo físico	X	
	b. Posturas inadecuadas	X	
	c. Trabajo prolongado de pie	X	
	d. Plano de trabajo inadecuado	X	
	e. Controles de mando inadecuados	X	

	f. Controles de visualización inadecuados o mal ubicados	X	
	g. Muebles y herramientas mal diseñados	X	
	h. Carga mental o trabajo tensionante	X	
	i. Carga física	X	
	j. Desplazamientos		X
5. Psicosocial	a. Falta definición de funciones		
	b. Carencia de entrenamiento e inducción al trabajo		
	c. Sin periodos de descanso programados		X
	d. Ritmos muy altos de producción		X
	e. Falta de incentivos económicos por producción		X
	f. Monotonía	X	
	g. Atención de público		X
	h. Horas extras y turnos festivos	X	
	i. Terrorismo		X
	j. Desórdenes públicos		X
	k. Horario de trabajo inadecuado		X
	l. Estilos de mando		X
	m. Posibilidad de ascenso	X	
	n. Grupo de trabajo		X
6. Mecánico	o. No existe automatización ni aislamiento		
	p. Edad avanzada de los trabajadores	X	
	q. Mal entorno familiar		X
	r. Mal entorno cultural		X
	s. Excesivo control en el trabajo		X
	a. Algunas maquinas carecen de pantallas protectoras	X	
	b. Algunos trabajadores expuestos a este riesgo carecen de gafas de seguridad		X
	c. Hay maquinaria que proyecta partículas	X	
	d. Existen máquinas de corte, mecanizado, abrasión	X	
	e. La interrupción o restablecimiento de energía deja la máquina en movimiento	X	
	f. Hay partes móviles accesibles por insuficiente protección o falta de la misma	X	
	g. Las palancas de mando se pueden accionar accidentalmente		
	h. Los resguardos de las máquinas generan otros peligros		X
	i. Maquinaria sin guardas de protección	X	
	j. El mantenimiento preventivo de las máquinas es insuficiente	X	
k. El personal carece de información sobre el uso de las máquinas			
l. La ubicación de las máquinas es incorrecta	X		
m. Las máquinas que lo requieran carecen de sistema de parada		X	

	n. Maquinaria sin anclar		X
	o. Maquinaria sin señalización visual de arranque o bloqueo	X	
	p. Maquinaria sin señalización audible de arranque o bloqueo	X	
	q. El equipo, la maquinaria o las herramientas están trabajando defectuosamente		
7. Eléctrico	a. Presencia de líneas conductoras sin entubar	X	
	b. Presencia de cables sueltos por el piso		
	c. Los empalmes son defectuosos		
	d. Cajas, interruptores y tomas sin cubrir	X	
	e. Cajas, interruptores y tomas mal ubicadas		
	f. Sin polo a tierra en las instalaciones o en las tomas		
	g. Sin interruptores a prueba de explosión		
	h. Puede tocarse con las manos partes activas de enchufes y clavijas	X	
	i. El mantenimiento se realiza con intervalos mayores a un año		X
	j. Las maquinas y herramientas carecen de sistemas de puesta a tierra o doble aislamiento	X	
	k. Hay equipos eléctricos receptores o tomas expuestas a proyecciones de agua		X
	l. Los trabajos de mantenimiento en instalaciones eléctricas se realizan por personal de otra empresa		X
	m. Los operarios carecen de protección personal y herramientas adecuadas	X	
n. Los operarios carecen de formación en electricidad		X	
8. Almacenamiento y Movilización de cargas	a. Los estantes carecen de anclaje		X
	b. La resistencia estructural de las estanterías en función de la carga que soportan es insuficiente		
	c. Los medios que se disponen para acceder a zonas altas son poco seguros	X	
	d. En las estanterías se observan materiales indebidamente ubicados que pueden caer con facilidad	X	
	e. Hay materiales u objetos amontonados	X	
	f. Se aprecia la existencia de desorden y/o suciedad de materia prima y otros objetos	X	
	g. Hay incompatibilidad entre las materias primas		X
	h. Almacenaje incorrecto de sustancias tóxicas o inflamables		X
	i. Utilizan carretillas, estantes móviles, grúas transportadoras u otros medios mecánicos para el transporte del almacenamiento	X	
	j. Son inadecuados estos móviles mecánicos		X
	k. La movilización manual es inadecuada		X
9. Locativo	a. Presentan techos deficientes		X
	b. Presenta muros y divisiones deficientes	X	
	c. Los pisos presentan desnivel, baches u otras irregularidades	X	

	d. Sin presencia de barandas en las escaleras o son inseguras		
	e. Puertas o ventanas defectuosas o selladas	X	
	f. Carece de suficiente iluminación	X	
	g. Presenta iluminación artificial	X	
	h. Sin ventilación suficiente		X
	i. Sin salida de emergencia, con obstáculos o sin señalización		X
	j. Sin demarcación ni señalización de áreas		
	k. Hacinamiento de máquinas, equipos u otros elementos en los sitios de trabajo	X	
	l. Instalaciones hidráulicas defectuosas		X
	m. Sanitarios, lavamanos o duchas defectuosas		
	n. Mal estado de tuberías y conductos	X	
	o. Sin código de colores en tuberías, maquinaria y ductos		
	p. Trabajo en grandes alturas	X	
10. Incendio y Explosión	a. Uso inadecuado de gas propano		X
	b. Falta de señalización de emergencia		X
	c. Falta de salidas de emergencia o están obstruidas		
	d. Los pasillos están libres de obstáculos		X
	e. Falta de alumbrado de emergencia o es insuficiente	X	
	f. Falta de un plan de emergencia o el personal lo desconoce		X
	g. Faltan pulsadores de alarmas con puesto de control centralizado y vigilado	X	
	h. Carecen de teléfono de emergencia		X
	i. Sin alarma sonora		X
	j. Equipos fijos contra incendio, insuficientes o inadecuados		
	k. Sin extintores portátiles		X
	l. Extintores inadecuados o sin carga vigente		X
	m. Sin bomba contra incendio		X
	n. Bomba contra incendio defectuosa		X
	p. Sin señalización a equipos de extinción de incendios	X	
	q. Sin tanque de almacenamiento de agua, defectuoso o insuficiente		X
	r. Sin brigada de emergencia, desactualizados o sin instrucciones ni entrenamiento		X
	s. Sin pruebas a sistemas hidráulicos contra incendio		X
	t. Sin rotulación en equipos inflamables	X	
	u. Recipientes inadecuados para líquidos inflamables		X
v. Uso inapropiado de líquidos inflamables			
w. Sin sistema adecuado de extracción de gases	X		
x. Sin equipos fijos contra incendio		X	

	y. Sin detectores de incendio	X	
	z. Uso inadecuado de gases industriales		X
	aa. Carecen de hidratantes de incendio en exterior del edificio y/o acceso		X
	ab. Se permite fumar en el área		X
	ac. Existen focos de ignición (vehículos, equipo de soldadura)	X	
	ad. Los materiales y la arquitectura facilitan la propagación del fuego		X
11. Saneamiento Básico	a. Carencia de fumigaciones o aplicaciones deficientes		X
	b. Tanque de agua potable sin mantenimiento oportuno		X
	c. Recolección y evacuación de residuos en forma incorrecta		X
	d. Orden y limpieza deficientes	X	
	e. Carencia de agua cristal		X
	f. Sin lockers o defectuosos		X
	g. Carencia de papel higiénico, jabón, toallas, ambientadores o papeleras		X
	h. Omitir el uso de cofias, tapabocas o gorros		X
12. Protección Personal	a. Ropa de trabajo inadecuada		X
	b. Carencia de Elementos de Protección Personal		X
	c. Elementos de Protección Personal insuficientes o suministro inoportuno		X
	d. Uso inapropiado de Elementos de Protección Personal	X	

Fuente: El Autor

5.1.5 Estimación y valoración de riesgos laborales.

Se utilizó la metodología propuesta por la normatividad vigente que orienta la Guía Técnica Colombiana 45, adoptada por el ICONTEC y mencionada en el marco teórico.

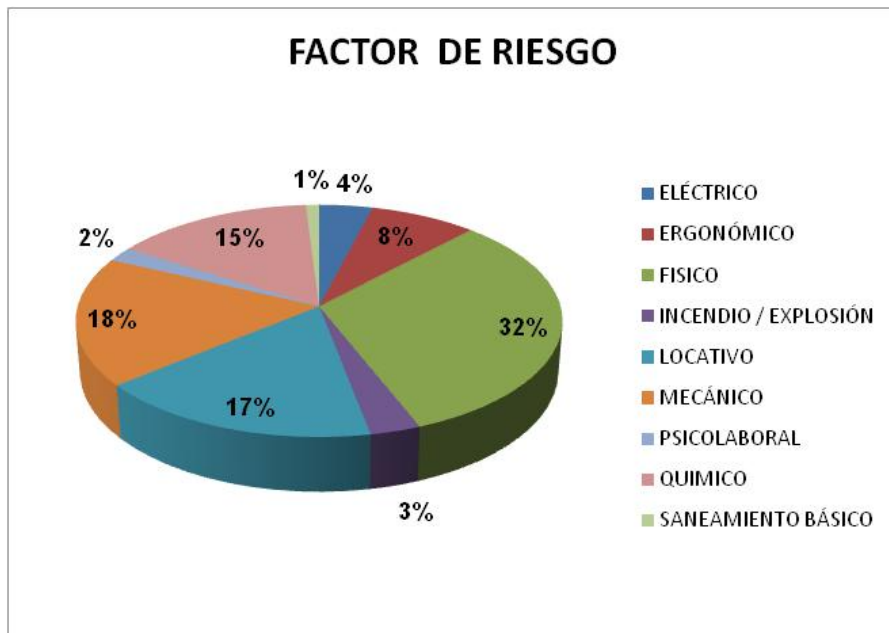
5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE PELIGROS

La matriz de peligros por sí sola no representa una fuente de información concreta y entendible, por tal motivo y con el fin de obtener información de ella con la que se pudiera tomar algún tipo de decisión, se hizo un análisis estadístico de los resultados para extraer los aspectos más importantes para el desarrollo del trabajo como se muestra a continuación.

5.2.1 Distribución porcentual por factor de riesgo:

En la figura 13, Se puede ver que el factor de riesgo con mayor incidencia en la planta de convertidores es el Físico (32%), en segundo lugar se ubica el Mecánico (18%) y en tercer lugar se encuentra el Locativo (17%). Esta información fue especialmente importante para el desarrollo de inspecciones de seguridad y posterior plan de acción para hacer control, también fue una guía para identificar riesgos sobre los cuales se debía hacer un procedimiento de trabajo seguro

Figura 14. Distribución porcentual por factor de riesgo



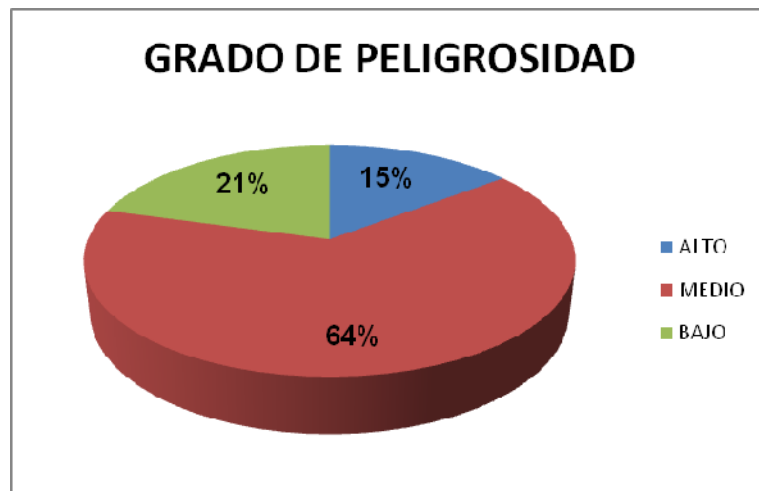
Fuente: El Autor

5.2.2 Distribución porcentual por grado de peligrosidad.

En la figura 14, se observa que el 65% de los riesgos tienen un grado de peligrosidad medio, el 21% bajo y el 14% muestran un grado de peligrosidad alto. Aunque el porcentaje de riesgos con grado de peligrosidad alto no es representativo con respecto a los medios y bajos, su potencial para generar

accidentes o enfermedades graves si lo es, por esta razón fue de vital importancia conocer los peligros que pertenecían a este rango y darles prioridad a la hora de comenzar el programa para control de riesgos en la planta y agilizar la consecución de los recursos económicos de los mismos.

Figura 15. Distribución porcentual por grado de peligrosidad

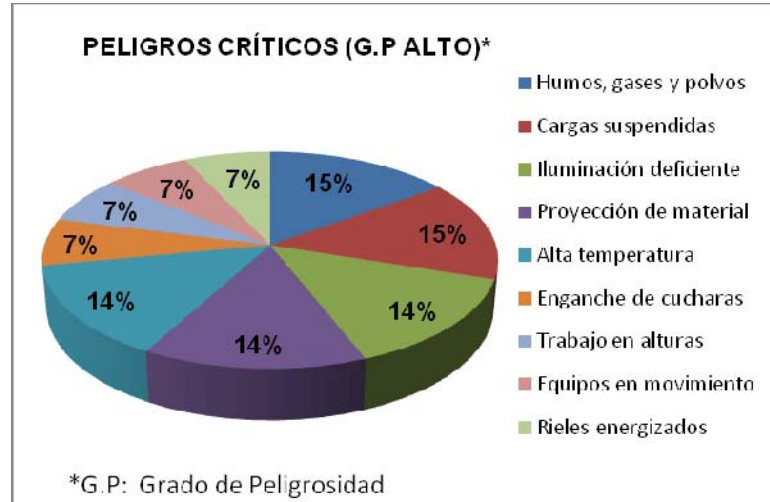


Fuente: El Autor

5.2.3 Distribución porcentual por peligros críticos

Los peligros que se calificaron como críticos debido a su alto grado de peligrosidad y que se encuentran dentro del 14% del total mostrado en la figura 14, fueron: Humos con 15%, cargas suspendidas con 15%, Iluminación deficiente con 14%, Proyección de material y alta temperatura con 14% y con 7% se hallaron enganche de cucharas, trabajo en alturas, equipos en movimiento y rieles energizados. Estos fueron los peligros sobre los cuales se tuvo que enfocar la atención para buscar la manera de eliminarlos o por lo menos disminuirlos en el menor tiempo posible y con los recursos disponibles de acuerdo con el presupuesto de la planta. La figura 15, hace referencia gráfica de esta distribución y muestra más claramente los peligros identificados como críticos.

Figura 16. Distribución porcentual por peligros críticos



Fuente: El Autor

5.3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

En el diagnóstico se detectó la falta de herramientas para recopilar información en Seguridad y Salud Ocupacional, especialmente listas de chequeo pre operacionales y de verificación de las condiciones ambientales, de las personas y de los equipos; por tal motivo se procedió a diseñar formatos para obtener datos con los cuales se pudiera hacer un tratamiento estadístico de la información. Se utilizó principalmente la lista de chequeo, ya que este instrumento utiliza preguntas orientadas a identificar problemas por áreas y sirven para motivar posibles soluciones o la detección de oportunidades de mejora. Para identificar las oportunidades de mejora se realizó un recorrido por la planta de Convertidores siguiendo todas las etapas del sistema de producción y sobretodo tareas críticas que tuvieran alto potencial de causar accidentes durante su ejecución. A continuación se hace un listado de los formatos de chequeo pre-operación y de inspección implementados en Convertidores (Ver anexo C).

5.3.1 Para equipos de transporte:

- Tracto camión
- Plataforma
- Cama alta
- Cama baja
- Cama cuna
- Camión Grúa
- Cargador
- Mini cargador
- Grúa
- Montacargas
- Retroexcavadora de orugas
- Volquetas

5.3.2 Para tareas de alto riesgo:

- Soldadura eléctrica
- Equipo de oxicorte
- Sandblasting
- Cargas con aparejos
- Izaje de cargas con grúa
- Transporte de carga / pasajeros
- Espacios confinados

5.3.3 Para equipos y herramientas

- Planta eléctrica
- Pulidora
- Andamios
- Compresores
- Diferenciales, cables, aparejos y garruchas
- Mezclador
- Equipos de prueba hidrostática

5.3.4 Para inspección en planta:

- Escaleras
- Condiciones del sitio de trabajo
- Elementos de protección personal
- Riesgos eléctricos

El proceso de diseño y revisión de documentos requirió idear una metodología para la elaboración e implantación de estos nuevos instrumentos, teniendo en cuenta el volumen documental y el personal tanto abocado a las revisiones como al uso de los mismos.

Las etapas a cumplir fueron las siguientes:

- Definición de las premisas para la elaboración /implementación de los documentos: Haciendo un análisis de los requerimientos con los que se debía cumplir enmarcado a las normas certificadas (Mencionadas en el marco y diagnóstico legal) y la cultura operativa de la planta. Se debió tener cuidado en la consideración de otros elementos del sistema de gestión de calidad para cumplir con sus requisitos buscando la compatibilidad de los instrumentos a diseñar con los existentes en la empresa.
- Definición de formatos: Se elaboraron formatos pensando en la pertinencia y funcionalidad teniendo en cuenta modelos utilizados en la empresa.
- Definición de prioridades: Teniendo en cuenta la gran cantidad de aspectos a evaluar, se debió definir junto con el director de la sección las actividades críticas a incluir en el desarrollo de este objetivo.
- Definición de cronograma: Se elaboró un cronograma tentativo. (Ver plan de mejoramiento).
- Redacción de la primera versión: Se diseñaron los primeros documentos de datos y se hizo una revisión junto con el director de planta y los jefes

de turno de convertidores, se hicieron algunas correcciones e inclusiones.

- Validación: Se validaron los formatos con jefes de turno y director de planta obteniéndose la aprobación unánime.
- Utilización de los documentos: Una vez validados, se comenzaron a implementar.
- Propuesta a normalización: Utilizando los requisitos del sistema de gestión de calidad de la empresa en cuanto al formato y contenido de los documentos se hizo propuesta al departamento de normalización para que se pudieran implementar como documentos en prueba del Sistema.
- Confidencialidad: La información contenida en estas listas sólo será para uso interno de la empresa.

De acuerdo con el sistema de gestión de calidad de la empresa para el control de registros y documentos, estas herramientas fueron codificadas de la siguiente manera antes de ponerlas en prueba:

Código: DD-VSPDR-SHI-000

DD: Documento de datos

VSPDR: Vicepresidencia de producción

SHI: Seguridad e higiene industrial

000: Número de identificación

Las listas de chequeo constituyeron la mejor garantía de una revisión de los aspectos de seguridad más importantes hecho a conciencia y con el objetivo final de la optimización de los recursos económicos y humanos en búsqueda de la mejora continua. Estas nuevas herramientas representaron elementos más prácticos, concisos y contundentes integrando para cada aspecto evaluado las normas de seguridad e incluso medio ambiente, además fueron de fácil y rápida consulta, homogeneidad en forma y contenido y fácilmente revisables.

5.4 INSPECCIONES DE SEGURIDAD

La inspección de seguridad es una técnica analítica activa para comprobar y verificar las condiciones de seguridad en los centros de trabajo, tanto las relativas a los factores materiales como humanos. Se realiza “en el sitio”, sobre el terreno y su finalidad es identificar los peligros existentes para evaluar los riesgos y proponer las medidas preventivas adecuadas. No evita los riesgos, pero permite obtener los conocimientos necesarios para proponer las medidas preventivas que sí evitarán, eliminarán ó reducirán los riesgos a límites aceptables. No es un fin en sí misma, sino un medio para lograr un fin: garantizar la protección a los trabajadores frente a los riesgos laborales.

En las inspecciones de seguridad realizadas en Convertidores, se aplicaron técnicas activas, que se llevan a cabo antes de que se produzca un accidente, y técnicas reactivas, que se realizan una vez ha ocurrido un accidente, como la investigación de accidentes. La finalidad de las técnicas activas fue prevenir las situaciones de riesgo para que nunca llegasen a materializarse accidentes eliminando ó reduciendo los riesgos a valores tolerables y manteniéndolos en estos límites mediante técnicas operativas basadas en los resultados de las técnicas analíticas.

Para comenzar con el programa de inspecciones se llevaron a cabo tres etapas:

5.4.1 Trabajo de oficina, Se hizo análisis documental y estadístico de la información sobre aspectos laborales y de seguridad mediante la búsqueda, recopilación y análisis de la misma especialmente el origen de los peligros. Se determinó que las inspecciones planeadas se debían hacer quincenalmente, el día martes.

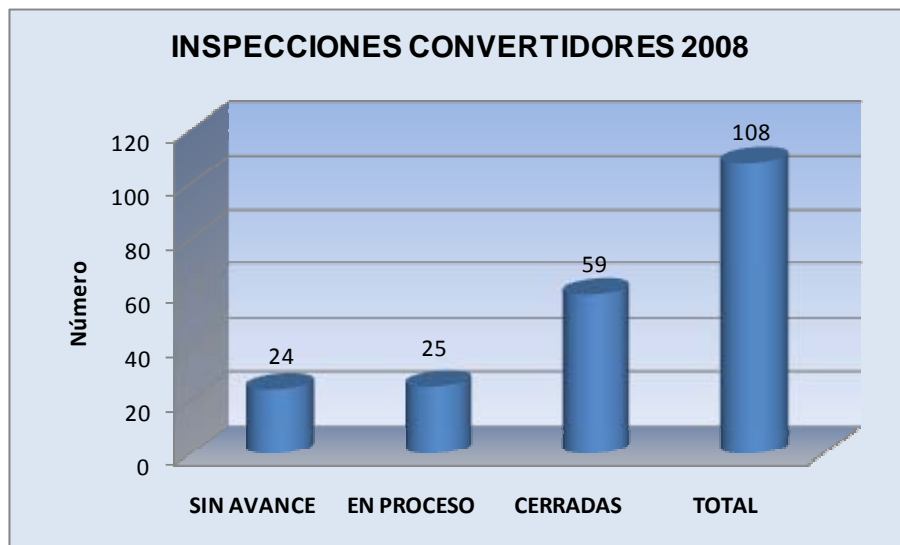
5.4.2 Trabajo de campo. Visita propiamente dicha a los centros de trabajo.

5.4.3 Explotación de los resultados. Se recogió la información tanto en los aspectos humanos (actitudes, aptitudes, comportamiento y organización) como las características técnicas de las instalaciones (equipos y procesos relacionados con las condiciones de trabajo).

Para realizar las inspecciones de seguridad se elaboraron y adaptaron las listas de chequeo de acuerdo a las circunstancias y necesidades de cada una de ellas tratando que fueran simples de usar y fáciles de interpretar.

En el Anexo D. Se pueden ver las inspecciones realizadas en Convertidores durante el desarrollo de este proyecto. El cuadro estadístico se muestra a continuación:

Figura 17. Inspecciones convertidores 2008



Fuente: El autor.

En la figura anterior se puede observar el número de inspecciones total y el nivel de cumplimiento. Este resultado se obtuvo al término del cronograma de este trabajo.

5.5 MEJORAS LOCATIVAS

Teniendo en cuenta las recomendaciones citadas en la matriz de peligros y las inspecciones realizadas durante el tiempo de desarrollo de este proyecto, se propusieron algunas mejoras locativas como parte del objetivo de eliminar o reducir los riesgos presentes en la planta. Debido al alto costo económico que representaba implementar todas las acciones, se comenzó por las que mayor impacto generarían en el mejoramiento de las condiciones de seguridad de acuerdo con la priorización de riesgos y con el tiempo disponible para ello, ya que se debía cumplir con un cronograma estipulado previamente para la ejecución de los trabajos.

Es muy importante aclarar que esta fue la fase que mayor cantidad de tiempo requirió dentro de la implementación de éste proyecto, razón por la cual se tuvo que extender el cronograma previsto con el fin de cumplir con el objetivo propuesto.

Dentro de los trabajos de mejoramiento locativo más importantes ejecutados en la planta de Convertidores fueron:

5.5.1 Iluminación:

Este trabajo se contrató con la firma ARKENTE S.A, quienes con base en la Norma ISO 8995 que contempla los criterios con los que se debe cumplir para diseñar un sistema de iluminación para las diferentes áreas, tareas y actividades, y bajo la supervisión del autor de este proyecto para que se diera cumplimiento a dicha norma, se hizo el estudio de factores de acuerdo con los requerimientos de la ISO 8995 para luego ejecutar los trabajos de instalación de redes eléctricas y equipos de iluminación.

Después de analizar los criterios descritos en la norma, se optó por instalar alumbrado de tipo directo en zonas de trabajo. A continuación se describen los elementos del sistema de iluminación diseñado para la nave de Convertidores:

- Determinación del nivel de iluminación requerido.
- Elección del sistema de alumbrado y de las luminarias.
- Determinación del Coeficiente de Utilización.
- Determinación del Coeficiente de Conservación
- Cálculo del flujo luminoso necesario.
- Elección del tipo de fuentes de luz y potencia necesaria.
- Cálculo del número de lámparas y luminarias necesarias en la instalación.
- Selección del emplazamiento de las luminarias.
- Comprobación del factor de uniformidad.

Figura 18. Iluminación.



Fuente: El Autor.

5.5.2 Plataforma primer nivel convertidores:

Este trabajo se contrató con la firma HL Ingenieros Ltda. Quienes hicieron el diseño y construcción de la obra civil teniendo en cuenta los lineamientos de las Normas Técnicas Colombianas NTC 4140 y NTC 4143, en cuanto a la seguridad que deben brindar pasillos, corredores y rampas fijas en lugares de trabajo y zonas de almacenamiento. Además se hizo evacuación de escombros, máquinas, desechos, chatarra de acero y escoria que representaban peligros en esta importante zona, logrando disminuir ostensiblemente los riesgos presentes en esta área. También se despejó el lugar donde posteriormente se construyeron los quemadores a gas natural para el calentamiento de cucharas lo que se constituyó en una mejora para el proceso de producción de acero líquido, y la delimitación de una nueva zona de bodegaje debajo de la plataforma del segundo nivel para los materiales refractarios. Todo esto permitió disminuir riesgo de tipo locativo en un 66% en la medida que el grado de peligrosidad cayó de 288 a 96. Para la construcción de la obra se utilizaron 54 toneladas de acero para refuerzo, 193 metros cúbicos de concreto, 18 trabajadores por turno trabajando dos turnos diarios de ocho horas durante tres semanas y una inversión total de \$426.854.000 (Cuatrocientos veintiséis millones ochocientos cincuenta y cuatro mil pesos mcte.)

Figura 19. Plataforma y pisos Convertidores



ANTES

DESPUÉS

Fuente: El Autor

5.5.3 Plataforma segundo nivel Convertidores:

Al igual que la plataforma del primer nivel, esta obra fue desarrollada por el contratista HL Ingenieros Ltda, quienes se encargaron de la construcción y montaje de la estructura metálica con el objetivo de ampliar la zona de mayor tránsito de personas y movimiento de los puentes grúa que izan materias primas y materiales en frente a los convertidores 2 y 3.

Para la construcción de esta obra se utilizaron 34 toneladas de acero estructural, 25 toneladas de chapa de acero, 13 toneladas de lámina de acero antideslizante, 312 kilogramos de electrodo para soldadura, 14 trabajadores por turno trabajando dos turnos diarios de ocho horas durante cuatro semanas y una inversión de \$289.344.000 (Doscientos ochenta y nueve millones trescientos cuarenta y cuatro mil pesos).

Con esta mejora se logró disminuir el grado de peligrosidad del riesgo locativo en un 66% ya que bajó de 576 a 192 y saneamiento básico en un 62% gracias a una disminución de 336 a 128 de acuerdo con la valoración realizada con base en la metodología de la matriz de peligros

Figura 20. Plataforma segundo nivel convertidores.



Fuente: El autor.

5.5.4 Escaleras:

La construcción de escaleras nuevas o reparación de las existentes se ejecutó con personal y recursos propios de la empresa teniendo en cuenta las especificaciones según la Norma técnica Colombiana NTC 4145 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras), en las que se regulan las dimensiones y características de escaleras en edificaciones. Se adoptó esta norma debido a que por las condiciones peligrosas del proceso de fabricación de acero líquido, todas las escaleras de la planta deben cumplir con la normatividad vigente en cuanto a medios de accesibilidad a las instalaciones de trabajo.

Con la construcción e instalación de nuevas escaleras y reparación de las existentes se disminuyó riesgo locativo en un 62% que representa la baja promedio del grado de peligrosidad de tres de los cinco puntos detectados en la matriz de peligros donde se debía intervenir de manera pronta.

Figura 21. Escaleras



ANTES

DESPUÉS

Fuente: El autor.

5.5.5 Muro foso desescoriado de arrabio:

Este muro fue construido por la firma HL Ingenieros Ltda. El objetivo de realizar esta mejora era el de poder confinar la escoria retirada de las cucharas de arrabio en un lugar donde no existiera la posibilidad de que ingresara agua o algún tipo de humedad y de esta manera evitar explosiones y/o incendios.

Este muro permitió bajar el grado de peligrosidad de 320 a 160 para el riesgo de incendio o explosión en el área de desescoriado de arrabio ya que la probabilidad de ocurrencia cayó a la mitad (De 8 a 4), puesto que el muro actúa como una barrera protectora.

Figura 22. Construcción muro desescoriado.



ANTES

DESPUÉS

Fuente: El autor.

5.5.6 Soportes para cucharas:

Los soportes para cucharas de acero fueron diseñados y construidos por la cuadrilla de trabajos especiales, adscrita a la División mantenimiento y servicios de la empresa. El objetivo de esta mejora era disminuir riesgo mecánico con fuente de peligro el enganche de cucharas, considerado como de alta peligrosidad en la matriz de peligros. Por la especificidad de uso no existe una norma que regule las características que debe tener en cuanto a salud ocupacional, para su diseño se tuvieron en cuenta los planos

suministrados por la empresa francesa ALSTOM SA. Quienes diseñaron y montaron la maquinaria y equipos que actualmente se utilizan en la planta.

Teniendo en cuenta la valoración de riesgos en la matriz de peligros y riesgos el grado de peligrosidad para el enganche de cucharas disminuyó 65% debido a que la probabilidad de ocurrencia bajó de 9 a 4 con lo cual el índice de peligrosidad pasó de Alto a Bajo.

Figura 23. Soportes para enganche de cucharas



Fuente: El autor.

5.5.7 Acceso a puentes grúa AC1, AC2 y AC3:

Con el objetivo de restringir el acceso de personal no autorizado a los puentes grúa, se construyó una puerta con la que se pudiera permitir el paso únicamente de los operadores de estos equipos, en caso de ser necesario se haría obligatorio el diligenciamiento de un permiso de trabajo para las personas que por algún motivo justificado deban llegar hasta esa zona de la nave.

Con la instalación de esta puerta, el peligro de atropellamiento por puente grúa queda totalmente controlado pues el grado de peligrosidad bajó de 640 a 240 para una disminución del 63% y por consiguiente su índice de peligrosidad pasó de ser Alto a Bajo.

Figura 24. Puerta de acceso a puentes grúa.



Fuente: El autor.

5.5.8 Barandas plataforma segundo nivel convertidores:

Las barandas instaladas se diseñaron de acuerdo con los lineamientos de la Norma técnica Colombiana NTC 4201 (Accesibilidad de las personas al medio físico edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas) en las que se citan las especificaciones técnicas con que se deben construir este tipo de elementos.

Figura 25. Barandas plataforma segundo nivel convertidores



Fuente: El autor.

5.5.9 Confinamiento chimenea convertidores:

Debido al riesgo presente en la parte posterior de la chimenea de los convertidores 2 y 3 como consecuencia de las proyecciones de partículas incandescentes y la radiación infrarroja, se contrató con la firma PSI Ltda. la construcción de paneles en acero con revestimiento refractario para confinar la zona y facilitar la circulación de personal aislando de esta manera el área de riesgo de los trabajadores cuyos puestos de trabajo se encuentran cerca.

En la construcción de estos paneles se utilizaron: 6 toneladas de lámina de acero de 5 milímetros, 4.3 toneladas de ángulo de acero de 5 pulgadas, 9,1 toneladas de ladrillo refractario de magnesia carbono, 243 kilogramos de electrodo para soldadura, 87 galones de pintura refractaria, 11 operarios por turno trabajando dos turnos diarios de ocho horas durante 5 semanas. La inversión total en esta obra fue de \$42.712.000 (Cuarenta y dos millones setecientos doce mil pesos mcte).

Con esta mejora locativa se lograron atacar dos peligros de tipo físico (Altas temperaturas, proyección de partículas calientes) y uno locativo (Deterioro de las instalaciones) cuyos grados de peligrosidad se redujeron en 81%, 50% y 50% respectivamente, gracias a la reducción de la probabilidad de ocurrencia que para el caso de proyección de partículas calientes cayó a la cuarta parte.

De este modo se obtuvo como resultado una baja considerable en el índice de peligrosidad para los peligros de tipo físico: Proyección de partículas calientes que pasó de alto a bajo, altas temperaturas pasó de medio a bajo y como peligro de tipo locativo: Deterioro general de las instalaciones que pasó de medio a bajo.

Figura 26. Confinamiento chimenea convertidores



ANTES

DESPUÉS

Fuente: El autor.

5.6 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Para elaborar el manual de procedimiento debieron seguirse por parte del autor del proyecto una serie de pasos que se enuncian a continuación:

5.6.1 Capacitación por parte de la empresa: En reunión sostenida con el Director del departamento de Seguridad Industrial se socializaron los lineamientos en cuanto a procedimientos de trabajo seguro y análisis de trabajo seguro que el grupo Votorantim quería implantar en la empresa y que fueron tomados como base para el diseño de los documentos propios. Posteriormente se levantó la información necesaria para construir los procedimientos.

5.6.2 Elaboración de documentos: Se diseñaron y construyeron los procedimientos de acuerdo con lo establecido en los lineamientos del sistema de gestión de calidad de la empresa y los riesgos que a consideración del área de Seguridad Industrial del grupo Votorantim eran críticos y a los cuales se les debía documentar un procedimiento de seguridad para disminuir su impacto en los trabajadores expuestos a ellos.

5.6.3 Codificación y normalización: Realizadas las observaciones, se enviaron los documentos al departamento de normalización donde fueron codificados según la Estructura de los Seriales de la Documentación.

5.6.4 Distribución y Socialización: Una vez codificado y normalizado el documento se procedió a enviarlo al área de interés (Convertidores L.W.S) para su implementación. La implementación consistió en ofrecer capacitación a los usuarios mostrándoles los procedimientos y resolviendo inquietudes acerca de la información allí consignada, también se le entregó copia a los jefes de turno para su permanente consulta y verificar su cumplimiento.

5.6.5 Estructura de los procedimientos de trabajo seguro

La estructura recomendada para el levantamiento de cada procedimiento e instructivo de trabajo de acuerdo con lo establecido por el Sistema de gestión de calidad de la empresa fue la siguiente:

- Título y Aprobación del Documento
- Registro de revisiones efectuadas a este documento
- Objetivo
- Alcance/Aplicación
- Responsables.
- Condiciones/Normativas.
- Descripción de las Actividades.
- Documentación de Referencia.
- Registros
- Glosario.
- Anexos.

En el Anexo E. Se muestra el manual de procedimientos de trabajo seguro para la planta de convertidores.

5.7 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Con el fin de sensibilizar al personal acerca de los temas referentes a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, se elaboró el programa de capacitación, incluyendo las necesidades más apremiantes de la planta, las necesidades de formación y el cronograma de implementación de cada uno de los temas calificados como prioritarios. Posteriormente se seleccionaron los proveedores de la formación, quienes fueron: El autor, los consultores de la ARP del Instituto de los seguros Sociales, Ingenieros representantes de firmas proveedoras de equipos de protección personal como Central de Soldaduras Ltda., Soince¹² Ltda., Solmaq¹³ Ltda., NORTH international y MSA LatinAmerica, por parte de Acerías Paz del Río se tuvo el apoyo del departamento de capacitación.

Para determinar las necesidades de capacitación se aplicó una encuesta (Ver Anexo F) a los empleados que de acuerdo con el criterio del director de la División Aceración y el autor del proyecto representaban por su experiencia en la operación de la planta y nociones de riesgos profesionales una buena fuente de información para desarrollar el programa siendo ellos: Jefes de turno (4), operadores L.W.S (4) y al ingeniero jefe de la sección convertidores por un total de 9 personas. El objetivo era detectar los temas críticos de Seguridad y Salud Ocupacional que debían ser tratados de manera urgente para brindar a los trabajadores los conocimientos necesarios con los cuales pudieran ejecutar sus tareas diarias de forma segura y también iniciar el proceso de alineamiento con las políticas de seguridad de Acerías Paz del Río y del grupo Votorantim.

Después de aplicada la encuesta se analizaron los resultados de acuerdo con la calificación obtenida por cada uno de los temas evaluados.

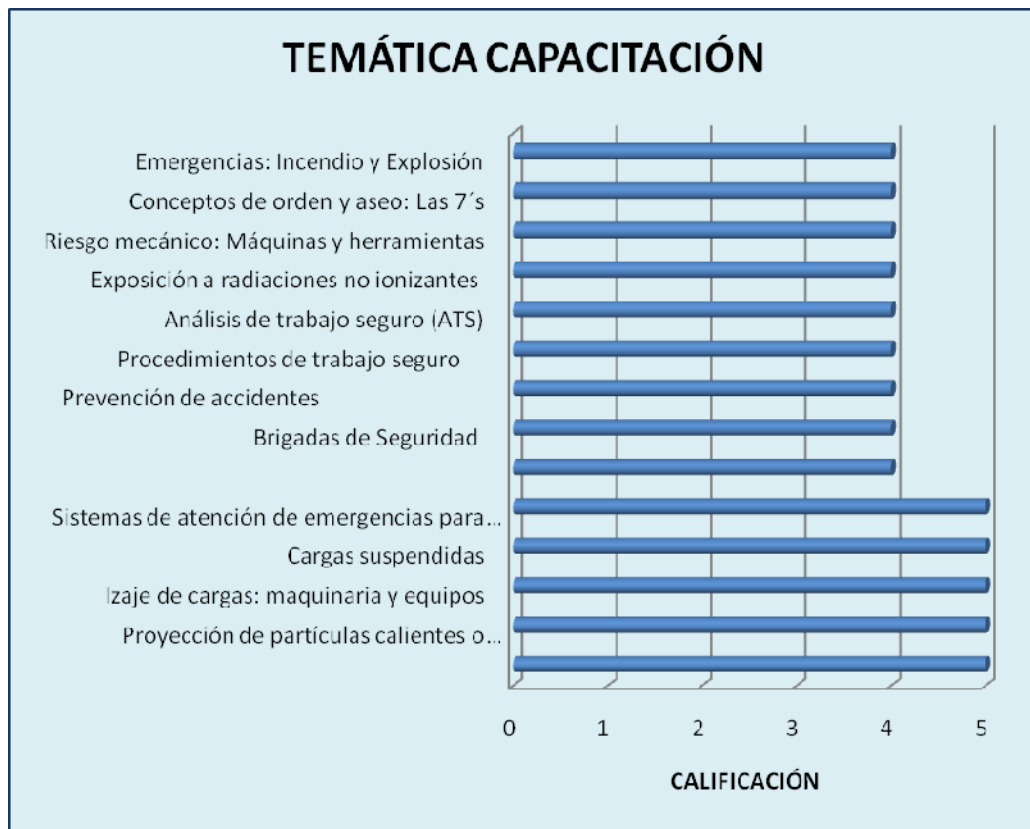
¹² SOINCO. Salud Ocupacional Ingenieros Consultores. empresa dedicada a la consultoría en Salud Ocupacional.

¹³ SOLMAQ. Soldaduras y maquinaria. empresa dedicada a la proveeduría de elementos de protección personal y suministros para mantenimiento industrial.

La calificación que se sugirió se encontraba entre 1 y 5, siendo la calificación más baja y cinco la más alta. Posteriormente se realizó un promedio ponderado con las calificaciones obtenidas para cada uno de los elementos evaluados y de esta manera se priorizaron los temas que debían incluirse en el programa de capacitación de acuerdo con el puntaje obtenido.

En la siguiente figura se muestran los temas que obtuvieron el mayor puntaje (entre 4 y 5) y sobre los cuales se definieron los contenidos de las capacitaciones a realizar en convertidores.

Figura 27. Temas prioritarios para programa de capacitación.



Fuente: El autor.

Cabe anotar que también se incluyeron como temas de capacitación los aspectos referentes al desarrollo de este proyecto como la socialización de la

matriz de peligros, los procedimientos de trabajo seguro y la cartilla de reglas para trabajo seguro.

El entrenamiento se realizó en el lugar de trabajo de manera planeada, a través de la instrucción de las tareas del día a día, ejecutando el trabajo con base en los procedimientos operacionales y siguiendo algunos principios tales como:

- ✓ Simplicidad: No fue necesaria la formalización compleja para realizar el entrenamiento.
- ✓ Objetividad: Se hizo hincapié en las situaciones referentes a las actividades.
- ✓ Practicidad: No se hicieron traslados de personal ni perjudicaron los trabajos rutinarios.
- ✓ Individualidad: Las dudas fueron solucionadas en el momento del entrenamiento.
- ✓ Economía: No se necesitaron grandes inversiones y permitió mantener la actividad productiva.
- ✓ Retroalimentación: La comunicación en doble sentido fue clave, se realizaron encuestas al finalizar cada actividad de formación.

Las capacitaciones fueron incluidas en el cronograma de actividades de salud ocupacional el cual se ejecutó en coordinación con la ARP ISS y su implementación estuvo a cargo del autor de este proyecto.

Con estas actividades de capacitación no sólo se pretendía formar a los trabajadores en las áreas críticas o que presentaran mayor deficiencia en métodos o procedimientos seguros de trabajo sino también mantener comunicación permanente con ellos para concientizarlos de su responsabilidad en el manejo de la salud ocupacional en la empresa.

En la figura que se muestra a continuación se pueden ver algunas sesiones de capacitación:

Figura 28. Capacitación en uso de elementos de protección personal



Fuente: El Autor.

Con el fin de organizar el programa de capacitación, se diseñó un cronograma en el que se incluyeron los temas a tratar, el alcance, el responsable de la capacitación y el tiempo en semanas otorgado a cada actividad.

En el cuadro 12 que se presenta a continuación, se puede ver detalladamente el programa de capacitación Salud ocupacional Convertidores L.W.S. 2008.

Cuadro 12. Programa de capacitación Salud Ocupacional Convertidores L.W.S 2008

TEMARIO	RESPONSABLE	AÑO 2008												OBSERVACIONES				
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC					
Manejo seguro de máquinas y herramientas	Coordinador SSMA																	Verificar las personas que intervienen en la atención de emergencias establecidas en el directorio interno en cada área, actualizar entre todos el directorio
Manejo de fuentes radiactivas a base de cobalto	Gianluca Ponti (Danieli automatización)																	Actualizar y/o conformar los equipos de coordinación para la atención de emergencias.
Radiación no ionizante	Fabian Barbosa y Ernesto Gonzáles (ARP ISS)																	Entregar a cada persona responsable en la estructura de atención de emergencias las funciones (carta de compromiso)
Incendio y explosión	Cuerpo de Bomberos APDR.																	Verificar las alertas establecidas en los planes e identificación de las mismas para todo tipo de emergencias, condiciones de evacuación de las áreas
Manejo de fuentes y redes de energía eléctrica	Ing. Oscar Mejía (MSA Latinoamérica)																	Identificación de recursos (comunicaciones, personas, lugar de encuentro), responsabilidades. Identificación de PMU
Procedimientos seguros de trabajo	Fabian Barbosa																	Alcance: 50% de los trabajadores, quienes harán las veces de multiplicadores con el resto de sus compañeros. Socializar procedimientos para implantarlos en la planta.
ATS (Análisis de trabajo seguro)	Coordinador SSMA																	Alcance: Jefes de turno y sopladores. Se les capacitará en la metodología para elaborar un ATS.
Operación puentes grúa	Ing. Gerardo Duarte (Imocom SA)																	Identificación, compra e instalación de las armas de emergencias en las áreas

En cuanto al cumplimiento del programa de capacitación, se tuvo un 100% de ejecución de las actividades planeadas y un 97% de asistencia a las sesiones programadas. En el siguiente cuadro se relacionan las actividades desarrolladas y el número de asistentes.

Cuadro 13. Cumplimiento programa de capacitación.

TEMAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	A SIST. INVIT.	ASISTENTES	%CUMPLIMIENTO
Elementos de protección personal (Uso y mantenimiento)	65	65	100%
Proyección de partículas calientes o incandescentes	19	18	95%
Cargas suspendidas	26	29	100%
Sistemas de atención de emergencias para brigadistas	8	8	100%
Principios y conceptos básicos de Seguridad Industrial	50	44	88%
Brigadas de Seguridad	14	16	100%
Prevención de accidentes	66	66	100%
Procedimientos de trabajo seguro	66	65	98%
Análisis de trabajo seguro (ATS)	66	61	92%
Exposición a radiaciones no ionizantes	30	31	100%
Riesgo mecánico: Máquinas y herramientas	22	26	100%
Conceptos de orden y aseo: Las 7's	65	63	97%
Emergencias: Incendio y Explosión	31	34	100%
Riesgo eléctrico: Fuentes y redes de energía	23	23	100%
Análisis de accidentes e incidentes	9	11	100%
Riesgo ergonómico: Levantamiento de cargas	36	33	92%
Panoramas de riesgos y Matrices de peligros	60	61	100%
Trabajos en caliente (Soldadura)	11	15	100%
Riesgo ergonómico: Lumbagia	16	29	100%
Radiación ultravioleta e infrarroja	25	26	100%
Inducción y reinducción a brigadistas	9	9	100%

Fuente: El autor.

5.8 INDICADORES DE DESEMPEÑO

El objetivo de los indicadores propuestos fue mostrar la información considerada relevante para el seguimiento y análisis de las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional de la planta de convertidores L.W.S; Por lo tanto constituyeron una manera de expresar el desempeño del proceso de gestión de riesgos, la etapa del proceso de mejoramiento en la que se encontraba el programa de implementación de acuerdo con las metas trazadas en el planeamiento y el cronograma.

El análisis de la evolución de estos indicadores y las tendencias a corto y mediano plazo permitieron y permitirán en el futuro detectar nuevos riesgos o riesgos emergentes, evaluar los resultados obtenidos por las políticas de actuación y obtener conclusiones que sirvan para orientar la adopción de medidas y políticas adecuadas, tendientes a mejorar las condiciones de trabajo, seguridad y salud de la población trabajadora.

En el cuadro 14, se muestran los indicadores implementados para la planta de convertidores estableciendo la meta para el año 2008 ya que fue el periodo de tiempo que se evaluó en la implementación de este proyecto.

Cuadro 14. Indicadores de gestión en seguridad y salud ocupacional convertidores.

Nombre	Objetivo	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de datos	Sentido	Responsable
Frecuencia	Conocer la periodicidad con que se presentan accidentes	No. de accidentes * 1.000.000/HHT	13 Máx.	Anual	Departamento de Seguridad Industrial	Minimizar	Coordinador Seguridad Industrial Jefe convertidores
Severidad	Determinar la gravedad de los accidentes ocurridos	Días de incapacidad por AT o EP*1.000.000/HHT	120	Anual	Departamento de Seguridad Industrial	Minimizar	Coordinador Seguridad Industrial Jefe convertidores
Ausentismo	Conocer el porcentaje tiempo perdido por AT o EP	(Días perdidos/Días programados)*100	0.15%	Anual	Departamento de Seguridad Industrial	Minimizar	Coordinador Seguridad Industrial Jefe convertidores
Acciones correctivas cerradas	Determinar el porcentaje de acciones correctivas implementadas	(Acciones correctivas implementadas /Acciones correctivas propuestas)*100	60%	Anual	Departamento de Seguridad Industrial	Maximizar	Coordinador Seguridad Industrial Jefe convertidores
Accidentes incapacitantes	Establecer el porcentaje de accidentes con incapacidad	(Accidentes con incapacidad/ Accidentes totales)*100	50%	Anual	Departamento de Seguridad Industrial	Minimizar	Coordinador Seguridad Industrial Jefe convertidores

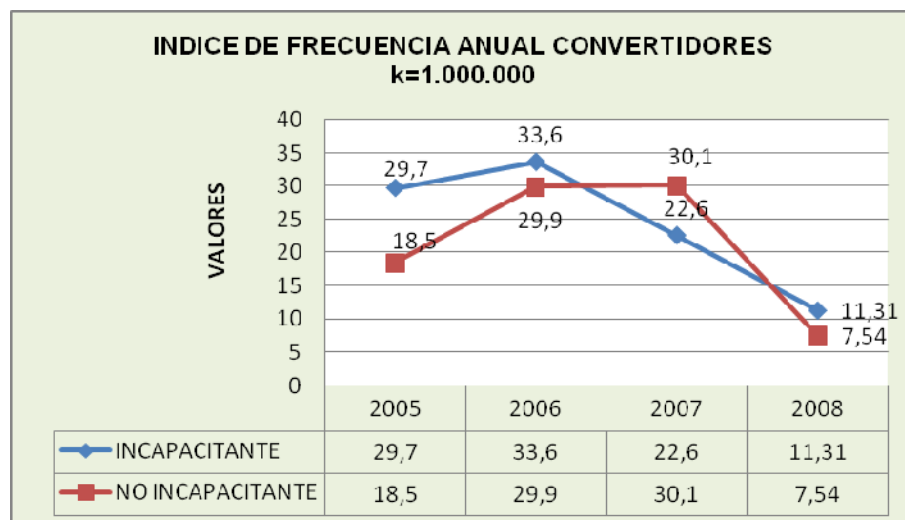
Fuente: SGV. Sistema de gestión de valor SSMA VM. 3 ed. San Pablo, Brasil. 2007, p 63.

Los indicadores de frecuencia, severidad y ausentismo laboral se explican en el numeral 3.2.1, ya que debieron plantearse en la fase de diagnóstico para poder comparar el estado de estos indicadores antes y después de la implementación del proyecto. Además se adoptaron otros dos indicadores que fueron los de acciones correctivas cerradas y accidentes incapacitantes.

La frecuencia de medición de los indicadores se contempló anual para poder contrastar los resultados obtenidos tras la implementación del proyecto con la información diagnosticada que se encontraba tabulada para periodos de tiempo de un año, sin embargo es importante aclarar que estos indicadores pueden medirse mensual o trimestralmente para tener un mejor control de los variables que impactan negativamente la seguridad de los trabajadores.

5.8.1 Indicador de frecuencia: es la medida relativa de sucesos con relación al número de horas trabajadas. En Acerías Paz del Río S.A, la referencia para el índice de frecuencia es de 1,0 millón de horas-hombre trabajadas (HHT) en el período ya que es política de todo el grupo Votorantim.

Figura 29. Frecuencia anual Convertidores 2008

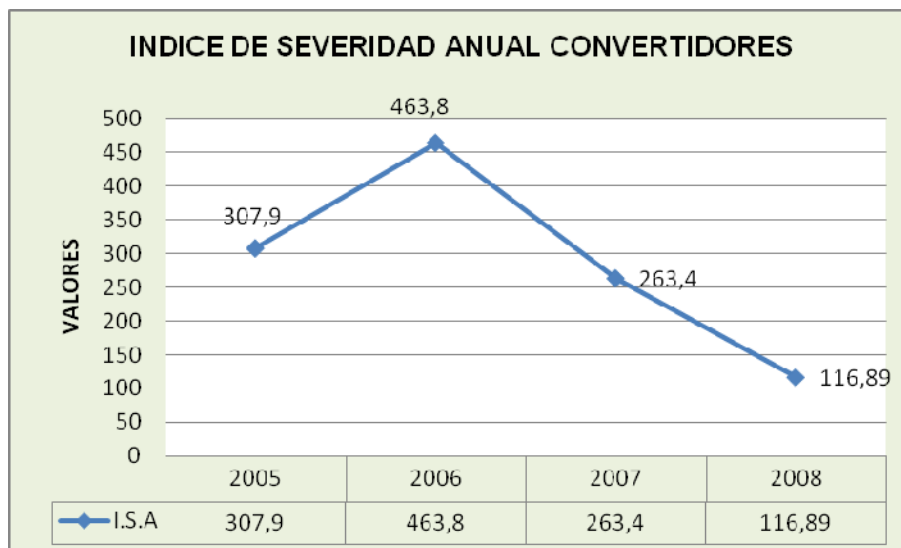


Fuente: El autor

En la figura 29 se observó la reducción del índice de frecuencia para el año 2008 con una disminución del 50% en el caso de los accidentes que generaron incapacidad y de un 75% en los no incapacitantes con respecto al año 2007. Esto quiere decir que mientras en el año 2007 se presentaron 23 accidentes con incapacidad por cada millón de horas hombre trabajadas, en el 2008 solamente fueron 12; de igual manera para los no incapacitantes que totalizaron 30 para el 2007 y 8 para el año 2008.

5.8.2 Indicador de Severidad: expresa la gravedad de los Accidentes que ocurren y se obtiene a partir de la multiplicación de los días perdidos por la constante, que en la empresa es 1,0 millón dividido en el Número de Horas Hombre trabajadas.

Figura 30. Severidad anual Convertidores 2008

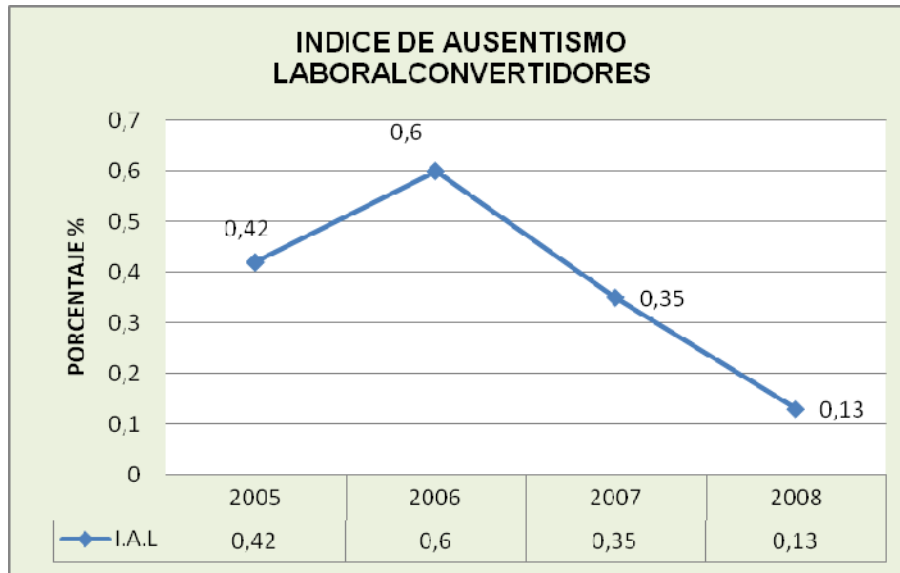


Fuente: El autor

De acuerdo con los resultados mostrados en la figura 30, se observa la gran reducción del índice de severidad para el año 2008 con un valor de 116,89 unidades frente a 263,4 del año inmediatamente anterior. Esto quiere decir que para el año 2008 se perdieron 116,89 días por cada millón de horas trabajadas frente a los 263,4 del 2007 para una reducción porcentual del 65,6%.

5.8.3 Indicador de Ausentismo: representa el porcentaje de tiempo perdido debido a accidentes de trabajo o enfermedades profesionales con respecto al tiempo de trabajo programado en un periodo determinado.

Figura 31. Ausentismo Laboral Convertidores 2008

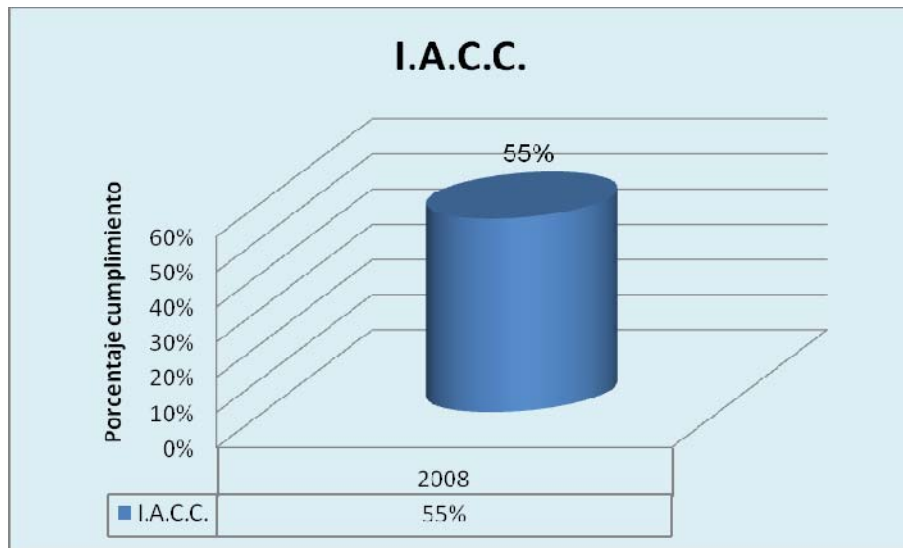


Fuente: El autor

El indicador de ausentismo laboral también presentó una importante caída interanual como se puede ver en la figura 31. La disminución fue del 62,85% del año 2008 con respecto al 2007, lo cual se tradujo en que solamente se perdió el 0,13% del tiempo laboral programado en el 2008 frente al 0,35% del 2007.

5.8.4 Indicador acciones correctivas cerradas, (I.A.C.C): Expresa el porcentaje de cumplimiento de las actividades desarrolladas para disminuir la peligrosidad de los riesgos o eliminarlos. Se obtiene de la multiplicación de las medidas ejecutadas en el plazo establecido por 100 dividido entre el total de acciones levantadas. Para este indicador se contó con información del año 2008 únicamente.

Figura 32. Acciones correctivas cerradas.

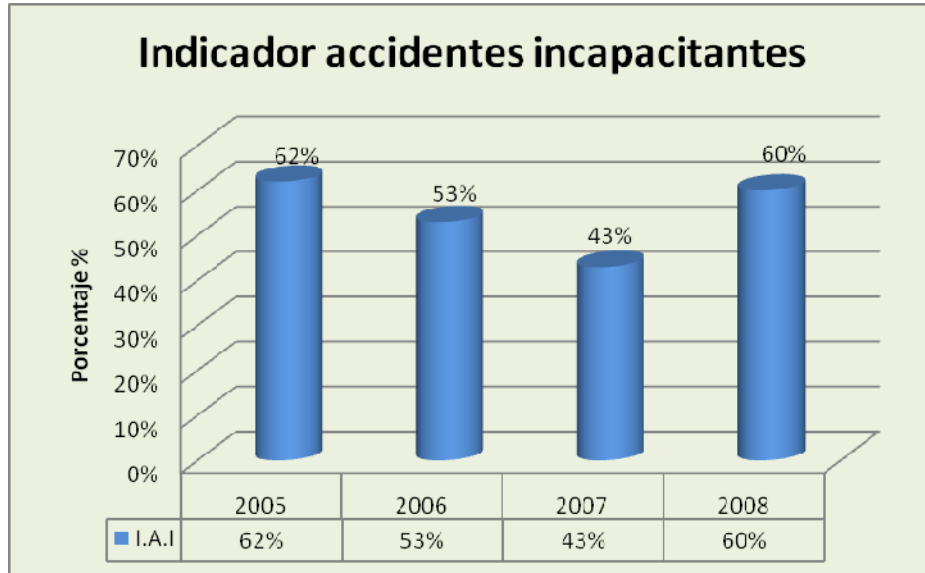


Fuente: El autor.

Con este indicador se pretendió conocer el nivel de cumplimiento de las acciones correctivas descritas dentro de las inspecciones de seguridad llevadas a cabo en la planta de convertidores con respecto al tiempo programado para ejecutarlas. A pesar que tan solo se procesó información del año 2008 y no se pudo hacer comparación con años anteriores, se concluye que aunque no se logró cumplir con la meta propuesta del 60% de acciones cerradas, las que se lograron llevar a cabo tuvieron un impacto muy importante en la reducción de la accidentalidad como lo muestran los indicadores de frecuencia y severidad. Además se debe tener en cuenta que por la envergadura de las obras civiles y las altas inversiones económicas necesarias para ejecutar las acciones no fue posible llegar a la meta propuesta.

5.8.5 Indicador accidentes incapacitantes (I.A.I): Muestran la gestión realizada en cuanto a la reducción de los accidentes que generan incapacidad. Se obtiene de multiplicar el número de accidentes incapacitantes reportados por 100 y dividido en el total de accidentes ocurridos.

Figura 33. Indicador accidentes incapacitantes.

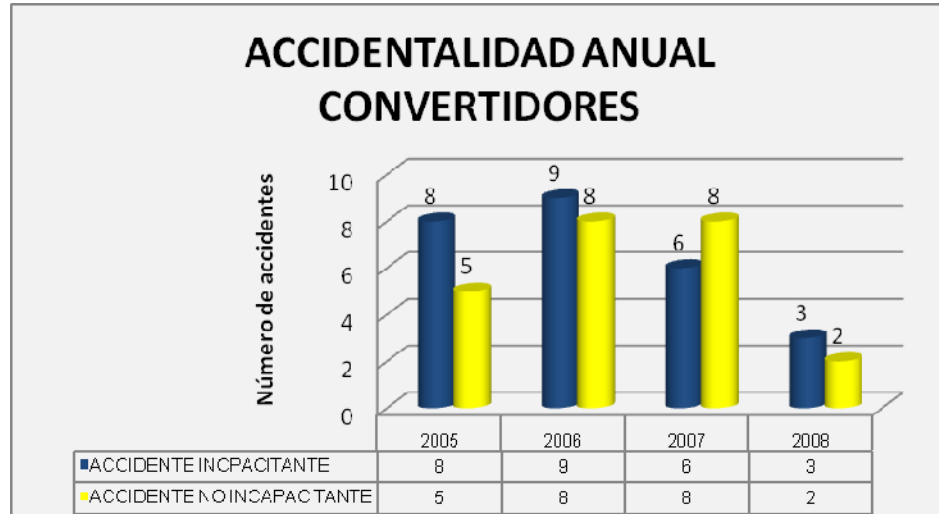


Fuente: El autor.

En la figura 33 se presentan los resultados del indicador de accidentes incapacitantes. Se observa que hubo un incremento del porcentaje de accidentes que generaron incapacidad en el año 2008 con respecto al 2007 puesto que pasó de 43% a 60%, con lo que se incumple la meta de 50% para el año. Esta situación alerta sobre la necesidad de continuar implementando mejoras que permitan reducir o eliminar las fuentes de riesgo que ocasionaron accidente en conjunto con el departamento de seguridad industrial e incluso con la división de ingeniería y proyectos de ser necesario.

Es importante aclarar que tanto los accidentes incapacitantes como los no incapacitantes disminuyeron ostensiblemente durante el año 2008 por ejemplo: En el 2007 se tuvieron 6 accidentes incapacitantes y 8 no incapacitantes; En el 2008 ocurrieron 3 accidentes que causaron incapacidad y 2 que no lo hicieron como se muestra en la siguiente figura:

Figura 34. Accidentalidad Convertidores 2008



Fuente: El autor.

En la figura 34 se observa la disminución de la accidentalidad en la planta de convertidores en el año 2008 de 50% para los accidentes incapacitantes y el 75% para los no incapacitantes con respecto al año 2007. Este resultado refleja el impacto positivo que tuvo la realización de este proyecto en la reducción de la accidentalidad en la planta de convertidores que finalmente era el objetivo de la empresa Acerías Paz del Río y razón por la cual se gestó este trabajo.

6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

6.1 Presentación de Resultados

Con el objetivo de extraer los principales avances alcanzados con la implementación de este proyecto, en este capítulo se hace una descripción de los aspectos detectados en el diagnóstico realizado al comienzo de este trabajo y los logros obtenidos después de la implementación.

En el siguiente cuadro se presenta un paralelo entre los principales cambios entre el estado diagnosticado y el estado actual con la implementación del plan de seguridad

Cuadro 15. Presentación resultados del proyecto

Estado diagnosticado	Estado actual	Mejoramiento
No existen herramientas para recolección de datos (formatos, registros, listas de chequeo) que permitan identificar peligros.	Se diseñaron e implementaron herramientas para recolección de datos (Listas de chequeo).	Se cuenta con herramientas para registro y almacenamiento de información
No existe un plan de respuesta ante situaciones de emergencia actualizado.	Se hizo una actualización al plan de emergencias de la planta de Aceración en la que se incluyó a la sección de convertidores por parte de los Ingenieros Consultores de la ARP del ISS.	La planta cuenta con un plan de emergencias actualizado y socializado.
Existe un panorama de riesgos pero está desactualizado.	Se elaboró la matriz de peligros para la planta de convertidores, se analizó la información y se socializaron resultados.	Se tiene actualizada la matriz de peligros como parte del cumplimiento de requisitos legales y como herramienta para detectar y controlar peligros y riesgos.
Se detectó poca cultura en cuanto a salud, seguridad y medio ambiente ya que los empleados no tenían conciencia de la importancia de usar siempre y de manera correcta los elementos de protección personal, se observaron actos inseguros.	Se diseñaron e implementaron procedimientos para trabajo seguro y se ejecutó el 100% del programa de capacitación en Seguridad industrial y Salud Ocupacional.	El personal de la planta ahora tiene cultura de Seguridad y enfoque hacia la prevención de accidentes e incidentes, lo cual se refleja en la reducción de la accidentalidad.

Estado diagnosticado	Estado actual	Mejoramiento
No se encontraron registros de capacitaciones relacionadas con Salud y Seguridad Industrial, realizadas al personal de convertidores L.W.S.	Se implementó un programa de capacitación en el que se incluyeron a todos los trabajadores de la planta, el cual logró un nivel de ejecución del 100%	Se capacitó al 97% de los trabajadores de la planta en los temas de Seguridad. Esto se ve reflejado en la drástica reducción de la accidentalidad, frecuencia, severidad y ausentismo laboral
Se observa que convertidores L.W.S es la planta más crítica de la Acería por el número de accidentes que reporta. En 2005 se produjeron 18 de 120 accidentes; en 2006, 17 de 110 accidentes que tuvieron lugar en la acería y en 2007, 14 de 93 accidentes reportados.	Para el año 2008, la planta de convertidores reportó 5 accidentes en total, lo que muestra una reducción del 66% con respecto al 2007, del 71% frente al 2006 y 72% comparado con el 2005.	Se evidencia la reducción que tuvo la accidentalidad en la planta de convertidores durante el año 2008 con respecto a años anteriores.
En cuanto a requisitos legales se encontró que la empresa cumplía con el 76,2% de los ítems evaluados. El incumplimiento estaba compuesto por obligaciones relacionadas con: Saneamiento básico, riesgo Locativo, riesgos químicos y físicos.	Después de la implementación del proyecto se logró avanzar en el cumplimiento de requisitos legales que de acuerdo con la valoración hecha para el diagnóstico arrojó un nivel satisfacción de 89%.	Mejoró el nivel de cumplimiento de requisitos legales de la planta de convertidores en un 16.4%
El indicador de frecuencia de accidentes para el año 2007 se encuentra en 22.6 y 30.1 (accidentes incapacitantes y no incapacitantes respectivamente)	El indicador de frecuencia se encuentra en 11.51 y 7.54 para accidentes incapacitantes y no incapacitantes respectivamente.	Reducción del 50% y 75% en el indicador de frecuencia de accidentes para el periodo en que se implementó este proyecto.
El indicador de severidad se encuentra en 263,4 para el año 2007	El indicador de severidad se encuentra en 116,89 para el año 2008	Reducción del 66% en el indicador de severidad del año 2008 con respecto a 2007
El indicador de ausentismo laboral se encuentra en 0.35% para el año 2007	El indicador de severidad se encuentra en 0.13% para el año 2008	Reducción del 62.8 % del tiempo perdido por accidentes o enfermedades laborales.

Fuente: El autor.

6.2 Oportunidades de mejora

Para cerrar con la metodología del ciclo PHVA, se debe ACTUAR sobre los aspectos que después de implementado el proyecto se deben mejorar o que siguieron presentando algún tipo de inconformidad, por esta razón se propuso un plan de acción interno en colaboración con el Director de la división Aceración, El coordinador de Seguridad y el Jefe de convertidores para establecer un cronograma de actividades a realizar para seguir con el proceso de mejoramiento continuo.

En el cuadro 16 se observa claramente el plan de acción elaborado para la planta de convertidores L.W.S.

Cuadro 16. Plan acción oportunidades de mejora.

PLAN DE ACCIÓN: (actividades)	Que se logra	Recursos Humanos	Plazo	Responsable	Acciones
Seguimiento al cronograma y ejecución de acciones de Seguridad abiertas en las inspecciones realizadas semanalmente en la planta.	Eliminar condiciones inseguras. Hacer control periódico del avance en la gestión SSMA.	Semanalmente por secciones	Semanalmente hasta Diciembre 2008	Director división Aceración	Se elaboró un plan de acción para ejecutar las acciones prioritarias en cada sección
Inspección Comportamental diaria realizada por Directores coordinadores y supervisores	Uso permanente de los elementos de protección personal y retroalimentación con el grupo de trabajo de cada sección evaluada	1 Hora Diaria (por turno)	Diariamente hasta Diciembre 2008	Director, coordinadores y supervisores	Se hacen firmar un compromiso para el correcto uso de los EPP. Y motivar a los que cumplan
Entrenamiento a supervisores coordinadores y jefes de turno	Reforzar conceptos de seguridad en el trabajo y el Liderazgo en Seguridad industrial.	8 horas	30 de Junio 2008	Coordinador Seguridad Industrial	Liderazgo en SSMA de los diferentes supervisores
Remoción y evacuación de escombros en toda la planta	Aumentar espacio para manejo de equipos, tránsito de personas, mayor visibilidad para operación de puentes grúa y embellecimiento de las plantas	8 horas por turno	Diariamente hasta Diciembre 2008	Coordinadores de Sección	Seguimiento a los contratistas encargados de esta labor
Mejoramiento condiciones de Seguridad en los Puentes Grúa (Instalación de básculas, sillas, vidrios, sirenas y marcación de capacidad en ganchos y motores de levantamiento)	Evitar accidentes con cargas suspendidas y/o en movimiento	Diario	30 de Septiembre 2008	División Aceración	Seguimiento a las acciones de mejoramiento de los Puentes Grúa

Fuente: El Autor.

Cuadro 16. Plan acción oportunidades de mejora.

PLAN DE ACCIÓN: (actividades)	Que se logra	Recursos Humanos	Plazo	Responsable	Acciones
Continuar con el sistemas de permisos para trabajos de alto riesgo Y Análisis de trabajo Seguro y listas de verificación preoperacional.	Identificar, evaluar, prevenir y controlar las causas que puedan ocasionar incidentes y accidentes	De acuerdo a los trabajos diarios tanto del personal interno como externo	Diariamente hasta Diciembre 2008	Coordinador de Sección y Coordinador Seguridad Industrial	Entrenamiento a coordinadores y jefes de turnos
Asignación de elementos de protección personal de acuerdo con las tareas a realizar,	Mejorar la protección de los trabajadores	Diario	30 de Diciembre 2008	Coordinador Seguridad Industrial	Continuar con la gestión de caracterización y asignación de EPP.
Elaborar prácticas patrón y procedimientos de trabajo en los puestos de trabajo de Mayor Riesgo	Estandarizar los procesos y los métodos de trabajo para que las tareas se realicen de manera segura.	8 horas diarias.	30 de Diciembre 2008	Coordinador de Sección	Continuar con la elaboración de los Estándares de trabajo
Charlas De Seguridad inicio de turno	Motivar a los empleados hacia la Seguridad para comenzar su jornada laboral	10 minutos(diario)	Diariamente hasta Diciembre 2008	Director División , Coordinador Seguridad Industrial	Formación integral

Fuente: El Autor.

7. CONCLUSIONES

- El diagnóstico inicial permitió determinar las necesidades prioritarias de la sección Convertidores L.W.S en cuanto a Seguridad e higiene industrial y así mismo plantear un plan de mejoramiento, el cual fue la base para el desarrollo del proyecto.
- Se diseñó el plan de seguridad e higiene industrial basado en los resultados del diagnóstico y los requerimientos de la empresa de acuerdo con los lineamientos del Sistema de Gestión de calidad bajo la norma NTC: ISO 9001:2000 Implantado en Acerías Paz del Rio, con lo cual se comenzó la implementación real de la política de Seguridad de la organización en la planta de convertidores ya que a pesar de su existencia no se había llevado a la práctica.
- Mediante la creación de la matriz de peligros fue posible evidenciar el gran número de fuentes generadoras de riesgo presentes en la planta de Convertidores y demostrar que se trataba de un lugar con alto nivel de riesgo. Se logró por primera vez socializar la información obtenida de la matriz con los trabajadores, quienes mostraron gran satisfacción puesto que nunca antes se había desarrollado un trabajo que realmente buscara mejorar las condiciones de seguridad en sus puestos de trabajo y tampoco se les había tenido en cuenta durante el proceso.
- Los procedimientos de trabajo seguro generados e implementados para las actividades consideradas de mayor riesgo, sirvieron para que tanto trabajadores como ingenieros cambiaran su forma de ver la seguridad industrial, no como una obligación sino como una necesidad ya que muchos de ellos asimilaban los conceptos y los pusieron en práctica, evidenciado en la disminución de la accidentalidad y los permisos de trabajo.
- Con la implementación del programa de capacitación se logró que los trabajadores conocieran los riesgos y peligros a los que estaban expuestos en su trabajo y además se les entregó herramientas para que aprendieran a realizar sus actividades diarias con seguridad y enfocados

en la prevención. Los jefes de turno comenzaron a participar en las investigaciones de accidente, el diligenciamiento de permisos de trabajo, y fueron responsabilizados de multiplicar los conocimientos adquiridos y supervisar su cumplimiento, algo que no hacían anteriormente convirtiéndose en un avance para la empresa.

- Los indicadores planteados con los cuales se pretendió medir las variables más importantes relativas a la seguridad industrial reflejaron el gran avance que tuvo la planta de convertidores con la implementación de este trabajo especialmente la accidentalidad, cuya reducción fue drástica durante el año 2008 y además servirán como marco de referencia para en años posteriores continuar analizando la información que de ellos se obtiene, siempre en la búsqueda del mejoramiento continuo y así mantenerse alineados con las políticas de la organización.
- Los positivos resultados obtenidos en este proyecto, se deben en gran parte al mayúsculo apoyo gerencial recibido, desde la Vicepresidencia, la Dirección de División y la jefatura de sección, no sólo como facilitadores sino con las grandes inversiones económicas aportadas sin cuya gestión no hubiera sido posible llevar a cabo.
- El aporte de la Ingeniería industrial al desarrollo de este proyecto se evidencia en la practicidad, idoneidad y versatilidad para convertir en realidad y llevar a la práctica una gran cantidad de conocimientos adquiridos y que permitieron contar con las competencias necesarias para proponer estrategias con las cuales se pudiera diseñar e implementar un plan de seguridad con el que se lograron mejorar procesos y sobretodo alcanzar resultados que no se hubieran logrado sin la ejecución de este trabajo. A pesar de las dificultades que en algún momento se presentaron durante el desarrollo del proyecto, poniendo a prueba la capacidad y el ingenio de las personas involucradas, se llegó a muy buen término y se alcanzaron los resultados esperados tanto por la empresa como por el autor.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con la ejecución de las actividades tendientes a eliminar o controlar los peligros detectados en la planta, ya sean obras civiles, de capacitación, simulación, elementos de protección o cambio de cultura, para que en el menor tiempo posible se pueda tener un nivel de cumplimiento del 100% y así adelantarse a los nuevos retos que se impondrán en el futuro a nivel corporativo.
- Es importante que en la próxima revisión del plan de Seguridad e higiene, se evalúe nuevamente las necesidades de capacitación ya sea por medio de una encuesta, como la aplicada en esta versión u otra manera de identificar esa información, con el fin de mantener la pertinencia de los conocimientos y herramientas a entregar al personal con respecto a los objetivos corporativos y los requerimientos específicos de la planta.
- Actualizar todos los documentos sujetos a revisión por el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos legales y especialmente hacer retroalimentación al personal de los aspectos positivos y los que hay que mejorar.
- Se recomienda que los documentos generados por este proyecto puedan ser vistos vía intranet por cada uno de los usuarios en la planta de convertidores y de esta manera contribuir con la política de eliminación del uso de papel en la organización.
- Se sugiere al Departamento de Medicina Industrial destinar parte de su presupuesto al desarrollo de actividades propuestas como de mejoramiento de Higiene Industrial o liberarlo a cada una de las plantas para que se puedan ejecutar autónomamente.
- Hacer una medición trimestral o mensual de los indicadores planteados para llevar un control oportuno sobre las variables que afectan el buen desempeño de la gestión de Seguridad industrial.

9. BIBLIOGRAFÍA

ICONTEC, NTC – OHSAS 18001: Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Bogotá D.C. ICONTEC

ARTICULOS DE SEGURIDAD S.A. Compendio de normas legales de Seguridad y Salud Ocupacional. Bogotá D.C: ARSEG, 2001. 654 p.

ICONTEC, GTC – 45: “Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración.” . Bogotá D.C. ICONTEC.

ICONTEC, NTC 4140: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores. Características generales. Bogotá D.C. ICONTEC.

ICONTEC, NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas. Bogotá D.C. ICONTEC.

ICONTEC, NTC 4145: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras. Bogotá D.C. ICONTEC.

SECTOR MINERO. (En línea). (Consultado 29 Noviembre 2007). . Disponible en: <http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/sectors/mining.htm>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. . (En línea). . (Consultado 6 Diciembre 2007). Disponible en: <http://www.oms.org>.

ILO MAGAZINE. Ilo organization magazine metal sector. 496 ed. Chicago: Ley. 2006. p 37.

OIT: Organización Internacional del Trabajo. (En línea). . (Consultado 4 Diciembre 2007). Disponible en: <http://www.oit.org>