

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

**“LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO Y SU EFECTO EN LA SALUD DE LOS
TRABAJADORES EN LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y FUNDICION DE
ACERO”**

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de
Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ingeniero Diego Javier Carrillo Abril


Director: Doctor Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD.

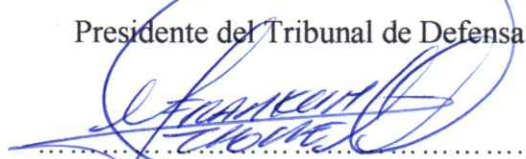
Ambato – Ecuador

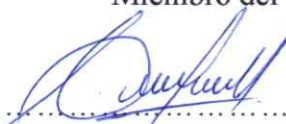
2018

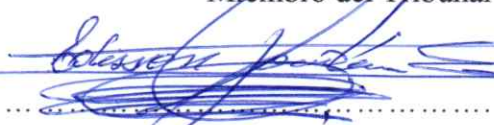
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas,
Electrónica e Industrial

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Presidente el Tribunal e integrado por los señores: Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega Mg., Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg., Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo Mg., Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor la defensa oral del trabajo de titulación con el tema: “LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO Y SU EFECTO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y FUNDICION DE ACERO” elaborado y presentado por el Ingeniero Diego Javier Carrillo Abril, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.


.....
Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa



.....
Ingeniero Franklin Geovanny Tigre Ortega Mg.
Miembro del Tribunal


.....
Ingeniero Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg.
Miembro del Tribunal


.....
Ingeniero Edison Patricio Jordán Hidalgo Mg.
Miembro del Tribunal

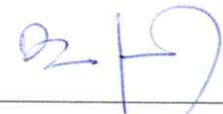
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema “LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO Y SU EFECTO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y FUNDICION DE ACERO”, le corresponde exclusivamente al: Ingeniero Diego Javier Carrillo Abril, Autor bajo la Dirección del Doctor Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD., Director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Diego Javier Carrillo Abril

Autor

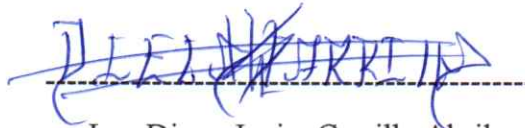


Dr. Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD.

Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Diego Carrillo Abril', is written over a horizontal dashed line.

Ing. Diego Javier Carrillo Abril

C.I. 1803779600

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo en primera instancia a Dios, por haberme permitido completar una etapa más dentro de mí proyecto de vida. A mi madre Lilia Abril y a mi tía Nancy Abril quienes mediante su apoyo incondicional me han permitido llegar hasta este momento y han sabido sembrar en mí ese espíritu Combativo ante cualquier circunstancia. A mi esposa Cecilia quien es mi pilar fundamental dentro de todos los aspectos de mi vida. A mis hijos Diego y Martin quienes gracias a su inocencia y dulzura me motivan a seguir adelante. A mis primos Edgar, Galo y Margarita quienes son parte de mi historia.

Diego Javier Carrillo Abril

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo es el resultado del esfuerzo y dedicación en conjunto, por esto agradezco al director de tesis Dr. Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD. por sus conocimientos y guía en el desarrollo de este proyecto. A todos mis profesores por transmitir su experiencia, sapiencia y conocimiento en este trayecto que fue parte de mi proyecto de vida.

A la empresa NOVACERO S.A. en la persona del Ing. Guillermo Rafael Miño Tovar por toda la apertura y apoyo incondicional al desarrollo de la investigación. Finalmente un eterno agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato que me abrió sus puertas, para seguir desarrollándome como profesional y poder aportar al desarrollo de nuestro país.

Diego Javier Carrillo Abril

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I.....	4
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1 Tema de investigación.....	4
1.2 Planteamiento del problema	4
1.2.1 Contextualización.....	4
1.2.2 Análisis crítico.....	9
1.2.3 Prognosis	10
1.2.4 Formulación del problema.....	10
1.2.5 Preguntas directrices.....	10
1.2.6 Delimitación de la investigación	11
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
CAPÍTULO II.....	14
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes investigativos	14

2.2	Fundamentación filosófica	17
2.3	Fundamentación técnico - legal.....	18
2.4	Categorías fundamentales.....	20
2.4.1	Red de inclusiones conceptuales	20
2.5	Fundamentación Teórica	23
2.6	Hipótesis.....	36
2.7	Señalamiento de variables de la hipótesis	36
2.7.1	Variable independiente.....	36
2.7.2	Variable dependiente.....	36
CAPÍTULO III		37
3.	METODOLOGÍA	37
3.1	Enfoque.....	37
3.2	Modalidad básica de la investigación.....	37
3.2.1	Bibliográfica – documental	37
3.2.2	De campo.....	38
3.3	Nivel o tipo de investigación.....	38
3.3.1	Exploratorio.....	38
3.3.2	Descriptivo	38
3.4	Población y Muestra	38
3.5	Operacionalización de las variables	40
3.5.1	Operacionalización de la variable independiente	40
3.5.2	Operacionalización de la variable dependiente	41
3.6	Recolección de la información	42
3.7	Procesamiento y análisis.....	42
CAPÍTULO IV		43
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	43

4.1	Descripción de la Empresa	43
4.2	Herramientas de investigación para la identificación de factores de riesgo	53
4.3	Medición del factor de riesgo físico	94
4.4	Verificación de la hipótesis	136
4.4.1	Planteamiento de la hipótesis	136
4.4.2	Estimador estadístico.....	136
CAPÍTULO V		144
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		144
5.1	Conclusiones.....	144
5.2	Recomendaciones	145
CAPÍTULO VI.....		147
PROPUESTA.....		147
6.1	Datos Informativos	147
6.2	Antecedentes de la propuesta	147
6.3	Justificación.....	148
6.4	Objetivos.....	149
6.5	Análisis de factibilidad	149
6.5.1	Económico – financiera.....	150
6.5.2	Tecnológica	150
6.5.3	Organizacional.....	150
6.5.4	Socio – cultural	150
6.5.5	Legal	150
6.6	Metodología.....	151
6.8	Administración de la propuesta	228
6.9	Previsión de la evaluación	228
6.10	Conclusiones.....	229

6.11 Recomendaciones	229
BIBLIOGRAFÍA.....	231
Anexos.....	233
Anexo 1. Encuesta Higiénica	233
Anexo 2. Test de Salud Total	236
Anexo 3. Matrices de Riesgo Cualitativas Reciclaje y Acería.....	237
Anexo 4. Ficha de Evaluación de Ruido en el Puesto de Trabajo.....	238
Anexo 5. Ficha de Evaluación de Iluminación en el Puesto de Trabajo .	239
Anexo 6. Ficha de Evaluación de Estrés Térmico en el Puesto de Trabajo	240
Anexo 7. Ficha de Evaluación Exposición a Vibración Ocupacional en el Puesto de Trabajo	241
Anexo 8. Certificados de Calibración	242

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relación Causa – Efecto	8
Gráfico 2. Categorías Fundamentales	20
Gráfico 3. Constelación de ideas variable independiente	21
Gráfico 4. Constelación de ideas variable dependiente.	22
Gráfico 5. Representación de una onda sonora.....	27
Gráfico 6. Escala de decibles y actividades relacionadas.	28
Gráfico 7. Espectro visible por el hombre	29
Gráfico 8. Numérico de los puestos de trabajo y expuestos en Reciclaje y Acería	39
Gráfico 9. Descarga de chatarra.	45
Gráfico 10. Proceso de corte manual de chatarra.....	45
Gráfico 11. Proceso de prensado y cizallado de chatarra.....	46
Gráfico 12. Proceso de compactado de la chatarra.	46
Gráfico 13. Proceso de alimentación de la chatarra metálica.	47
Gráfico 14. Horno de arco eléctrico, proceso de fundición del acero.....	47
Gráfico 15. Proceso de afino del acero en el horno cuchara, LF.	48
Gráfico 16. Proceso de colado del acero líquido.....	48
Gráfico 17. Bodega de palanquilla.....	49
Gráfico 18. Horno de precalentamiento del Tren 1.....	50
Gráfico 19. Casetas de desbaste de laminación.	50
Gráfico 20. Proceso de laminación del Tren 1.....	50
Gráfico 21. Materia prima “alambrón”, para el proceso de mallas y trefilados....	51
Gráfico 22. Máquina devanadora de alambrón.	51
Gráfico 23. Máquina electrosoldadora.	52
Gráfico 24. Máquina para la fabricación de vigas electrosoldadas.....	52
Gráfico 25. Proceso de producción de mallas y vigas electrosoldadas.....	52
Gráfico 26. Proceso de producción de varilla figurada.....	53
Gráfico 27. Preponderancia del riesgo Físico radiación no ionizante en Reciclaje	56
Gráfico 28. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas altas en Reciclaje.....	57

Gráfico 29. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas bajas en Reciclaje.....	58
Gráfico 30. Preponderancia del riesgo Físico iluminación excesiva en Reciclaje	59
Gráfico 31. Preponderancia del riesgo Físico iluminación deficiente en Reciclaje	60
Gráfico 32. Preponderancia del riesgo Físico ruido en Reciclaje	61
Gráfico 33. Preponderancia del riesgo Físico vibración de cuerpo completo en Reciclaje.....	62
Gráfico 34. Preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.	64
Gráfico 35. Preponderancia del riesgo Físico radiación no ionizante en Acería ..	68
Gráfico 36. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas altas en Acería.	69
Gráfico 37. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas bajas en Acería.	70
Gráfico 38. Preponderancia del riesgo Físico exposición a iluminación excesiva en Acería.	71
Gráfico 39. Preponderancia del riesgo Físico exposición a iluminación deficiente en Acería.	72
Gráfico 40. Preponderancia del riesgo Físico exposición a ruido en Acería.	73
Gráfico 41. Preponderancia del riesgo Físico exposición a vibración cuerpo completo en Acería.	74
Gráfico 42. Preponderancia del riesgo Físico exposición a vibración mano brazo en Acería.	75
Gráfico 43. Preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería.	77
Gráfico 44. Incidencia del Ruido Laboral sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.	83
Gráfico 45. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.	86
Gráfico 46. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.	88

Gráfico 47. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.	90
Gráfico 48. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los procesos de Reciclaje y Acería.	94
Gráfico 49. Equipo de Sonometría usado en el estudio.	95
Gráfico 50. Evaluación de Ruido, puestos de trabajo fuera de parámetros.	107
Gráfico 51. Evaluación de Ruido, puestos de trabajo fuera de parámetros.	107
Gráfico 52. Evaluación de Iluminación, puestos de trabajo fuera de parámetros.	117
Gráfico 53. Características del monitor de estrés térmico utilizado en el estudio.	118
Gráfico 54. Clasificación de la tasa metabólica.	121
Gráfico 55. Valores de aislamiento básicos.	122
Gráfico 56. Coeficientes de reflexión.	122
Gráfico 57. Razón entre la superficie de una parte del cuerpo y la superficie total del cuerpo.	123
Gráfico 58. Evaluación de Iluminación, puestos de trabajo fuera de parámetros.	129
Gráfico 59. Vibrómetro Mano-Brazo y Cuerpo Completo.	130
Gráfico 60. Evaluación de Vibración, en los puestos de trabajo.	136
Gráfico 61. Distribución del Método Chi Cuadrado.	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población y muestra	39
Tabla 2. Factor de riesgo físico.....	40
Tabla 3. Salud en los Trabajadores.....	41
Tabla 4. Niveles de riesgo.....	54
Tabla 5. Ponderación del Factor de Riesgo Físico en el proceso de Reciclaje.....	55
Tabla 6. Preponderancia del Factor de riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.....	63
Tabla 7. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.....	65
Tabla 8. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.....	66
Tabla 9. Ponderación del Factor de Riesgo Físico en el proceso de Acería.....	67
Tabla 10. Preponderancia del Factor de riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Acería.....	76
Tabla 11. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería.....	78
Tabla 12. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería.....	79
Tabla 13. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería.....	80
Tabla 14. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería.....	81
Tabla 15. Incidencia del Ruido Laboral sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.....	83
Tabla 16. Incidencia del Estrés Térmico sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.....	85
Tabla 17. Incidencia del Estrés Térmico sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.....	88
Tabla 18. Incidencia de la Vibración sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.....	90

Tabla 19. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los trabajadores de Reciclaje y Acería.	92
Tabla 20. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los trabajadores de Reciclaje y Acería.	93
Tabla 21. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería.	98
Tabla 22. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería.	99
Tabla 23. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería.	100
Tabla 24. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.	101
Tabla 25. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.	102
Tabla 26. Nivel de Ruido en el Proceso de Reciclaje.	103
Tabla 27. Nivel de Ruido en el Proceso de Reciclaje.	104
Tabla 28. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.	105
Tabla 29. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.	106
Tabla 30. Especificaciones técnicas del luxómetro utilizado.....	108
Tabla 31. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.....	110
Tabla 32. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.....	111
Tabla 33. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.....	112
Tabla 34. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.....	113
Tabla 35. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.....	114
Tabla 36. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.	115
Tabla 37. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.	116
Tabla 38. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.	117
Tabla 39. Mediciones de Estrés Térmico por temperatura alta en los puestos de trabajo priorizados.....	124
Tabla 40. Mediciones de Estrés Térmico por temperatura alta en los puestos de trabajo priorizados.....	125
Tabla 41. Mediciones de Estrés Térmico por baja temperatura en los puestos de trabajo priorizados.....	126

Tabla 42. Registro fotográfico de las mediciones de Estrés Térmico en los Puestos de Trabajo Priorizados.	127
Tabla 43. Registro fotográfico de las mediciones de Estrés Térmico en los Puestos de Trabajo Priorizados.	128
Tabla 44. Régimen de trabajo según la evaluación cuantitativa del factor de riesgo.	129
Tabla 45. Valores que dan lugar acción y límites para exposición a vibración. .	131
Tabla 46. Mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo priorizados.	133
Tabla 47. Mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo priorizados.	134
Tabla 48. Registro fotográfico de las mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo Priorizados.	135
Tabla 49. Frecuencias Observadas	137
Tabla 50. Frecuencias Esperadas.	139
Tabla 51. Chi Cuadrado	140
Tabla 52. Tabla de distribución de chi cuadrado.	142

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO Y SU EFECTO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y FUNDICION DE ACERO”

Autor: Ing. Diego Javier Carrillo Abril

Director: Dr. Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD.

Fecha: 09 de Noviembre de 2018

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación se enfoca en el estudio del riesgo físico, el cual pretende orientar al empresario en la toma de decisiones sobre medidas preventivas que sean posibles llevar a cabo a corto, mediano y largo plazo en post de cuidar la salud de los trabajadores e identificar dentro de los procesos productivos los puestos de trabajo con mayor exposición al factor de riesgo físico. El objetivo principal fue evaluar el factor de riesgo físico, generando ambientes de trabajo seguros.

El proyecto se desarrolló de acuerdo a metodologías cuantitativas nacional e internacionalmente reconocidas, la principal fuente de información primaria es la identificación de puestos de trabajo y la evaluación del factor de riesgos físico, así como las encuestas realizadas a los trabajadores con referencia a su percepción frente a los riesgos físicos en su puesto laboral. Así mismo se realizó mediciones del factor de riesgo físico para analizar y evaluar los niveles de exposición y en base a este estudio determinar las medidas de control, dichas mediciones se encuentran validadas con certificados de calibración de los equipos utilizados.

Finalmente al tomar en consideración los resultados, cuyos valores en contrastación con la normativa aplicable se encuentran fuera de parámetros, se plantea un programa de prevención el cual permita controlar los factores de riesgo físicos intolerables, según la jerarquía de control: fuente, medio de transmisión y persona.

Descriptores: Riesgo, Salud, Preventivas, Procesos, Productivos, Puestos de Trabajo, Ambientes de Trabajo, Cuantitativas, Identificación, Mediciones.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO Y SU EFECTO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y FUNDICION DE ACERO”

Autor: Ing. Diego Javier Carrillo Abril

Director: Dr. Jorge Oswaldo Jara Díaz Mg. PhD.

Fecha: 09 de Noviembre de 2018

ABSTRACT

The present research study focuses on physical risk and aims to guide the employer in making decisions on short, medium and long term preventive measures and to identify jobs within the productive process with the greatest exposure to physical risk factors. The main objective is to assess physical risk factors, generating safe working environments.

The project was developed according to national and international quantitative methodologies, the primary source of main information was attained by identifying workstations and evaluating physical risk factors, as well as conducting a worker's survey so as to gauge the perception of each worker in relation to physical risks in their job environment.

Likewise, physical risk factor measurements were undertaken to analyze and evaluate exposure levels which helped determine control measures, all validated with calibration certificates of all equipment used.

Lastly, from the results obtained a prevention program was proposed, which allows the control of intolerable physical risk factors, according to a control hierarchy: source, transmission medium and worker

Descriptors: Risk, Health, Preventive, Processes, Productive, Work Posts, Work Environments, Quantitative, Identification, Measurements.

INTRODUCCIÓN

La gestión de riesgos laborales, a nivel de organizaciones públicas y privadas deberá ser considerada como pilar fundamental dentro de sus planes de gestión estratégica, puesto que el mismo es un fenómeno comprometedor del desarrollo socio empresarial, ya que un inadecuado control de los riesgos laborales se transforma en un detonante para se produzcan Accidentes de Trabajo y la aparición de Enfermedades Profesionales. El presente proyecto de investigación es un referente para las empresas de Reciclaje y Fundición de Acero en la gestión de seguridad y salud ocupacional, específicamente en lo relacionado al Factor de Riesgo Físico, debido a que estructura desde la identificación cualitativa, evaluación cuantitativa y medidas de control acordes al precitado giro de negocios. La presente investigación posee la siguiente estructuración:

El capítulo I, plantea el Problema existente debido al Factor de Riesgo Físico en las actividades de Reciclaje y Fundición del Acero en la empresa NOVACERO S.A. Planta Lasso, contextualizando la situación actual, y determinando las causas del problema planteado, además de justificar la pertinencia del trabajo investigativo; finalmente trazando los objetivos que permitirán proponer una solución técnica al problema identificado.

El capítulo II, llamado Marco Teórico, contiene antecedentes investigativos, fundamentación filosófica, administrativa y legal, red de inclusiones conceptuales, constelación de ideas de las variables e hipótesis, presentando la base investigativa que permitió desarrollar el problema.

El capítulo III, contempla la Metodología, determina la modalidad básica de la investigación, población, muestra, operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de información, estableciendo la metodología que permite estructurar las variables de investigación.

El capítulo IV, contiene el Análisis e Interpretación de Resultados, haciendo uso de metodologías de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, cualitativas y cuantitativas, permitió establecer los niveles de riesgo físico por cada categorías analizadas, datos que fueron recolectados a través de la operacionalización de variables utilizando técnicas e instrumentos como la observación, encuestas, cuestionarios y mediciones a través de equipos especializados, para finalmente verificar la hipótesis por medio de la distribución del chi cuadrado.

El capítulo V, conformado por Conclusiones y Recomendaciones, detalla la realidad del factor de riesgo físico evaluado de forma cuantitativa y puntualiza propuestas de acción orientadas a minimizar las consecuencias del precitado factor de riesgo sobre la salud de los trabajadores de la organización.

El capítulo VI, contempla la Propuesta, misma que establece procedimientos técnicamente diseñados para el control y minimización de los efectos a la salud de los trabajadores por exposición al factor de riesgo físico.

Por último, se encuentra la bibliografía que contribuyó al desarrollo de la investigación y los anexos en los cuales se detallan las metodologías aplicadas al presente trabajo investigativo.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

“Los factores de riesgo físico y su efecto en la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Los ámbitos de la higiene industrial y salud ocupacional son muy extensos, debido a la gran cantidad de variables que influyen sobre estos parámetros que afectan significativamente las condiciones en las cuales los trabajadores desarrollan sus actividades; situaciones tales como: instalaciones industriales concebidas y diseñadas con enfoque solo en el proceso, procesos de productivos delineados sin previsión sobre quienes operaran los equipos, y el control de la producción orientado en la reducción de costos y tiempos de para operativos; provocan que la influencia de los riesgos producto de la operación de los equipos genere sobre los trabajadores en el mediano y corto plazo disminución en su capacidad productiva.

Rodríguez, Martínez, Martínez, Fundora y Guzmán (2011), mencionan que el desarrollo industrial ha traído consigo el incremento de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores. Desde la Revolución Industrial, las empresas procuraron incrementar su producción a través de la tecnificación de la

maquinaria, elevando la exposición de los trabajadores a los diferentes tipos de contaminantes que tienen incidencia directa sobre su salud.

“Se calcula que cada año 2,34 millones de personas mueren por accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo. De todas ellas, alrededor de 2,02 millones fallecen a causa de una de las muchas enfermedades profesionales que existen” (OIT, 2013).

De las 6.300 muertes diarias que se calcula están relacionadas con el trabajo, 5.500 son consecuencia de distintos tipos de enfermedades profesionales. La OIT calcula que cada año se producen 160 millones de casos de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo (OIT, 2013)

Creus y Mangosio (2013) afirman que la evaluación de riesgos es el punto de inicio, necesario para toda gestión de la prevención de riesgos, cuyo objetivo principal es identificar los peligros en las áreas de trabajo de las empresas y su nivel de importancia, con el objetivo de eliminar o minimizar los riesgos detectados.

En sus últimas estimaciones, la OIT descubrió que además de las muertes relacionadas con el trabajo, cada año los trabajadores son víctima unos 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales. Anteriormente, la OIT había calculado que los accidentes y las enfermedades profesionales son responsables de que alrededor del 4% del PIB (producto interno bruto) mundial se pierda en concepto de pago de compensaciones y ausencias del trabajo.

Entre los factores riesgo, el físico es el más significativo puesto que puede llegar a afectar la salud de los colaboradores que se encuentran expuestos a condiciones adversas, tales como: niveles de ruido por sobre los niveles permisivos, estrés térmico por sobre los tiempos de exposición estimados, calidad de iluminación inadecuada y niveles de vibración por fuera de norma.

En el Ecuador pese a que existe un decreto ejecutivo exclusivo de seguridad y salud ocupacional con más de 30 años de vigencia, expresado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en la mayoría de organizaciones su aplicación y gestión es aun insipiente debido a la falta de socialización de la normativa vigente, y en gran parte también por los continuos cambios que la legislación aplicable en seguridad y salud ocupacional ha sufrido en los últimos años.

La realidad que enfrentan los trabajadores ecuatorianos es realmente alarmante, las estadísticas del año 2015 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) indicaron que durante este año se presentaron y tramitaron unos 812 casos de enfermedades profesionales, esta estadística del ente de control no hace más que reflejar el deterioro del sistema productivo nacional, en el cual solo se enfatiza la producción por sobre el bienestar del ser humano.

NOVACERO S.A. es una sólida empresa ecuatoriana, pionera y líder en el mercado desde 1973, con la mejor experiencia en la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero para la construcción. Soluciones que se encuentran en modernas construcciones industriales y agroindustriales, instalaciones comerciales, educativas, deportivas, de viviendas y en infraestructuras viales del Ecuador y el exterior. El crecimiento sostenido, especialmente en los últimos 5 años acerca a la compañía a su propósito: "Ser reconocidos como una empresa dinámica, innovadora, en constante crecimiento en la industria del acero en el Ecuador".

La investigación y análisis de los riesgos físicos que afectan a las líneas de producción que serán objeto de estudio, es fundamental debido a que los mismos inciden directamente en la aparición de enfermedades ocupacionales y consecuentemente disminuyendo la productividad de la organización, sin mencionar de todas la implicaciones legales en que se vería afectada la empresa.

La evaluación del riesgo físico en este sector de la industria, es un proceso que permitirá delinear las medidas de prevención adecuadas, que aseguren el control del mismo. A través de la evaluación se determinara el riesgo de aparición de enfermedades relacionadas con el trabajo, partiendo de que la enfermedades profesionales se presentan por la exposición por sobre los límites de exposición profesional permitidos, transponiendo el concepto de salud que la OMS, 1946 define como: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”.

Dentro de la organización donde se realizó el estudio, el factor de riesgo físico es preponderante en todos los procesos productivos debido al giro de negocios de la empresa. El no contar con una evaluación cuantitativa del factor de riesgo físico, se traduce en que la exposición de los trabajadores presumiblemente se encuentra fuera de los límites permisibles, elevando la posibilidad de que en los mismos se presente una enfermedad de origen profesional, situación que en primera instancia genera pérdidas económicas a la empresa debidas al ausentismo de los trabajadores, y los consiguientes procesos administrativos generados por los entes de control que regulan el que hacer de seguridad y salud ocupacional en el Ecuador, provocando una imagen corporativa negativa de la organización y diluyendo los conceptos de responsabilidad socio empresarial en los cuales esta incursionado el sector industrial.

Árbol del problema

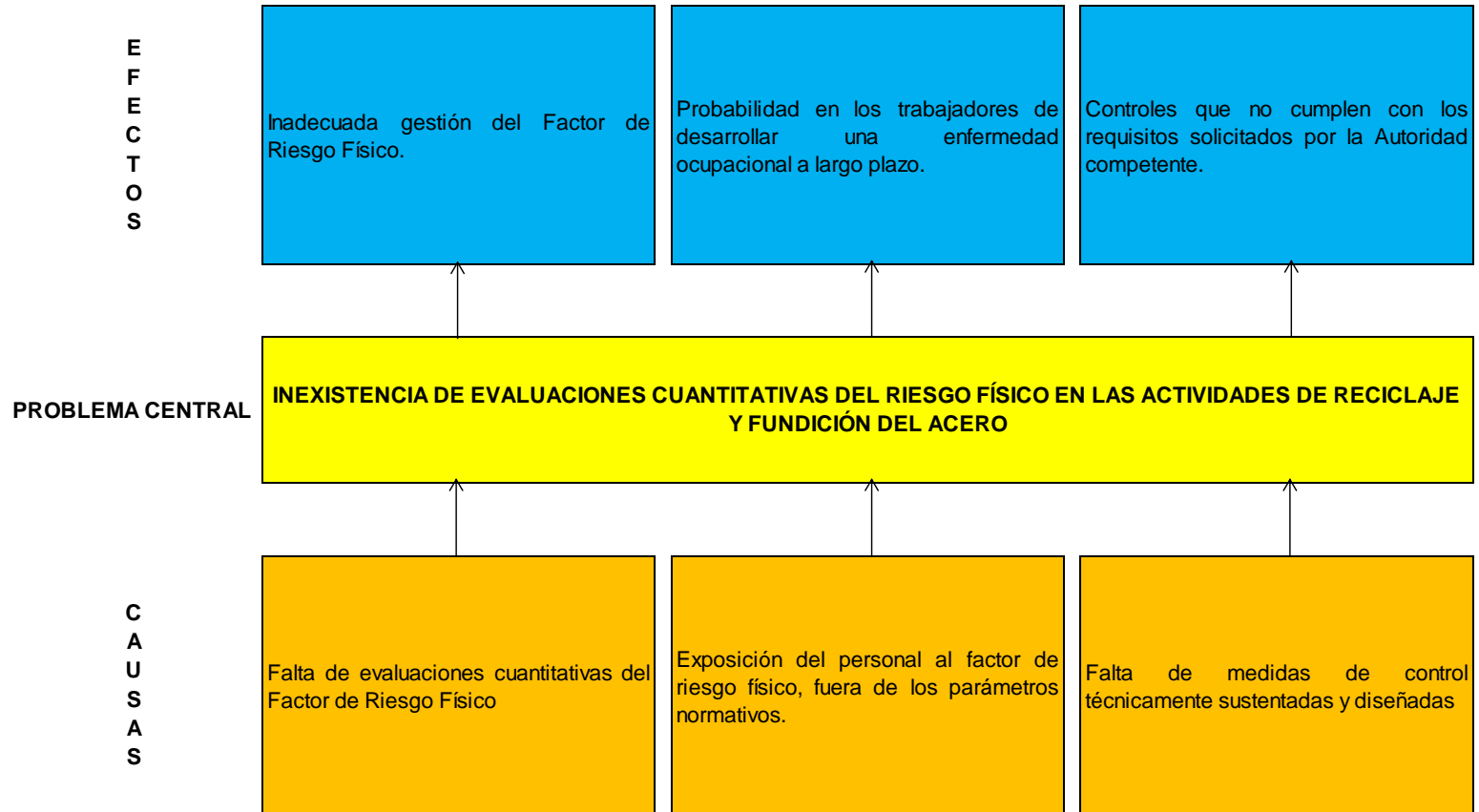


Gráfico 1. Relación Causa – Efecto
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

1.2.2 Análisis crítico

La gestión de riesgos dentro de cualquier tipo de organización es fundamental para garantizar la salud de los colaboradores y dar cumplimiento a uno de los derechos primordiales que garantiza la constitución de la República dentro del: Art. 33: El estado a las personas trabajadoras garantizara el pleno respeto de su dignidad, una vida decorosa, remuneración y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado.

Dentro de los riesgos que pueden afectar a las organizaciones se encuentra el factor de riesgo físico, mismo que por su preponderancia en la empresa es uno de los que mayor importancia y relevancia debe tener para ser gestionado de manera correcta; la gestión inadecuada del mismo es una problemática que a la postre degenera en fuertes sanciones económicas por la falta de identificación, medición, evaluación y control de este.

El factor de riesgo físico incide directamente en la productividad del trabajador y en su desempeño laboral, puesto que su relación con: el puesto en el que se desempeña, las condiciones en las cuales desarrolla su actividad, el tipo de trabajo que realiza; son variables que al corto plazo causarían inconfort en el puesto de trabajo consecuentemente acarreando bajas de productividad, en el mediano plazo podrían llegar a causar secuelas en trabajador y la deserción laboral y al largo plazo la somatización de enfermedades ocupacionales.

La gestión de estos riesgos se enmarca no solo en las normas voluntarias, con las que la empresa se ha certificado desde el año 2014, como son las OHSAS 18001, sino también en la normativa legal ecuatoriana, mediante la Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, donde se establece que los principios de la acción preventiva se fundamentan en: control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor, planificación para la prevención, identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales, adopción de medidas de control, información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores, asignación de las

tareas en función de las capacidades de los trabajadores, detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

1.2.3 Prognosis

De permanecer la falta de gestión de los riesgos físicos en las áreas de producción, podría verse afectada la seguridad y salud de los colaboradores; afectando el normal desarrollo de las operaciones.

De persistir la inadecuada gestión del factor de riesgo físico podrían presentarse afecciones en la salud de los colaboradores en el mediano y largo plazo, mismas que degenerarían en enfermedades ocupacionales, lo cual implícitamente desencadenaría en procesos administrativos por la presunción de enfermedades ocupacionales por parte del ente de control acarreando sanciones económicas impuestas por el mismo en contra de la organización.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide el déficit de gestión de los factores de riesgo físico sobre la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero?

1.2.5 Preguntas directrices

¿Se ha realizado la medición, evaluación y control técnicamente diseñada de los factores de riesgo físico en las actividades de reciclaje y fundición de acero?

¿Se han establecido procedimientos para la gestión del factor de riesgo físico en las actividades de reciclaje y fundición de acero en relación a la situación de salud de los trabajadores?

¿Cuál es la alternativa de solución más viable y técnicamente aplicable para la adecuada gestión del factor de riesgo físico en las actividades de reciclaje y fundición de acero?

1.2.6 Delimitación de la investigación

Campo: Industrial

Área: Higiene Industrial

Aspecto: Riesgos Físicos

Delimitación espacial: La identificación, medición, evaluación y propuesta de control se realizará en las instalaciones de la planta de producción ubicada en la ciudad de Latacunga, parroquia Tanicuchi, sector Lasso.

Delimitación temporal: La identificación, medición, evaluación y propuesta de control tendrá lugar durante el segundo y tercer trimestre del año 2017.

Unidades de observación: Ingeniería Industrial, Seguridad Industrial y Gerencia de Planta.

1.3 Justificación

La investigación a desarrollarse tiene **importancia** porque sirve como referente técnico para la identificación, medición y evaluación de los factores de riesgo físico preponderantes en la organización; con la finalidad de diseñar controles técnicamente concebidos y operativamente viables, que permitan minimizar y monitorear el efecto del factor de riesgo físico en el procesamiento de chatarra y fabricación de acero.

La **factibilidad** para realizar la investigación es totalmente sostenible puesto que se cuenta con un alto grado de compromiso de la Gerencia de Planta con la Seguridad y Salud de sus trabajadores, adicionalmente siendo el factor de riesgo físico preponderante dentro de las operaciones de la organización, existe un gran interés por analizar el mismo y sus posibles consecuencias sobre la salud de los colaboradores. El presente trabajo cuenta con los recursos: técnicos, humanos, económicos y tecnológicos necesarios para cumplir a cabalidad con los objetivos

de la investigación; así como con la apertura de la organización para facilitar la información requerida y permitir realizar los estudios de índole técnico que garantizara tener una perspectiva real del problema que se abordara.

El trabajo investigativo tiene **utilidad teórica** porque acude a fuentes de información bibliográfica actualizadas, relevantes y especializadas sobre el tema a tratar. Mientras que la **utilidad práctica** se fundamenta en una propuesta de solución técnica, viable y aplicable a la realidad de la organización.

El trabajo investigativo es **original** porque analiza uno de los factores de riesgo preponderante en empresas del giro de negocios del procesamiento y producción de acero, puesto que a nivel nacional solo se cuenta con 2 organizaciones de características similares; esta peculiaridad de muy pocas empresas análogas permitirá diseñar alternativas de solución a la medida de las desviaciones encontradas en el proceso.

Los **beneficiarios** del presente trabajo investigativo principalmente lo constituyen los trabajadores de la empresa, pues con la propuesta se pretende disminuir el efecto del factor de riesgo físico sobre su salud. A nivel académico el aporte de este trabajo generará una base para la investigación de gestión de riesgos enfocada a la evaluación y control del factor de riesgo físico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar los factores de riesgo físico mediante la aplicación de metodologías acordes a los factores a ser analizados para determinar su efecto en la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar la evaluación del factor de riesgo físico mediante la medición de cada una de las siguientes categorías: ruido, iluminación, vibración y estrés térmico; para mediante la valoración de los parámetros determinar si tienen

efecto sobre los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero.

- Definir técnicamente las estrategias de medición mediante el diseño de procedimientos acordes a la realidad del giro de negocios de la organización para una correcta gestión de los factores de riesgo físico: ruido, iluminación, vibración y estrés térmico.
- Estructurar una alternativa de solución mediante la implementación de esquemas técnicamente viables para la adecuada gestión de los factores de riesgo físico: ruido, iluminación, vibración y estrés térmico en las actividades de reciclaje y fundición de acero

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Mediante la investigación y análisis de estudios realizados con enfoque al factor de riesgo físico, se han identificado estudios realizados sobre este tema en la Universidad Técnica de Ambato (UTA):

Gisela Carolina Chico Paredes (2014). “Evaluación de ruido en la empresa CIAUTO CIA. LTDA. para prevenir enfermedades profesionales”. El trabajo investigativo afirma que la vulnerabilidad del personal ante la exposición al ruido es tema de interés a nivel de seguridad y salud ocupacional, donde su identificación, medición, evaluación y control es parte fundamental de la prevención de enfermedades ocupacionales.

Para la medición de los niveles de ruido se hacen referencia a metodologías internacionalmente reconocidas, que permiten obtener la información necesaria, misma que se procesa y analiza, para posteriormente contrastarla con los límites permisivos vigentes y evaluar si los niveles de presión sonora se encuentran bajo o sobre los mismos y determinar si la exposición del personal es tolerable o no tolerable. Posteriormente se plantea recomendaciones en función de la jerarquía del control de riesgos que permitirán disminuir la aparición de enfermedades profesionales.

Leonardo Vinicio Soto Guerrero (2016). “Evaluación del confort térmico y lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua”. El estudio

realiza la evaluación del factor de riesgo físico basándose en metodologías internacionalmente reconocidas. Para la identificación, medición y evaluación se tomó en consideración las características propias de las instalaciones y las condiciones ambientales que inciden directamente sobre los parámetros objetos del estudio.

Para la gestión del confort térmico y lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua, se procedió a aterrizar las estrategias de medición de reconocimiento internacional y los resultados obtenidos compararlos con los parámetros de referencia de la legislación Ecuatoriana en materia de Seguridad y salud Ocupacional. Lo fundamental fue que las recomendaciones fueron específicas para cada uno de los puestos de trabajo en análisis, garantizando un adecuado desenvolvimiento de los trabajadores durante su jornada laboral.

En otras universidades como la Universidad Nacional de Chimborazo y Universidad Internacional SEK se encontraron las siguientes tesis referentes al tema:

Stalin Guillermo Amen Chinga (2015). “Diseño y aplicación del programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos”. La investigación establece el diseño y aplicación de un programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido.

El estudio se centra en establecer cómo los factores de riesgo pueden afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores, y plantear un programa de conservación auditiva implantándolo de forma sistemática para proteger la audición de los empleados expuestos a ruido industrial en el lugar de trabajo, prevenir los efectos en la salud, reducir el ausentismo laboral, mejorar la productividad industrial y mejorar las condiciones laborales de la empresa.

Byron Javier Yácelga Vascones (2013) “Identificación, medición, evaluación e implementación de controles del factor de riesgo físico ruido, a los trabajadores del área de tejeduría de la empresa Vicunha Ecuador, vs, los controles implementados en el área de tejeduría de la empresa Vicunha Brasil”. El trabajo investigativo está orientado a integrar e implantar adecuadas medidas de control para una empresa Textilera, lo que permitirá tener procedimientos técnicos de control como parte del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con la finalidad de prevenir enfermedades profesionales en los trabajadores de Vicunha Ecuador.

“De acuerdo con la OMS (1948), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y también social, no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia”.

Precisamente a partir de este concepto, es importante determinar la influencia del factor de riesgo físico sobre la salud de los colaboradores dentro del proceso industrial que se analiza.

El Manual de Higiene Industrial de la fundación MAPFRE define a la higiene industrial como: la ciencia de proteger la salud de los trabajadores a través del ambiente de trabajo. (FUNDACION MAPFRE, 2015)

Se hace menester gestionar de manera técnica los factores de riesgo físico, puesto que desde una perspectiva de evaluación y control técnico es necesario diferenciar la higiene industrial de la medicina del trabajo, pues la primera, evalúa y corrige las condiciones ambientales partiendo de criterios normados y estandarizados por metodologías internacionalmente reconocidas; mientras que la segunda es la que ejerce el control y la vigilancia directa del estado de salud del trabajador, cuya alteración, que viene causada por las condiciones de su ambiente en el trabajo, es precisamente lo que se pretende evitar.

“Si el sistema hombre-puesto de trabajo tiene que continuar operando, se necesitara una coordinación estrecha entre la ingeniería y la medicina, ya que

de otra forma ninguna de ellas podría conseguir su objetivo". (FUNDACION MAPFRE, 2015)

“El Ecuador es uno de los países de América Latina que mayor retraso tiene en la implementación de programas oficiales de salud de los trabajadores. De allí la necesidad de difundir su realidad y aglutinar esfuerzos para posibilitar su desarrollo”. (Betancourt, 1995).

De acuerdo con Betancourt (1995), el mejoramiento de las condiciones de trabajo y el cuidado de la salud no han sido las preocupaciones centrales de los trabajadores. Inclusive en los grupos organizados los esfuerzos han estado dirigidos a las reivindicaciones económicas. No cabe la menor duda que las condiciones de vida favorables (relacionadas de alguna manera con los niveles de ingreso) influyen en el buen estado de salud, pero se ha llegado al extremo de que ciertos grupos de trabajadores han preferido aceptar bonificaciones económicas o el apoyo para la creación del equipo de fútbol a cambio de la ausencia de medidas de protección en los centros laborales. La "monitorización del riesgo" no es ninguna novedad en las políticas empresariales de muchos países.

Es importante gestionar el factor de riesgo físico, puesto que un inadecuado tratamiento al mismo puede acarrear al mediano y largo plazo deserción laboral, disminución en la productividad y los consecuentes procesos administrativos que iniciaran el ente de control rector sobre las condiciones de trabajo y salud del recurso humano.

2.2 Fundamentación filosófica

El Autor del presente trabajo, para realizar el trabajo de grado acoge los principios filosóficos del paradigma Crítico-Propositivo.

Según Herrera (2008), en su obra *Tutoría de la investigación científica*, afirma lo siguiente:

Este enfoque privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales en perspectiva de totalidad. Busca la esencia de los mismos al

analizarlos inmersos en una red de interrelaciones e interacciones, en la dinámica de las contradicciones que generan cambios cualitativos profundos. (p. 20)

El presente estudio de investigación se realizará con enfoque al ser humano y su desarrollo dentro de la organización como parte principal de esta.

2.3 Fundamentación técnico - legal

El presente trabajo se referenciará al marco legal aplicable basándose en la pirámide de Kelsen y contemplada en los siguientes cuerpos legales:

De acuerdo con la Asamblea Constituyente (2008), en la *Constitución de la República del Ecuador*, el Art. 326 indica que:

Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (p. 111)

De acuerdo con la Comunidad Andina de Naciones (2004), en la *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*, en el Art. 4 indica que:

En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. (p.5)

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo (2006), en el *Código de Trabajo*, el Art. 347, indica que:

Los riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes. (p. 91)

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo (1986), en el *Decreto Ejecutivo 2393 - Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*, en el Capítulo V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, dentro de los siguientes Artículos se enmarcan las directrices de obligatorio cumplimiento:

- *Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, Temperatura y humedad; se habla sobre las condiciones adecuadas en las que deben desarrollar sus actividades los trabajadores. (p. 27)*
- *Art. 55. Ruidos y Vibraciones, se menciona sobre las características que debe cumplir la maquinaria usada en procesos industriales con la finalidad de reducir su impacto sobre los trabajadores ocupacionalmente expuestos; de igual forma se especifica los límites máximos permisibles a que pueden exponerse los trabajadores con referencia al ruido industrial. (p. 29)*
- *Art. 56. Iluminación, niveles mínimos, se especifican los niveles mínimos de iluminación requeridas en función del tipo de actividad laboral desarrollada. (p. 31)*

De acuerdo con el IESS, mediante el Seguro general de Riesgos del Trabajo a través del *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo (2016)*, se indica que:

- *Art. 55. Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo: Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica. (p. 23)*

2.4 Categorías fundamentales

2.4.1 Red de inclusiones conceptuales

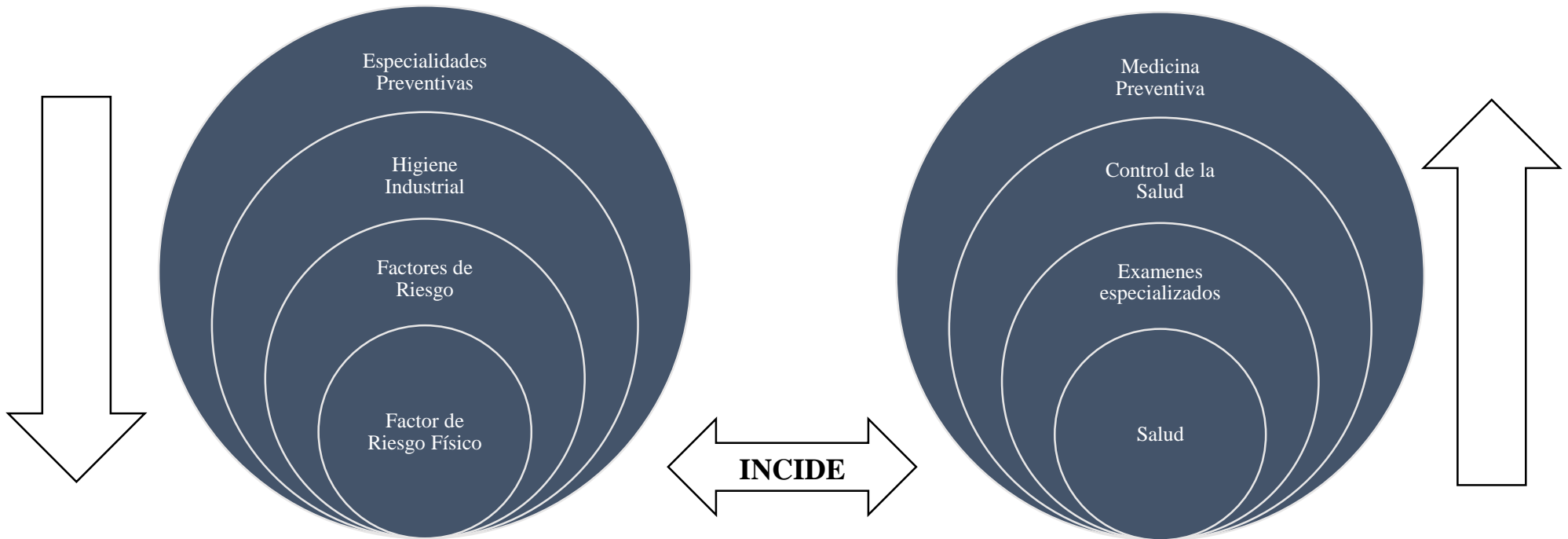


Gráfico 2. Categorías Fundamentales

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

2.4.2 Constelación de ideas de la variable independiente

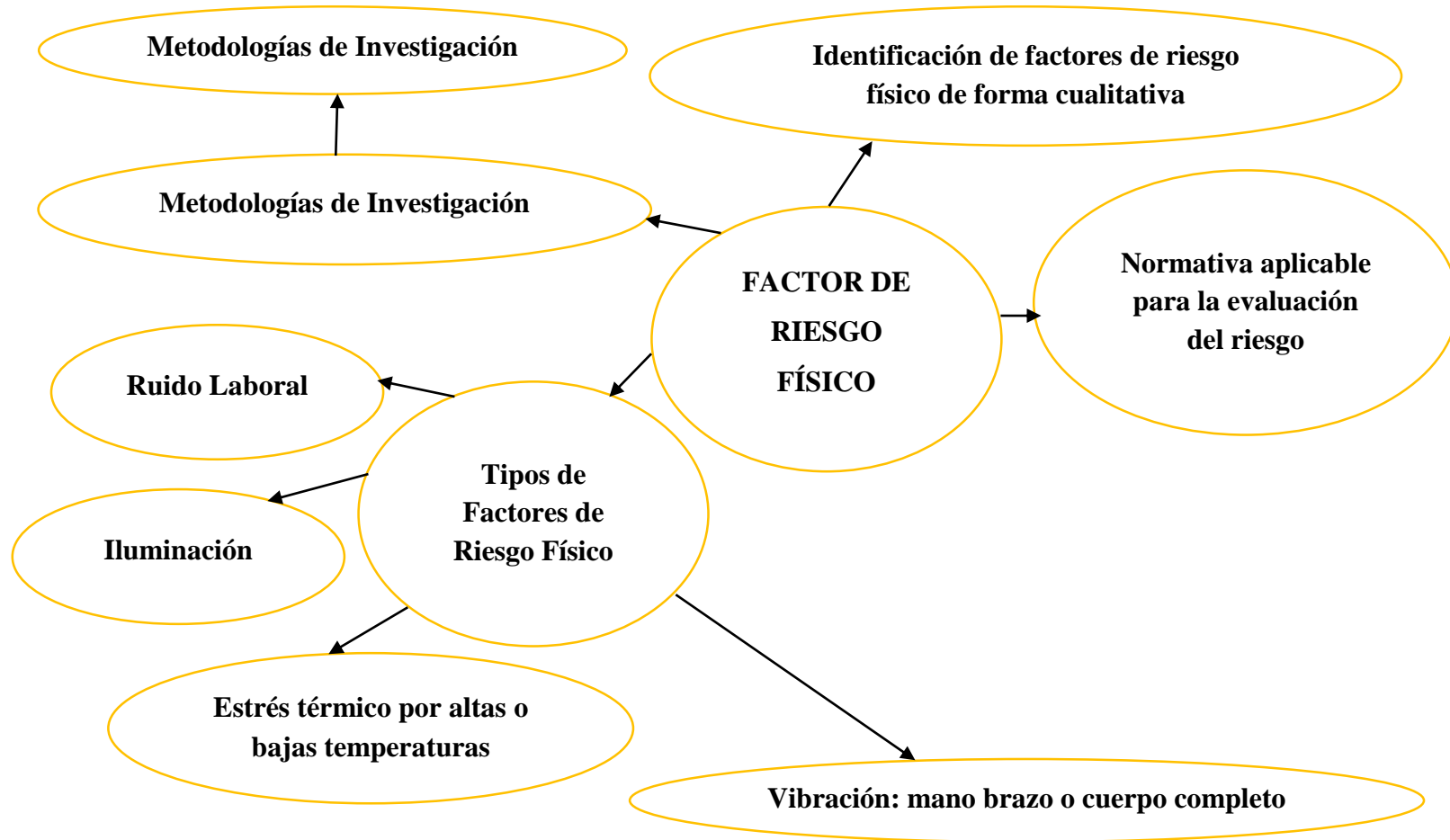


Gráfico 3. Constelación de ideas variable independiente
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

2.4.3 Constelación de ideas de la variable dependiente

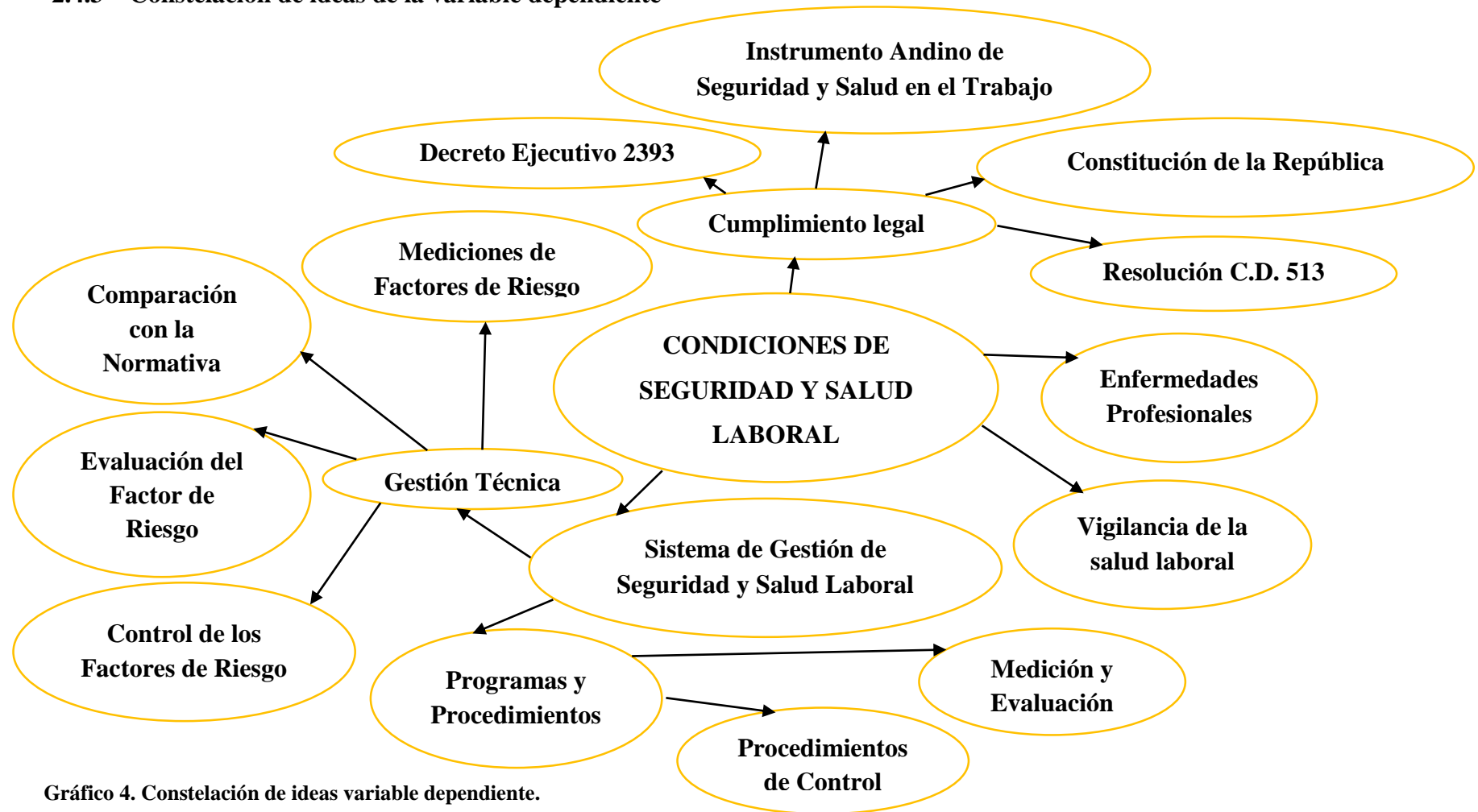


Gráfico 4. Constelación de ideas variable dependiente.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

2.5 Fundamentación Teórica

Especialidades Preventivas:

La seguridad y salud en el trabajo es una técnica preventiva que actúa sobre el entorno físico en el que se encuentra el trabajador, para tratar de disminuir el riesgo de accidentes y aparición de enfermedades ocupacionales. En el caso de que no se pudiese eliminar totalmente el riesgo, las técnicas tienden a reducir las consecuencias.

Si las consecuencias son al mediano o largo plazo se las considera como presunción de enfermedad profesional. Estos casos son estudiados por la especialidad de Higiene Industrial.

Higiene Industrial:

La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general. Existen diferentes definiciones de la higiene industrial, aunque todas ellas tienen esencialmente el mismo significado y se orientan al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, así como proteger el medio ambiente en general, a través de la adopción de medidas preventivas en el lugar de trabajo.

Las etapas clásicas de la práctica de la higiene industrial son las siguientes:

- Identificación de posibles peligros para la salud en el medio ambiente de trabajo.
- Evaluación de los peligros, un proceso que permite valorar la exposición y extraer conclusiones sobre el nivel de riesgo para la salud humana.
- Prevención y control de riesgos, un proceso que consiste en desarrollar e implantar estrategias para eliminar o reducir a niveles aceptables la presencia

de agentes y factores nocivos en el lugar de trabajo, teniendo también en cuenta la protección del medio ambiente.

El enfoque ideal de la prevención de riesgos es una actuación preventiva anticipada e integrada, que incluya:

- Evaluación de los efectos sobre la salud de los trabajadores y del impacto ambiental, antes de diseñar e instalar, en su caso, un nuevo lugar de trabajo.
- Selección de la tecnología más segura, menos peligrosa y menos contaminante.
- Emplazamiento adecuado desde el punto de vista ambiental.
- Diseño adecuado, con una distribución y una tecnología de control apropiadas, que prevea un manejo y una evacuación seguros de los residuos y desechos resultantes.
- Elaboración de directrices y normas para la formación del personal sobre el correcto funcionamiento de los procesos, métodos seguros de trabajo, mantenimiento y procedimientos de emergencia.

La importancia de anticipar y prevenir todo tipo de contaminación ambiental es decisiva. Por fortuna, existe una creciente tendencia a considerar las nuevas tecnologías desde el punto de vista de los posibles impactos negativos y su prevención, desde el diseño y la instalación del proceso hasta el tratamiento de los residuos y desechos resultantes, aplicando un enfoque integral. Algunas catástrofes ambientales que se han producido tanto en países desarrollados como en países en desarrollo podrían haberse evitado mediante la aplicación de estrategias de control y procedimientos de emergencia adecuados en el lugar de trabajo. Los aspectos económicos deben analizarse en términos que van más allá de la mera consideración del coste inicial; otras alternativas más caras, que ofrecen una buena protección de la salud y del medio ambiente, pueden resultar más económicas a largo plazo. La protección de la salud de los trabajadores y del medio ambiente debe iniciarse mucho antes de lo que habitualmente se hace. Los responsables del diseño de nuevos procesos, maquinaria, equipos y lugares de trabajo deberían disponer siempre de información técnica y asesoramiento sobre higiene industrial y ambiental.

Factores de Riesgo:

Los factores de riesgos laborales son condiciones, características o exposiciones que generen cualquier daño o afectación a la salud del trabajador; por lo que se hace necesario identificar qué tipo de riesgo se registra en las organizaciones, para diseñar estrategias de prevención técnicamente sustentadas que minimicen la probabilidad de ocurrencia de accidentes, incidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales.

Los factores de riesgo laboral se dividen en 6 clases:

Factor de Riesgo Físico: se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

Factor de Riesgo Mecánico: se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos, entendiéndose como máquina a todos aquellos conjuntos de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar.

Factor de Riesgo Químico: es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades ocupacionales. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores con secuelas permanentes.

Factor de Riesgo Biológico: se define como la posible exposición a microorganismos que puedan dar lugar a enfermedades ocupacionales, motivada por la actividad laboral. Su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosas. Constituye uno de los principales riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores de Centros Sanitarios, afectando a todas las categorías.

Factor de Riesgo Ergonómico: son aquellos riesgos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, dando como consecuencia fatiga, errores, y con el pasar del tiempo la aparición de Enfermedades Ocupacionales, derivadas del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo.

Factor de Riesgo Psicosocial: se definen como aquellas condiciones presentes en una situación laboral directamente relacionadas con la organización del trabajo y su entorno social, con el contenido de trabajo y la realización de la tarea y que se presentan con capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud (física, psíquica o social) del trabajador. Así, unas condiciones psicosociales adversas están en el origen tanto de determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo como de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y para el bienestar del trabajador.

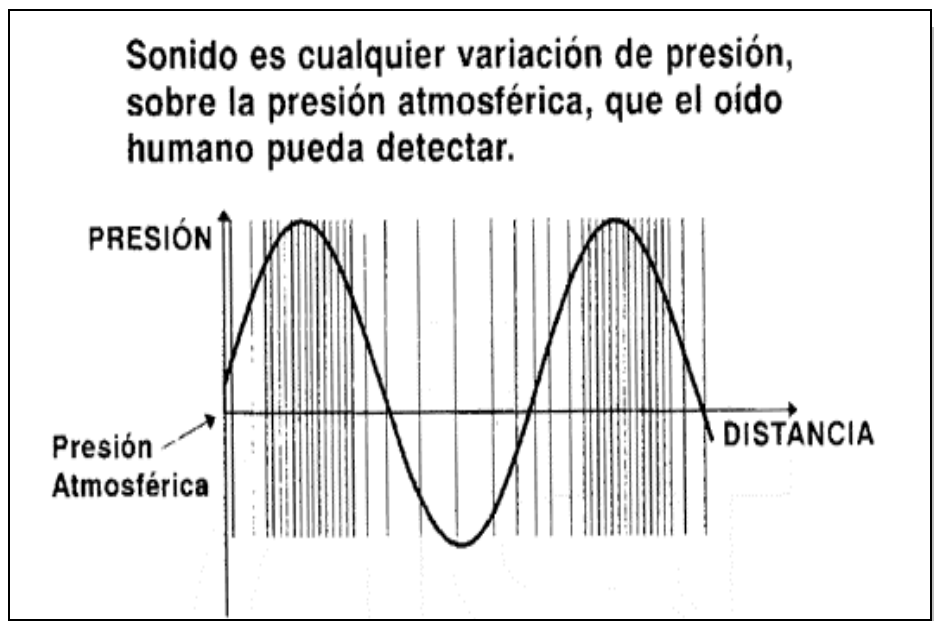
Factor de Riesgo Físico: son todos a aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como:

Ruido: se define como un sonido no deseado, molesto o desagradable transmitido por el aire generalmente y que puede ser percibido por el oído por medio de las ondas que éste emite.

Se lo puede considerar como el más común de las molestias laborales y no solamente por la intensidad del ruido en sí, sino por el tiempo de exposición al

mismo, por lo que cuando se identifica el riesgo en los distintos ambientes de trabajo se debe considerar éstos dos parámetros.

La exposición a ruido conduce a problemas auditivos tipo hipoacusia (disminución de la agudeza auditiva), siendo un factor importante en la toma de medidas preventivas y debe ser medido por un aparato de medición denominado sonómetro.



Para cada tipo de actividad se ha establecido distintos decibeles que se consideran como aceptables y que, si sobrepasamos el nivel establecido en la medición, en un puesto de trabajo la persona que se encuentre realizando sus actividades podría ser un buen candidato a presentar patologías auditivas.

Como ejemplo, a continuación encontrarán una tabla de los decibeles que presentan algunas exposiciones o actividades.

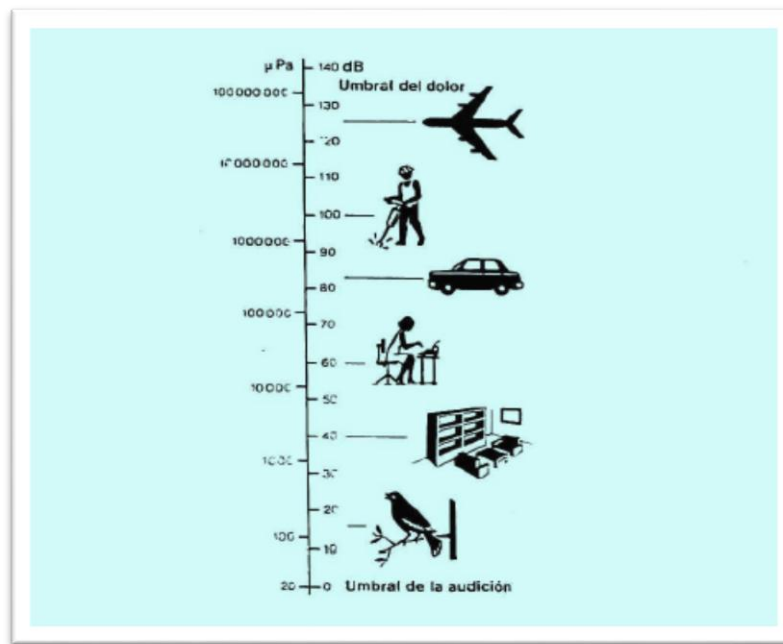


Gráfico 6. Escala de decibels y actividades relacionadas.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Existen cuatro clases de variables que influyen en el grado de molestias y estas son:

- Características Físicas del Ruido.
- Actividad.
- Características no Físicas del Ruido.
- Características del Individuo.

Iluminación: el concepto luz se define como una onda electromagnética compuesta por fotones (partículas energizadas), cuya frecuencia y energía determinan la longitud de onda de un color que puede ser percibido por el ojo humano. Presenta una naturaleza ondulatoria (de ondas) cuando se propaga, y naturaleza corpuscular (de partículas) cuando interactúa con la materia.

Los colores anteriormente mencionados dan origen a lo que llaman como espectro electromagnético que consiste en una distribución de las energías de las radiaciones electromagnéticas. Se ordena de menor a mayor longitud de ondas (ultravioleta – infrarrojo). Dentro del espectro electromagnético existe una zona llamada espectro visible, que es la región del ojo humano que es capaz de percibir,

y en la que a cada longitud de onda se le atribuye un color. A la radiación electromagnética que se ubica en esta zona del espectro electromagnético se la denomina luz. El espectro visible, no posee límites, pero por lo general el ojo humano sólo tiene la capacidad de ver longitudes de ondas que van desde los 380/400 nm y 760/780 nm, de acuerdo a los estudios de la fotometría.



Gráfico 7. Espectro visible por el hombre
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

La primera clasificación que podemos hacer es entre la iluminación natural y la artificial, distinguiéndose por que la primera es de origen diurno y la segunda es de fuentes luminosas artificiales.

Por lo que respecta a las ventajas la iluminación natural se distingue puesto que genera una fatiga visual inferior al tratarse de una respuesta fisiológica natural característica de nuestro organismo, además es aquella que permite apreciar los colores en su adecuado valor y es más económica, el problema es que debido a su elevada variabilidad debe ser completada con la artificial.

La iluminación artificial se la puede clasificar de acuerdo al reparto de la luz sobre la superficie útil y según la distribución vertical de la luminaria; es así que tenemos:

- Iluminación general.
- Iluminación localizada.
- Iluminación individual.

- Iluminación combinada.
- Iluminación de emergencia.

Estrés térmico: La salud, la satisfacción, la seguridad y la productividad implican, entre otros aspectos, una reducción al mínimo de las cargas fisiológicas. Con este fin conviene conseguir en los lugares de trabajo un ambiente térmico favorable, que es sinónimo de ambiente térmico neutro o confortable.

Un ambiente neutro es un ambiente que permite que la producción de calor metabólico o termogénesis, se equilibre con las pérdidas de calor sensible (convección, radiación, conducción), las pérdidas de calor respiratorio y la respiración insensible, sin que haga falta luchar ni contra el calor ni contra el frío.

El imperativo de mantener un equilibrio térmico viene determinado por la condición homeotérmica del cuerpo humano. El hombre debe mantener el cerebro, corazón y órganos del abdomen a una temperatura constante de 37 0C. Una desviación de este valor de unos pocos grados puede ser el indicio de una muerte cercana. Esta temperatura es la “central”.

Contrariamente, la temperatura de los músculos, de los miembros, y sobre todo de la piel (temperatura externa), permite ciertas variaciones.

Unas condiciones ambientales desfavorables al equilibrio térmico producirán una tensión (estrés), a la que el cuerpo humano responderá con mecanismos fisiológicos de termorregulación (strain), regidos por el centro de control térmico situado en el hipotálamo. Del grado de severidad de la respuesta dependerá que la persona sienta, según el límite superado, confort, molestia o Disconfort, dolor e incluso puede producirse el choque por calor.

Vibraciones: De manera general una vibración puede describirse como el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de su posición de equilibrio sin que se produzca desplazamiento “neto” del objeto que vibra. Es decir, al final de la vibración el objeto queda en la misma posición que estaba en cuanto empezó a vibrar.

En caso de que el objeto que vibra entre en contacto con alguna parte del cuerpo humano, le transmite la energía generada por la vibración. Esta energía es absorbida por el cuerpo y puede producir en él diversos efectos (no necesariamente perjudiciales) que dependen de las características de la vibración.

En prevención de riesgos laborales se toman en consideración dos tipos de vibraciones mecánicas:

- Las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, es decir aquellas que transmiten su energía al cuerpo humano a través del sistema mano brazo cuyo origen hay que buscar, por regla general, en las herramientas portátiles (taladros, martillos neumáticos, desbrozadoras, pulidoras, etc.) y que se define como “La vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares.”
- Las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, es decir, aquellas que el cuerpo recibe cuando gran parte de su peso descansa sobre una superficie vibrante (asiento o respaldo del puesto de conducción de una máquina móvil, plataformas vibrantes, etc.) que se define como “la vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral.”

Medicina Preventiva: la medicina preventiva es la especialidad médica encargada de la prevención de las enfermedades, basada en un conjunto de actuaciones y consejos médicos, de esta forma se puede establecer en las siguientes categorías:

- Prevención primaria: son un conjunto de actividades sanitarias que se realizan tanto por la comunidad o los gobiernos como por el personal sanitario antes de que aparezca una determinada enfermedad.
- Prevención secundaria: también se denomina diagnóstico precoz, cribado, o screening.

- Prevención terciaria: es el conjunto de actuaciones médicas encaminadas a prevenir las complicaciones y secuelas de una enfermedad ya establecida.
- Prevención cuaternaria: el conjunto de actividades sanitarias que atenúan o evitan las consecuencias de las intervenciones innecesarias o excesivas del sistema sanitario.

La Vigilancia de la Salud de los Trabajadores es la actividad primordial de los Servicios de Salud Ocupacional, y solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento, previamente informado por el Servicio de Salud Ocupacional, y debe estar basada en los Derechos Humanos Fundamentales, el Derecho a la Vida y el Derecho a la Salud. Se debe considerar la dignidad, intimidad y confidencialidad de las Evaluaciones Médico Ocupacionales cuyo contenido e información debe de ser atendidos por el Médico Ocupacional, la Autoridad en Salud y el trabajador, para proporcionar la reserva frente a toda indagación discriminatoria y respeto a la confidencialidad, teniendo en cuenta la normatividad nacional. Se debe tomar en cuenta la adaptación del puesto de trabajo a la mujer embarazada, porque no hay una obligatoriedad de comunicar el embarazo, pero si se debe de proteger la maternidad de acuerdo la normatividad actual.

Los Servicios de Salud Ocupacional para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores deben estar formados por equipos multidisciplinarios constituidos en función de la índole de las tareas que deban ejecutarse, el precitado equipo deberá consignar los datos relativos a la salud de los trabajadores en expedientes de salud personales y confidenciales. Dichos expedientes deberían también contener informaciones acerca de las tareas que hayan realizado los trabajadores, de su exposición a los riesgos ocupacionales inherentes a su trabajo y de los resultados de toda evaluación medico ocupacional. El personal que preste servicios de salud ocupacional sólo debería tener acceso a los expedientes de salud si la información contenida en ellos tiene relación con el cumplimiento de sus funciones. Cuando los expedientes contengan información personal de carácter médico confidencial, este acceso debe limitarse al personal médico.

Control de la Salud: la vigilancia de la salud de los trabajadores es el proceso de recolección de información y análisis sistemático que abarca todas las evaluaciones necesarias para proteger la salud de los trabajadores, con el objetivo de detectar los problemas de salud relacionadas con el trabajo y controlar los factores de riesgos y prevenir los daños a la salud del trabajador, para que se planifique y se priorice una intervención y hacer frente a esos problemas.

Los tipos de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores son:

- a) **Evaluaciones del Estado de Salud de los Trabajadores:** Están son la evaluación médico de la salud de los trabajadores u ocupacional antes de que se les asignen tareas específicas que puedan entrañar un peligro para su salud o para la de los demás; evaluación médica de la salud de los trabajadores a intervalos periódicos durante todo empleo que implique una exposición a riesgos particulares para la salud; evaluación médica de la salud de los trabajadores u ocupacional que reanudan el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales, de recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores y de determinar la adaptabilidad de los trabajadores a sus tareas y la necesidad de una reclasificación y de una readaptación; y evaluación médica de la salud de los trabajadores u ocupacional al terminar y después de terminar asignaciones a puestos de trabajo que entrañen riesgos susceptibles de provocar perjuicios ulteriores para su salud o de contribuir a tales perjuicios. Así como en el análisis de la ocurrencia de los accidentes de trabajo, enfermedades relacionadas al trabajo y de los estado prepatológicos en un determinado periodo de tiempo.
- b) **Evaluaciones de Riesgos para la Salud de los Trabajadores:** Evaluaciones cualitativas de los agentes o factores de riesgo de naturaleza físico, químico, y biológicos de acuerdo la metodologías de la Gestión del Riesgo; evaluaciones cuantitativas para aquellos agentes o factores de riesgos físicos y químicos en las que se precise medir las intensidades, concentraciones o nivel de presencia de acuerdo a las disposiciones de Higiene Ocupacional, y de evaluaciones específicas, para los factores de riesgos psicosociales y disergonomicos

relacionadas con las características y el rol del trabajo, y con la organización del trabajo.

Exámenes Especializados: los exámenes especializados de salud a los trabajadores deberán ser realizados en relación directa a las enfermedades relacionadas al trabajo que pueden diagnosticarse tempranamente en su estado prepatogénico, cuya duración puede variar, ésta etapa corresponde al período en el cual ocurre la exposición a los agentes causantes de la agresión. El grado de exposición puede ser evaluado cuantitativamente a través de indicadores biológicos de exposición y de evaluaciones ambientales; no obstante, no es posible detectar modificaciones funcionales o bioquímicas sugerentes de deterioro de la salud del huésped. Esto va a determinar un período, en el cual no es detectable el comienzo de las alteraciones en el huésped en relación al desequilibrio de los componentes del triángulo epidemiológico.

El médico ocupacional determinara la metodología y la técnica que se requerirá para las evaluaciones médico ocupacionales de acuerdo al tipo de exposición, tomando en cuenta las siguientes clases de evaluaciones medico ocupacionales según el caso:

- ✓ Evaluación Médico Pre-empleo o Pre-ocupacional: Es la evaluación médica que se realiza al trabajador antes de que ingrese al puesto de trabajo. Tiene por objetivo determinar el estado de salud al momento del ingreso, y su aptitud al puesto de trabajo.
- ✓ Evaluación Médico Ocupacional Periódico: Se realiza con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, que se asocien al puesto de trabajo y los estados prepatológicos. La periodicidad de la evaluación será determinada por el médico ocupacional, se realizará de acuerdo con el tipo, magnitud y frecuencia de exposición a cada factor de riesgo, así como al estado de salud del trabajador, por lo menos una vez al año. Los antecedentes que se registren en la evaluación médica periódica, se actualizarán a la fecha de la evaluación

correspondiente y se revisarán comparativamente, cada vez que se realicen este tipo de evaluaciones.

- ✓ Evaluación Médico Ocupacionales de Retiro o de Egreso: Evaluación médica realizada al trabajador respecto de su estado y condición de salud días previos al cese laboral, tendrán validez los exámenes ocupacionales realizados con una antigüedad no mayor de 2 meses. Mediante este examen se busca detectar enfermedades relacionadas al trabajo, secuelas de accidentes de trabajo y en general lo agravado por el trabajo.
- ✓ Otras evaluaciones médico ocupacionales: por cambios de ocupación o puesto de trabajo: Esta evaluación se realiza al trabajador cada vez que éste cambie de ocupación y/o de puesto de trabajo, de funciones, tareas o exposición a nuevos o mayores factores de riesgo, en los que se detecte un incremento de su magnitud, intensidad o frecuencia; por reincorporación laboral, evaluación que se realiza posterior a incapacidad temporal prolongada; por contratos temporales de corta duración, el Servicio de Salud Ocupacional que atiende actualmente al trabajador puede solicitar una copia de los Exámenes Médicos Ocupacionales previa autorización del trabajador con tres meses de antigüedad al Servicio de Salud Ocupacional que atendió al trabajador por última vez.

Salud: según la OMS (Organización Mundial de la Salud), se define la salud como el estado de pleno bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad. Por tanto, no solamente cuenta el buen estado físico o fisiológico, sino también los aspectos psicológicos y cómo nos influye nuestro entorno (socioeconómico, familiar, laboral, emocional, medioambiental).

Los factores determinantes que influyen sobre nuestro estado de salud son: Biológicos: se refiere a cómo la propia biología de la persona (edad, genética) afecta a su salud, Ambientales: se refiere a cómo el medio ambiente (presencia y expansión de organismos infecciosos, contaminación, clima, entorno) afectan a nuestra salud, Estilo de vida: se refiere a cómo ciertos hábitos de vida (alimentación, actividad física, consumo de drogas, tipo de trabajo, actividades de

riesgo, etc.) influyen en nuestra salud, Salud pública: se refiere a cómo el sistema de salud y los medios sanitarios de los que dispone un lugar (centros de salud, hospitales, personal sanitario, ambulancias, acceso a medicamentos, investigación sanitaria, etc.) influyen en la salud de las personas.

2.6 Hipótesis

Los factores de riesgo físico como: ruido, iluminación, estrés térmico y vibración; producen un efecto nocivo sobre la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero

2.7 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.7.1 Variable independiente

Factor de riesgo físico.

2.7.2 Variable dependiente

Salud de los trabajadores.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El presente trabajo investigativo está enmarcado dentro de un enfoque cualitativo, puesto que se realizara una indagación con el fin de determinar la percepción que tiene el personal con respecto al factor de riesgo físico y las implicaciones en su salud. Adicionalmente la información proporcionada por parte de la compañía objeto del estudio y recopilada por el Diego Javier Carrillo Abril, servirá de referencia para interpretar con el sustento científico y profesional, la problemática a investigarse.

Igualmente se empleará un enfoque cuantitativo, puesto que se aplicarán métodos nacional o internacionalmente reconocidos que permitirán determinar la tolerabilidad o no tolerabilidad del factor de riesgo físico, a través de software y fórmulas que otorgan valores numéricos exactos.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Bibliográfica – documental

La investigación utiliza esta modalidad porque acude a fuentes bibliográficas fiables, confiables, seguras y actualizadas; en una primera instancia esta se enmarca dentro de los cuerpos legales aplicables en Ecuador, a lo que es la gestión de riesgos laborales. En segunda instancia se apoya en información secundaria obtenida de: libros, revistas, publicaciones y folletos de contenido científico que aporten al análisis y solución del problema; esta información permite hacer un

diagnóstico y comparación de la situación actual de la compañía en lo que tiene que ver con la gestión de riesgos físicos y su efecto en la salud de los trabajadores.

3.2.2 De campo

Se trabajara con esta modalidad, puesto que la investigación a realizar requiere de en primera instancia una inspección y levantamiento de la información relevante a los puestos de trabajo expuestos al factor de riesgo físico, en segunda instancia la utilización de equipos de medición para la obtención de datos de campo que permitirán obtener los resultados requeridos para determinar la realidad de la compañía con referencia al factor de riesgo físico implícito en sus procesos industriales.

3.3 Nivel o tipo de investigación

3.3.1 Exploratorio

Se utilizará este tipo de investigación pues permite reconocer variables de interés investigativo, al evaluar el factor de riesgo físico y su efecto en la salud de los trabajadores en los diferentes procesos industriales de la empresa.

3.3.2 Descriptivo

Se utilizara este modelo, pues permite identificar, comparar, estudiar y describir modelos de comportamientos visualizados en las variables del estudio: riesgo físico y su efecto en la salud laboral del personal. Mediante el uso de técnicas como la observación y el uso de fichas de campo se puede recolectar la información requerida.

3.4 Población y Muestra

El trabajo investigativo se enfoca en las áreas productivas de Reciclaje y Acería de NOVACERO S.A. Planta Lasso, en los puestos de trabajo operativos. Los numéricos del estudio hacen relación a: Reciclaje: 12 puestos de trabajo con 49 trabajadores expuestos, Acería: 20 puestos de trabajo con 92 trabajadores expuestos.

A los 141 trabajadores (32 puestos de trabajo) de los procesos de Reciclaje y Acería, se les aplicará el instrumento técnico denominado encuesta higiénica, mismo que es el primer paso para la evaluación del riesgo físico; luego de la aplicación de la encuesta se priorizara las mediciones en aquellos puestos que luego de la tabulación de los datos se determine contacto frecuente.

Tabla 1. Población y muestra

Nº	Áreas	Puestos de trabajo	Número de Personal Expuesto
1	Acería	20	92
2	Reciclaje	12	49
TOTAL		32	141

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

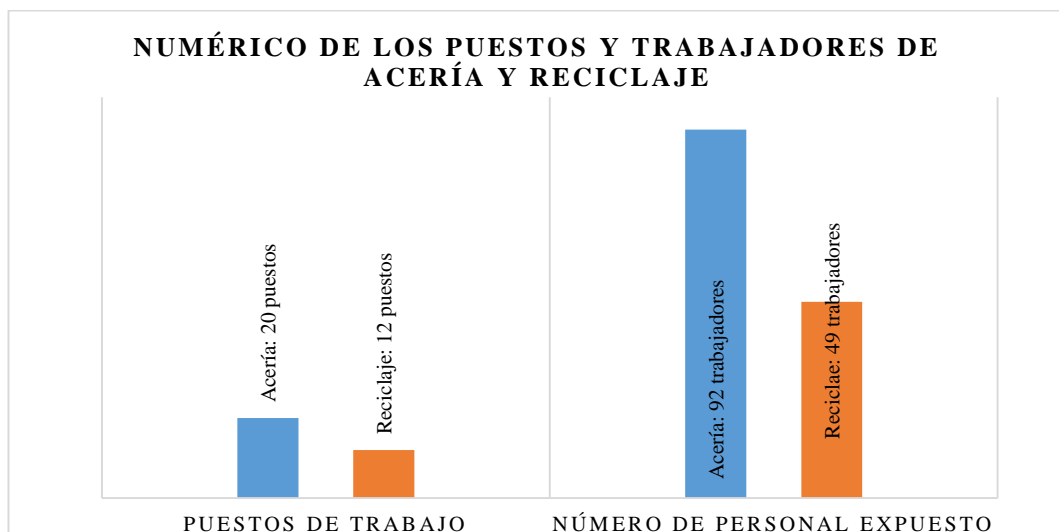


Gráfico 8. Numérico de los puestos de trabajo y expuestos en Reciclaje y Acería
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

3.5 Operacionalización de las variables

3.5.1 Operacionalización de la variable independiente

Tabla 2. Factor de riesgo físico.

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
Condición del puesto de trabajo relacionada a la exposición laboral que genera una probabilidad de daño al trabajador .	Puesto de Trabajo	I = Puestos de Trabajo a ser evaluados.	¿Se conocen cuantos puestos de trabajo están expuestos al factor de riesgo físico?	Método: Observación Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
	Exposición Laboral	I = Número de trabajadores expuestos.	¿Se ha determinado cuantos trabajadores están expuestos al factor de riesgo físico?	Método: Encuesta Encuesta Higiénica de la Dirección General de Relaciones Laborales de Catalunya
	Probabilidad de daño al trabajador.	I = Número de puestos de trabajo sobre el limite permisivo	¿Se ha realizado la evaluación cuantitativa del Factor de Riesgo Físico?	Mediciones de Factor de Riesgo Físico. Ficha de registro de datos.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

3.5.2 Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 3. Salud en los Trabajadores.

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social , y no sólo la ausencia de enfermedad.	Bienestar Físico	I = Morbilidad en los puestos de trabajo	¿Cuál es la percepción de los trabajadores con respecto al impacto del factor de riesgo físico en su bienestar físico?	Método: Encuesta Encuesta de Salud Total de la NTP 421
	Bienestar Mental	I = Morbilidad en los puestos de trabajo	¿Cuál es la percepción de los trabajadores con respecto al impacto del factor de riesgo físico en su bienestar mental?	Método: Encuesta Encuesta de Salud Total de la NTP 421
	Bienestar Social	I = Morbilidad en los puestos de trabajo	¿Cuál es la percepción de los trabajadores con respecto al impacto del factor de riesgo físico en su bienestar social?	Método: Encuesta Encuesta de Salud Total de la NTP 421

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

3.6 Recolección de la información

La recolección de información se realizará durante el segundo y tercer trimestre del presente año, para iniciar la recolección de datos se **analizará** los procesos productivos objetos del estudio.

En el transcurso de ese tiempo, también se realizan **observaciones** de campo a las líneas de producción, momento en el cual se aplica la **encuesta higiénica**, misma que servirá para determinar los puestos de trabajo que tienen influencia del factor de riesgo físico.

La **encuesta higiénica** se fundamenta en el **Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales** de la Dirección General de Relaciones Laborales de Catalunya, garantizando la **veracidad y confiabilidad** durante la recolección de los datos.

Luego de una identificación cualitativa del factor de riesgos físico, se procederá con la **aplicación de las metodologías** acordes, para la **medición** dentro de los **puestos de trabajo** objetos del estudio, seguidamente se procederá con la **tabulación y evaluación** de los datos para determinar el nivel de riesgo cuantitativo.

3.7 Procesamiento y análisis

- Revisión crítica de la información recogida; depuración de información: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis, cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información; interpretación de los resultados obtenidos.
- Estudio técnico de los datos para presentación de resultados.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de la Empresa

NOVACERO S.A. se fundó en Julio de 1973, iniciándose como parte del grupo multinacional ARMCO, en el negocio de productos viales, con una planta industrial en Quito; para 1983 incorpora una segunda planta industrial en Lasso, a 15 km de Latacunga - Cotopaxi, para la fabricación y comercialización de productos laminados en caliente y de productos conformados en frío (tuberías y perfiles).

ARMCO en 1992 vendió sus operaciones en Ecuador al grupo suizo Eternit, y posteriormente en 1994, la compañía fue vendida a accionistas nacionales. Esta última transacción, fue decisiva para el crecimiento de la organización, pues empezaron a ejecutarse importantes inversiones en nuevas líneas y mejorar las ya existentes; en 1996, se inauguró una tercera planta industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil, con el fin de tener mayor presencia en el mercado del Austro y de la Costa.

Hasta el año 2001 la organización estaba conformada por 2 empresas, llamadas NOVACERO y ACEROPAXI; a partir de Enero de ese año, ambas empresas se fusionan para formar una sola, con el nombre NOVACERO-ACEROPAXI S.A. En el 2005 empieza el crecimiento del negocio de los laminados en caliente, producto de esto la empresa pasa a llamarse NOVACERO S.A. por la

incorporación de la varilla de construcción al portafolio de productos; con este propósito se adquirió un moderno tren de laminación, que junto a otras mejoras permitió acelerar el crecimiento de las ventas y una mayor participación de mercado.

En el año 2006, se inicia el proyecto de acería, para obtener sus propias palanquillas, materia prima del proceso de laminación. Se instaló un horno eléctrico de 50 toneladas, que arrancó su producción en octubre 2009 y nos ha permitido mejorar nuestro valor agregado, calidad y competitividad.

El crecimiento sostenido, especialmente en los últimos 5 años nos acerca a nuestro propósito de "Ser reconocidos como una empresa dinámica, innovadora, en constante crecimiento en la industria del acero en el Ecuador".

En la actualidad contamos con 3 plantas industriales, ubicadas en Quito, Lasso y Guayaquil; 3 oficinas comerciales en Quito, Guayaquil y Cuenca, las que nos permite atender a más de 400 puntos de distribución a lo largo del país y representantes comerciales en Centroamérica, Bolivia, Perú y Chile.

La planta de Lasso se especializa en las actividades de Reciclaje y Fundición de Acero, el proceso productivo tiene el siguiente ciclo:

Recepción de la chatarra metálica: el proceso de recepción de chatarra inicia con el ingreso de los camiones por la puerta de acceso ubicada junto a garita, dicho proceso involucra el pesaje de los materiales que ingresaran a Planta para su clasificación y posterior procesamiento.

Descarga y clasificación de la chatarra: el proceso de descarga del material se lo realiza a través de maquinaria pesada, misma que descarga el material desde los camiones para su posterior clasificación y envío del material dependiendo de sus características químicas, tamaño, dimensión y densidad.



Gráfico 9. Descarga de chatarra.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Procesamiento de la chatarra metálica: una vez que la chatarra ha sido clasificada, esta es enviada a los diferentes procesos del patio de reciclaje, en cada uno de estos se procesa la chatarra dependiendo de las características definidas en el punto anterior. Los subprocesos involucrados en el patio de reciclaje son:

Corte de chatarra metálica con oxicorte: en las naves de corte de la chatarra se realiza el corte manual de la chatarra mediante la operación de antorchas de oxicorte (proceso oxicombustible: oxígeno y GLP), cuya finalidad es obtener pedazos de chatarra de dimensiones similares para que puedan ingresar al proceso de fundición.



Gráfico 10. Proceso de corte manual de chatarra.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Prensado y cizallado de chatarra: este proceso consiste en la alimentación de chatarra a la maquina conocida como prensa cizalla, en la misma la chatarra es prensada para seguidamente pasar a la cizalla y ser cortada en pedazos de características similares para poder ser usada en la alimentación del horno de fundición.



Gráfico 11. Proceso de prensado y cizallado de chatarra.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Compactado de la chatarra: este proceso consiste en la alimentación de chatarra de baja densidad a la maquina compactadora, con la finalidad de obtener pacas de chatarra uniformes, y puedan ser alimentadas al proceso de fundición sin ocupar espacio innecesario al interior del horno.



Gráfico 12. Proceso de compactado de la chatarra.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Proceso de alimentación de la chatarra metálica: una vez que la chatarra ha sido clasificada y procesada según su composición química, densidad y forma, es alimentada hacia la nave de almacenamiento temporal, para por medio de puentes grúas.



**Gráfico 13. Proceso de alimentación de la chatarra metálica.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de fundición de la chatarra: la chatarra metálica es alimentada por medio de los puentes grúa hacia la bandeja del sistema consteel, donde la misma es precalentada, elevando la eficiencia en el horno de arco eléctrico y disminuyendo los tiempos de proceso. La temperatura de proceso oscila entre los 1550°C y 1600°C.



**Gráfico 14. Horno de arco eléctrico, proceso de fundición del acero.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de afino del acero líquido: una vez que el acero esta líquido, es vaciado en las cucharas, misma que tiene por finalidad transportar el acero hacia el horno cuchara (LF), en donde se afina la composición química del acero líquido, dependiendo del tipo de acero que se esté produciendo.



**Gráfico 15. Proceso de afino del acero en el horno cuchara, LF.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de colado del acero líquido: una vez que se encuentra afinada la composición química del acero líquido o colada, este nuevamente es transportada en las cucharas hacia la Maquina de Colada Continua (MCC), donde el acero líquido es vaciado por la presión ferrostática en moldes o lingoteras, en este proceso el acero líquido toma la forma de lingotes o palanquillas, estas últimas son la materia prima para los trenes de laminación.



**Gráfico 16. Proceso de colado del acero líquido.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de laminación Tren 1: en el tren de laminación 1, la palanquilla ingresa al horno de precalentamiento en donde esta es calentada hasta una temperatura que bordea los 1200°C, para luego ser deshornada y comenzar el proceso de laminación, mismo que consiste en que la palanquilla pase por diferentes tipos de casetas de laminación, en las mismas y por medio de rodillos se va reduciendo la sección de la palanquilla hasta obtener el tipo de producto que se encuentra en proceso. Luego de pasar a través de todas las casetas de laminación, el producto en proceso es depositado en la mesa de enfriamiento donde se va enfriando mediante la temperatura ambiental, seguidamente pasa por medio de caminos de rodillos hasta la cizalla de corte en frio en donde el producto en proceso es cortado a la medida que se requiere 6, 9 o 12 metros, posteriormente el producto en proceso pasa por medio de los transferidores hacia la ensunchadora donde es empaquetado en paquetes de aproximadamente media tonelada de peso, para finalmente ser enviado hacia las bodegas de producto terminado por medio de plataformas remolcadas por cabezales.



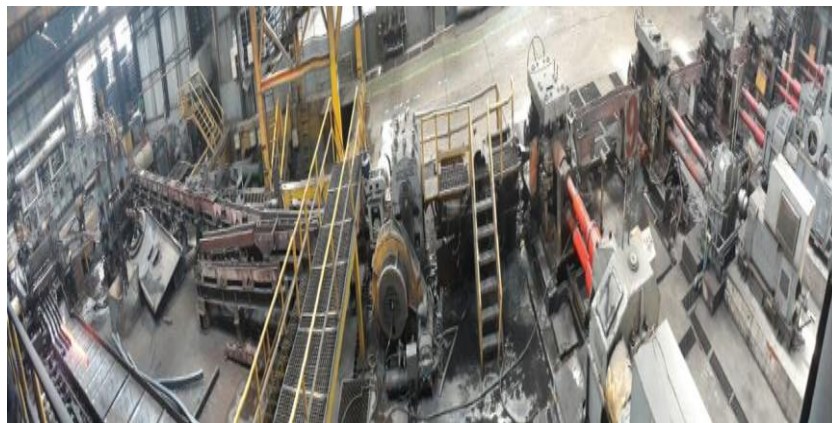
**Gráfico 17. Bodega de palanquilla.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 18. Horno de precalentamiento del Tren 1.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 19. Casetas de desbaste de laminación.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 20. Proceso de laminación del Tren 1.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de mallas y trefilados: la línea de producción de mallas y trefilados, consiste en la fabricación de mallas y vigas electrosoldadas a partir del procesamiento de la materia prima conocida como “alambrón”, mismo que es trefilado a través de máquinas enderezadora y devanadoras hasta obtener las varillas que serán utilizadas para la fabricación de mallas electrosoldadas, mismas que en algunos casos son transformadas en vigas electrosoldadas de diferentes diámetros y medidas.



**Gráfico 21. Materia prima “alambrón”, para el proceso de mallas y trefilados.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 22. Máquina devanadora de alambón.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 23. Máquina electrosoldadora.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 24. Máquina para la fabricación de vigas electrosoldadas.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**



**Gráfico 25. Proceso de producción de mallas y vigas electrosoldadas.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Proceso de figurados: el proceso de figuración consiste en el corte y doblado en frío del acero por medio del cual se obtienen varillas con las formas y figuras requeridas en el diseño estructural de las construcciones. El acero figurado es un producto personalizado que se fabrica según los requerimientos particulares de cada proyecto: el cliente entrega su diseño requerido y el mismo es fabricado según su requerimiento.



**Gráfico 26. Proceso de producción de varilla figurada.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

4.2 Herramientas de investigación para la identificación de factores de riesgo

Una vez analizadas las áreas de trabajo del proceso productivo de Planta Lasso, se determinan los factores de riesgos a través de la evaluación cualitativa mediante las herramientas de identificación y evaluación, para este caso se utiliza el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo INSHT; y para corroborar los datos obtenidos de la evaluación cualitativa del factor de riesgo físico, se procede con la aplicación de la Encuesta Higiénica a fin de validar la evaluación cualitativa con la percepción de los ocupantes de los puestos de trabajo.

Matriz de riesgos

La matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), permite de forma cualitativa identificar y evaluar los riesgos de los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería, a través del método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT, a fin de cuantificar cualitativamente el Nivel de Riesgo en función de la probabilidad estimada y la consecuencia esperada. A continuación se describe los niveles de estimación de riesgos establecidos. (Anexo 2. Matrices de Riesgos Cualitativas de los Procesos Productivos Reciclaje y Acería de Planta Lasso).

Tabla 4. Niveles de riesgo.


		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: INSHT

Mediante las matrices de riesgo de los procesos productivos de Reciclaje y Acería de Planta Lasso, se establecen en las tablas y gráficos siguientes la estratificación por nivel de riesgo del factor de riesgo físico específicamente.

En la tabla 5, se establecen los niveles de riesgo por cada uno de los puestos de trabajo del proceso de Acería, en esa línea en las gráficas de la 24 a la 30 se establece la preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo en análisis, finalmente en las tablas 6 y 7 se establecen los porcentuales de incidencia de cada categoría del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo en estudio.

Tabla 5. Ponderación del Factor de Riesgo Físico en el proceso de Reciclaje.

		Resultados de la Matriz de Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos											
Proceso:		Reciclaje											
Numero de Personas Expuestas:		3	1	21	3	3	3	3	3	3	1	1	3
Puestos de Trabajo:		Ayudante de recepción	Inspector de chatarra al ingreso de la nave	Cortadores de chatarra	Pulpintero prensa cizalla	Ayudante de la prensa	Alimentador de chatarra	Pulpintero fragmentadora	Operador de compactadora	Operador procesadora de polvos	Mezclador de polvos	Supervisor de patio	Encargado del turno
F 1: Exposición a Radiación no ionizante (UV. IR.)	TRV											1	1
	TOL			4									
	MOD												
	IMP												
F 2: Exposición a temperaturas altas	TRV												
	TOL			3							3		
	MOD												
	IMP												
F 3: Exposición a temperaturas bajas	TRV											1	1
	TOL	4	3	6	3	3	6	2	4	4	2	2	2
	MOD												
	IMP												
F 4: Iluminación excesiva	TRV												
	TOL			3									
	MOD												
	IMP												
F 5: Iluminación deficiente	TRV												
	TOL			4	3	3	6	2	4	4	3		
	MOD												
	IMP												
F 6: Ruido	TRV	3											
	TOL		3	4	3	3	1		4	2	3	3	3
	MOD						2						
	IMP						3	2		2			
F 7: Vibración cuerpo completo	TRV												
	TOL												
	MOD				1	2	3	2	1	2			
	IMP												
F 8: Vibración mano-brazo	TRV												
	TOL												
	MOD												
	IMP												

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: RADIACIÓN NO IONIZANTE EN RECICLAJE

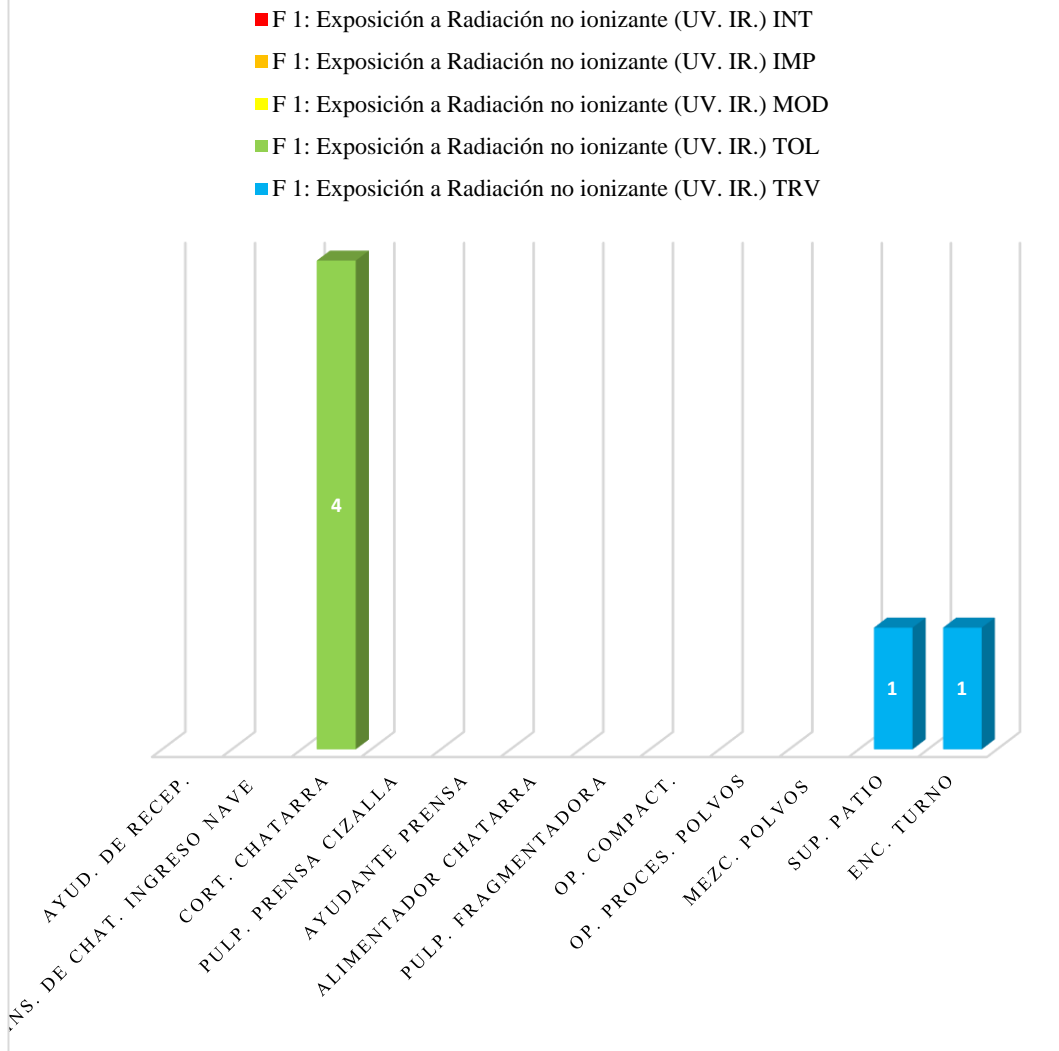


Gráfico 27. Preponderancia del riesgo Físico radiación no ionizante en Reciclaje
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a radiación no ionizante en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Cortadores de Chatarra, Supervisor del Patio y Encargado de Turno, con niveles de riesgo tales como Trivial y Tolerable.

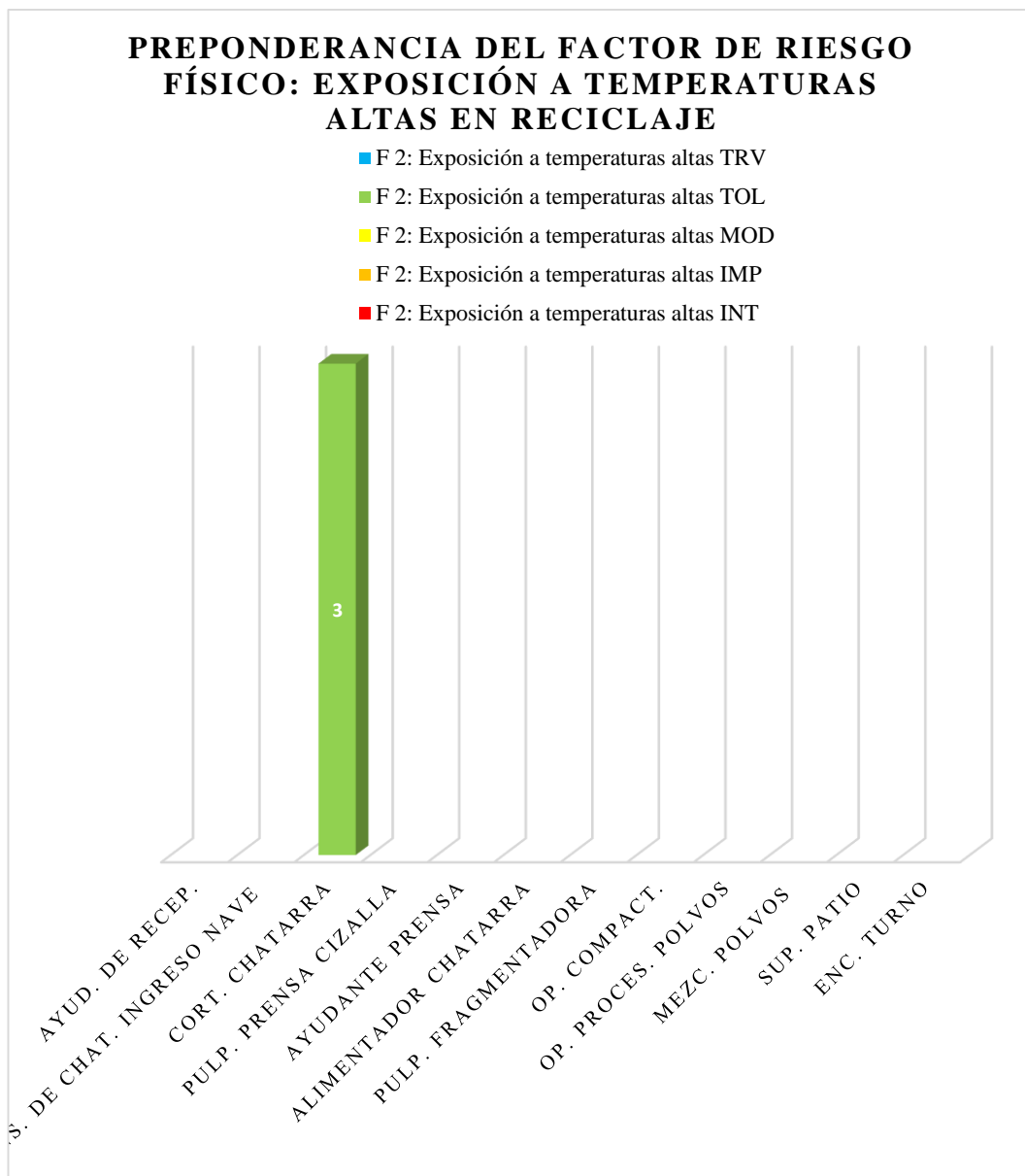


Gráfico 28. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas altas en Reciclaje
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a temperaturas altas en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Cortadores de Chatarra, con un nivel de riesgo Tolerable.

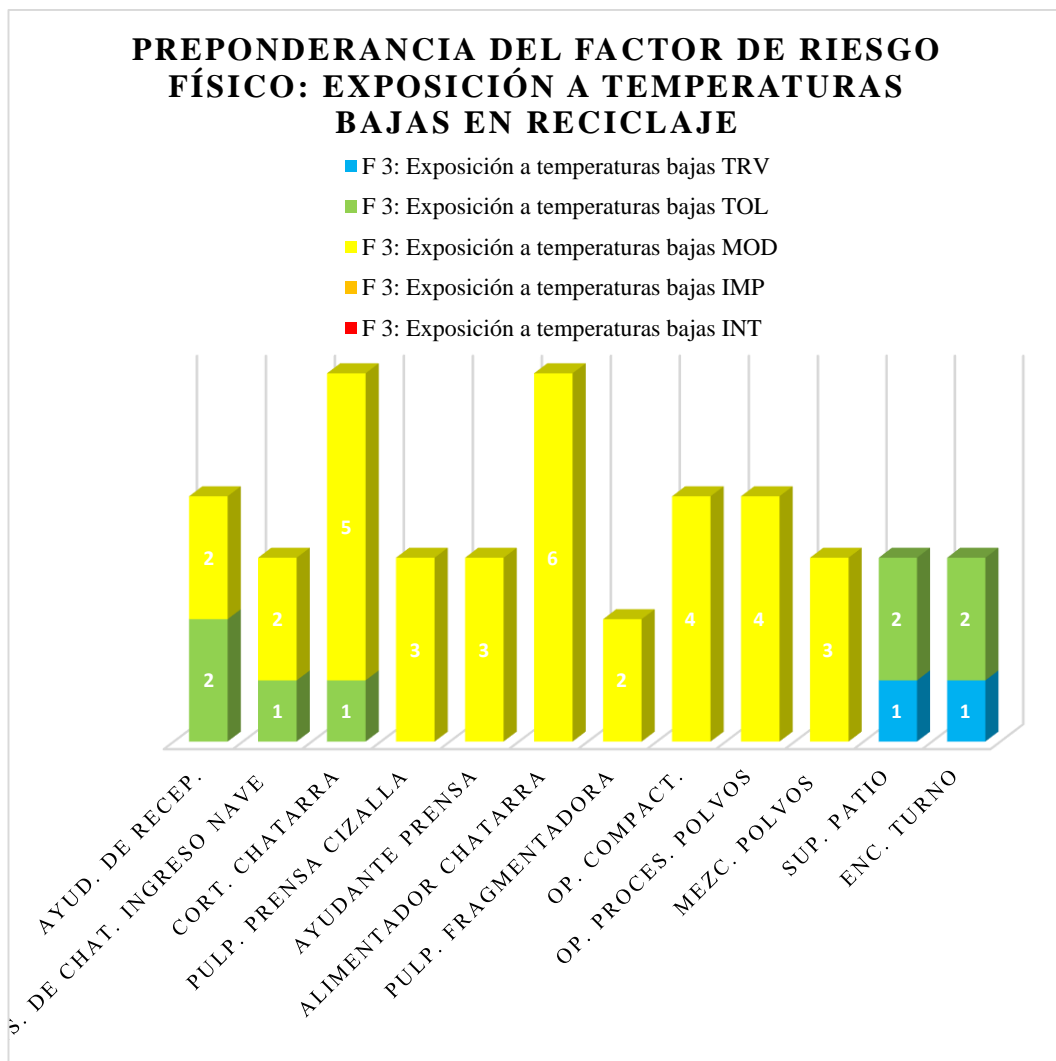


Gráfico 29. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas bajas en Reciclaje
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a temperaturas bajas en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Ayudante de Recepción, Inspector de Chatarra al ingreso a la Nave, Cortadores de Chatarra, Pulpitero Prensa Cizalla, Ayudante de la Prensa, Alimentador de Chatarra, Pulpitero de la Fragmentadora, Operador de la Compactadora, Operador de la Procesadora de Polvos, Mezclador de Polvos, Supervisor de Patio y Encargado de Turno, con niveles de riesgo de Trivial a Moderado.

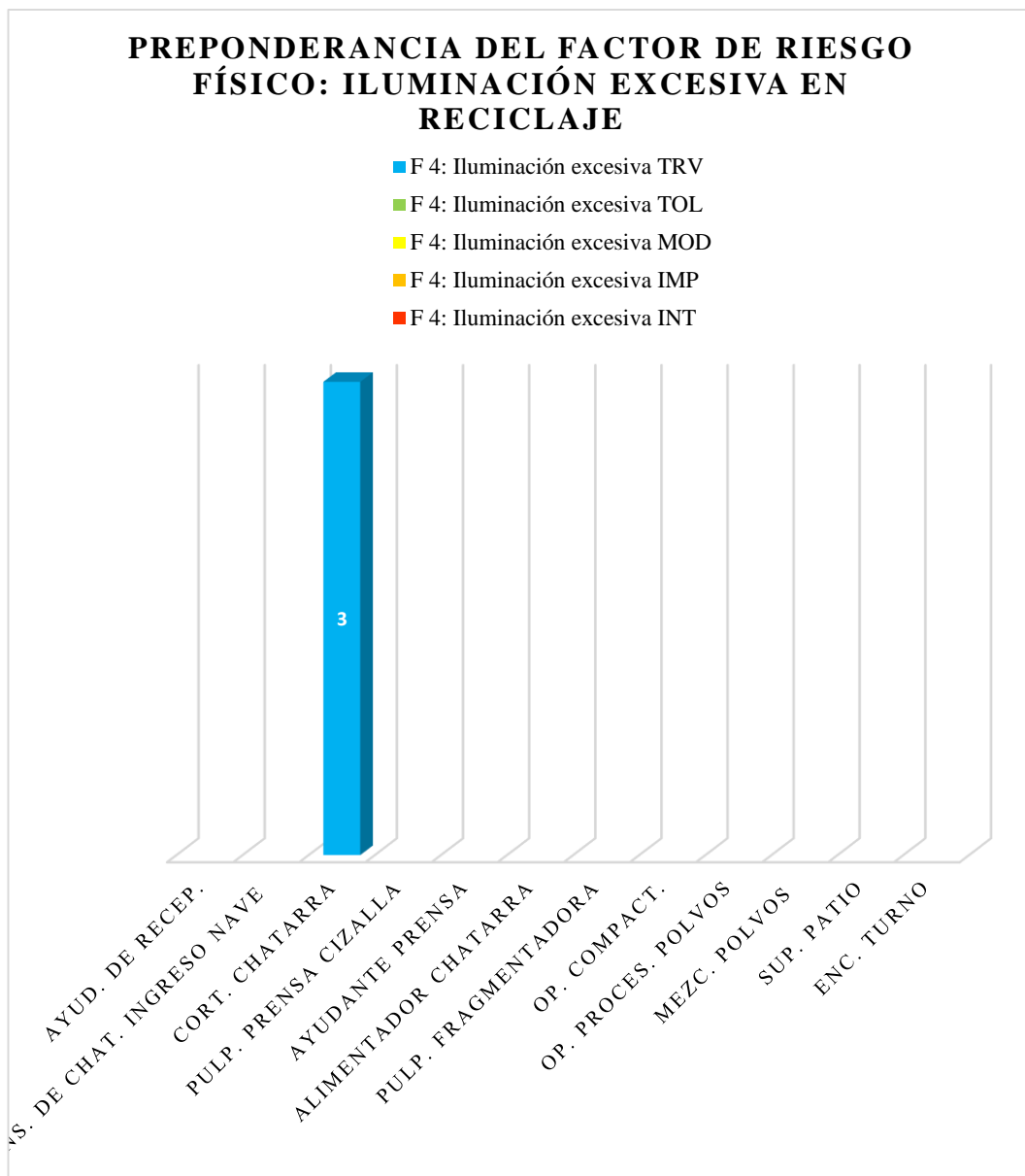


Gráfico 30. Preponderancia del riesgo Físico iluminación excesiva en Reciclaje
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico iluminación excesiva en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Cortadores de Chatarra, con un nivel de riesgo Tolerable.

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: ILUMINACIÓN DEFICIENTE EN RECICLAJE

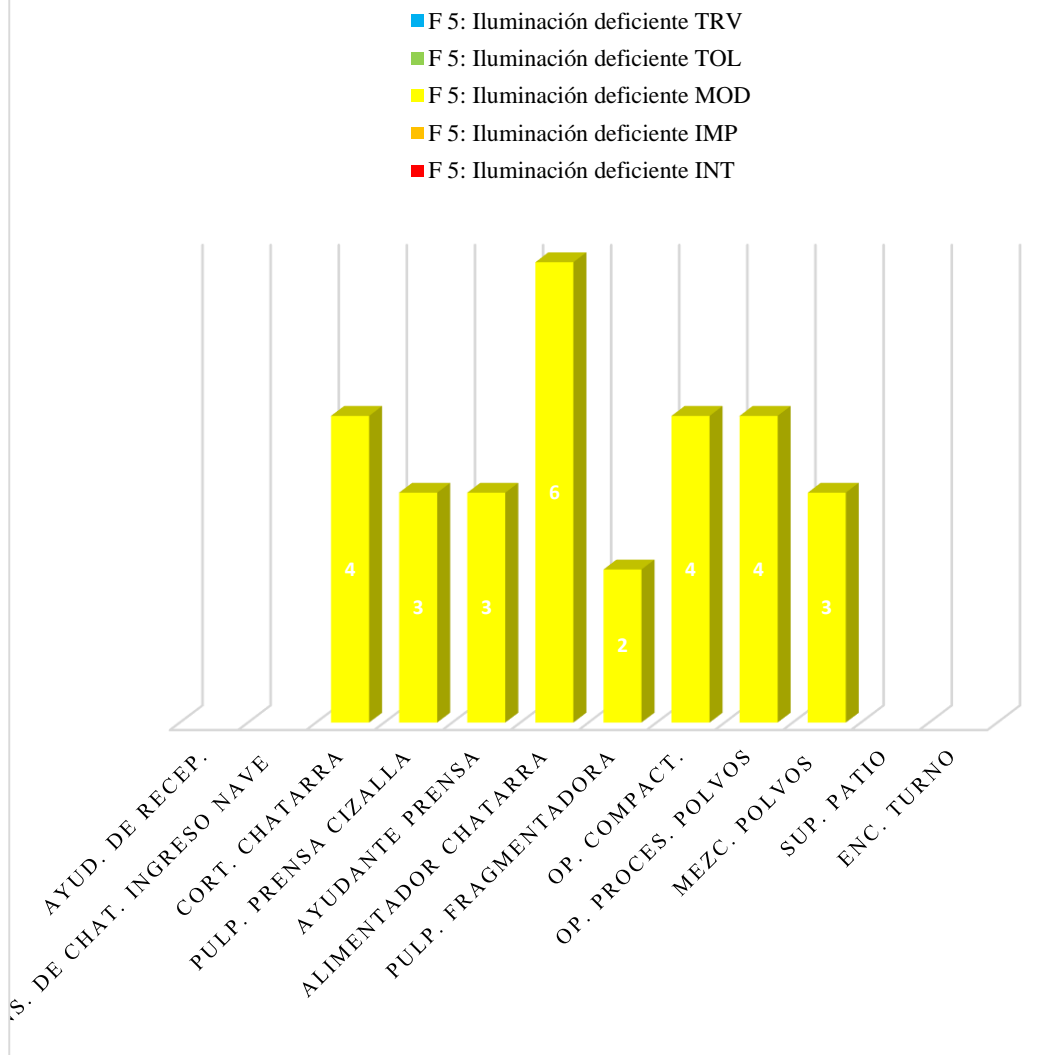


Gráfico 31. Preponderancia del riesgo Físico iluminación deficiente en Reciclaje
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico iluminación deficiente en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Cortadores de Chatarra, Pulpitero de la Prensa Cizalla, Ayudante de la Prensa, Alimentador de Chatarra, Pulpitero de la Fragmentadora, Operador de la Compactadora, Operador de la Procesadora de Polvos, Mezclador de Polvos, con un nivel de riesgo Moderado.

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: RUIDO EN RECICLAJE

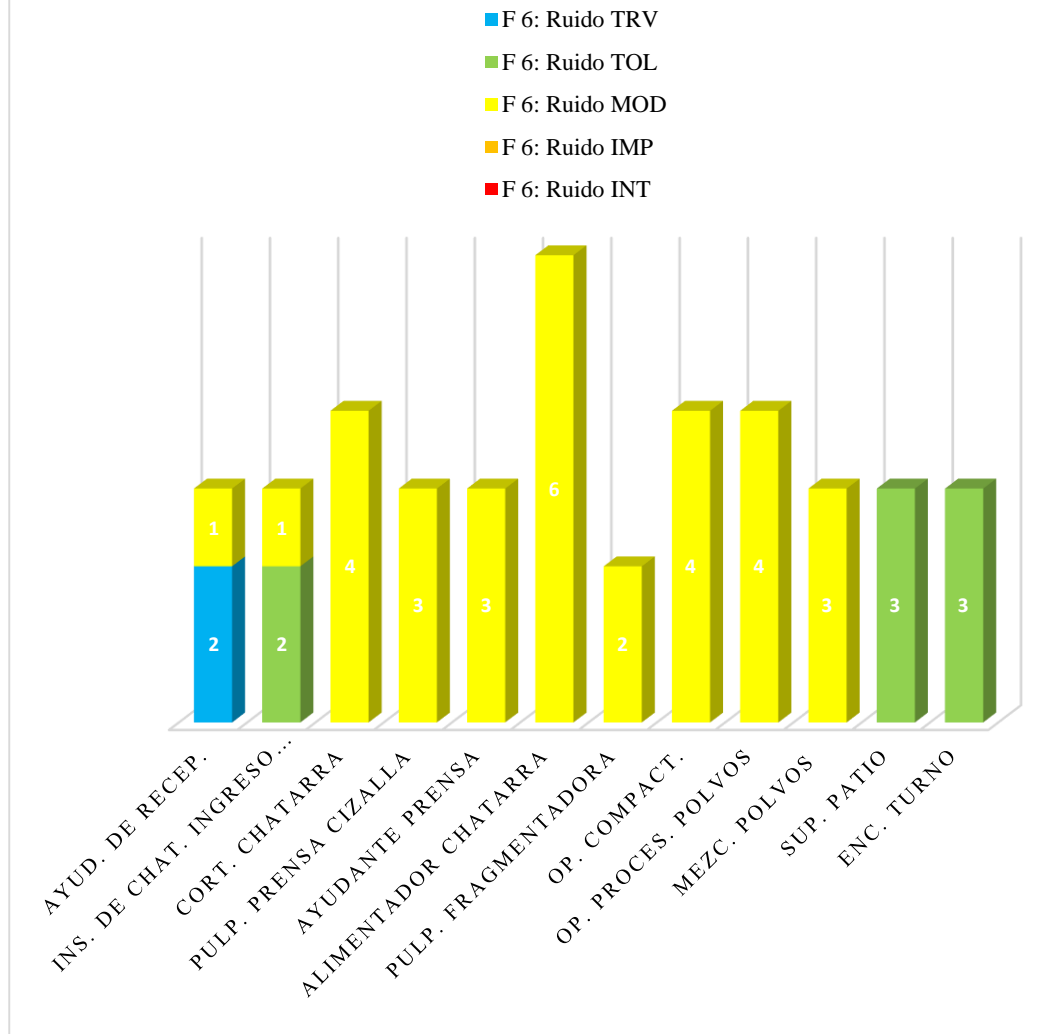


Gráfico 32. Preponderancia del riesgo Físico ruido en Reciclaje
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo ruido en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Ayudante de Recepción, Inspector de Chatarra al ingreso de la nave, Cortadores de Chatarra, Pulpitero de la Prensa Cizalla, Ayudante de la Prensa, Alimentador de Chatarra, Pulpitero de la Fragmentadora, Operador de la Compactadora, Operador de la Procesadora de Polvos, Mezclador de Polvos, Supervisor del Patio y Encargado de Turno, con niveles de riesgo de Trivial a Moderado.

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: VIBRACIÓN CUERPO COMPLETO EN RECICLAJE

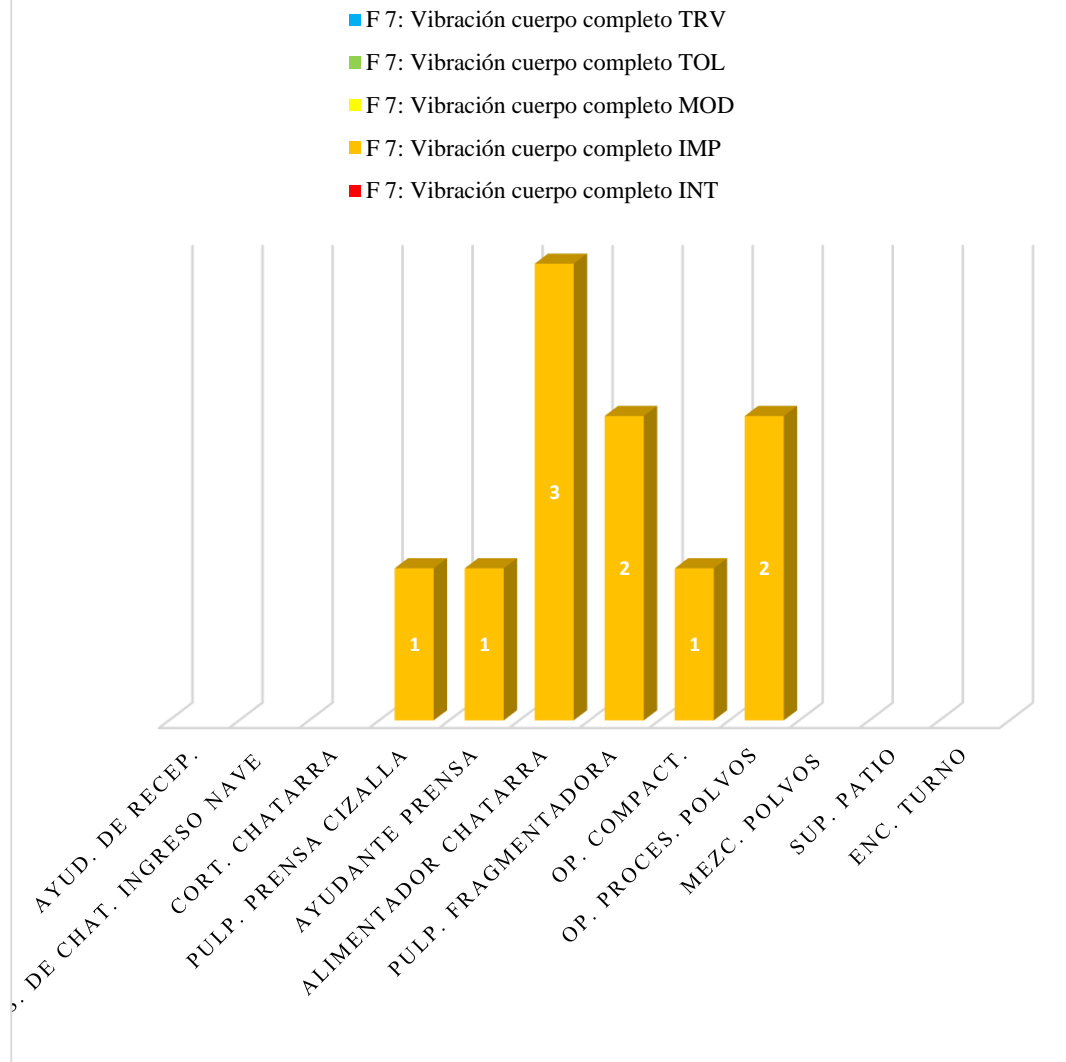


Gráfico 33. Preponderancia del riesgo Físico vibración de cuerpo completo en Reciclaje
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo vibración de cuerpo completo en los puestos de trabajo del proceso productivo de Reciclaje, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Pulpitero de la Prensa Cizalla, Ayudante de la Prensa, Alimentador de Chatarra, Pulpitero de la Fragmentadora, Operador de la Compactadora, Operador de la Procesadora de Polvos, con un nivel de riesgo Moderado.

Tabla 6. Preponderancia del Factor de riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.

 Preponderancia del Factor de Riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje												
Proceso:	Reciclaje											
Numero de Personas Expuestas:	3	1	21	3	3	3	3	3	3	1	1	3
Puestos de Trabajo:	Ayud. de recep.	Ins. de chat. Ingreso nave	Cort. chatarra	Pulp. prensa cizalla	Ayudante prensa	Alimentador chatarra	Pulp. fragmentadora	Op. compact.	Op. proces. polvos	Mezc. polvos	Sup. patio	Enc. turno
F 1: Exposición a Radiación no ionizante (UV, IR.)			4								1	1
F 2: Exposición a temperaturas altas			3									
F 3: Exposición a temperaturas bajas	4	3	6	3	3	6	2	4	4	3	3	3
F 4: Iluminación excesiva			3									
F 5: Iluminación deficiente			4	3	3	6	2	4	4	3		
F 6: Ruido	3	3	4	3	3	6	2	4	4	3	3	3
F 7: Vibración cuerpo completo				1	1	3	2	1	2			
F 8: Vibración mano-brazo												

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO SOBRE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE RECICLAJE

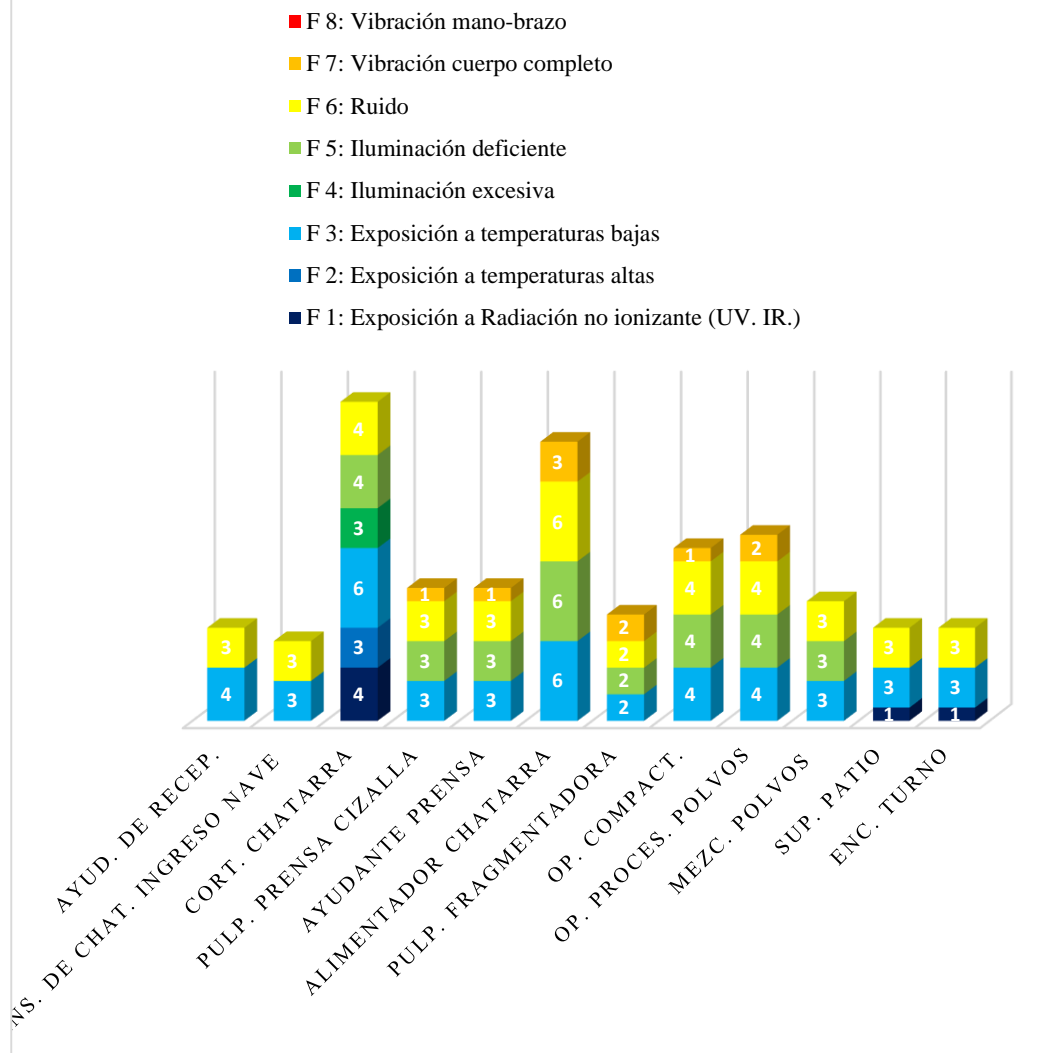


Gráfico 34. Preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico sobre el proceso productivo de Reciclaje, se evidencia a través de su incidencia sobre cada uno de los puestos de trabajo, de tal forma que la estratificación por cada uno y su relación con las categorías de factor de riesgo físico se establecen de la siguiente manera:

Tabla 7. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Cortadores de Chatarra	17	12	25	12	17	17	-	-
Alimentador de Chatarra	-	-	28	-	29	29	14	-
Operador de la Procesadora de Polvos	-	-	28	-	29	29	14	-
Operador de la Compactadora	-	-	31	-	31	31	7	-
Pulpitero de la Prensa Cizalla	-	-	30	-	30	30	10	-
Ayudante de la Prensa	-	-	30	-	30	30	10	-


Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 8. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Mezclador de Polvos	-	-	34	-	33	33	-	-
Pulpitero de la Fragmentadora	-	-	25	-	25	25	25	-
Ayudante de recepción	-	-	57	-	-	43	-	-
Supervisor del Patio	14	-	43	-	-	43	-	-
Encargado del Turno	14	-	43	-	-	43	-	-
Inspector de chatarra al ingreso de la nave	-	-	50	-	-	50	-	-

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 9. Ponderación del Factor de Riesgo Físico en el proceso de Acería.

		Resultados de la Matriz de Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos																			
Proceso:		Reciclaje																			
Número de Personas Expuestas:		3	6	3	3	3	9	4	3	4	9	3	3	9	6	3	4	1	7	3	6
Puestos de Trabajo:		Jefe de Turno	Operador puente grúa de chatarra	Ayudante de abastecimiento de insumos	Operador puente grúa 40 Ton	Supervisor horno de arco eléctrico y horno cuchara (EAF LF)	Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)	Operador del púlpito del EAF	Operador de la lanza supersónica	Operador puente grúa 90 Ton	Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	Supervisor de sección máquina de colada continua (CCM)	Cucharetero	Colador	Ayudante mesa de enfriamiento	Inspector de control de calidad	Operador del púlpito de la CCM	Supervisor de sección refractarios	Ayudante de refractarios cucharas	Ayudante de refractarios tundish	Operador púlpito LF
F1: Exposición a Radiación no ionizante (UV, IR.)	TRV	1																			
	TOL	2				7	7	2	3			1	1	1							
	MOD	3				2	7		3			2	7	2	2	2	2				1
	IMP											3	5	3	3	7		7			1
	INT																				
F2: Exposición a temperaturas altas	TRV	2		1							1	1	1	1				1	1		
	TOL				3	2	1	2	2	2							2	2	2	5	1
	MOD	6			3	9	14		4	6	6	6	5	4	4	11		7	2	2	3
	IMP	1																			
	INT																				
F3: Exposición a temperaturas bajas	TRV			3																	
	TOL	1	5			1															
	MOD																				
	IMP																				
	INT																				
F4: Iluminación excesiva	TRV						1						1	1							
	TOL					4	12	2	6			3	7	4	4	3	4	2			4
	MOD																		1		
	IMP																				
	INT																				
F5: Iluminación deficiente	TRV	2	4			2	3				1					1	2				
	TOL				2						4				4	9			1	3	
	MOD	1			4					8											
	IMP																				
	INT																				
F6: Ruido	TRV					1	1											1			
	TOL					11															
	MOD	9	5	2	6		15	2	6	8	7	8	6	6	4	11	2	9	3	7	4
	IMP																				
	INT																				
F7: Vibración cuerpo completo	TRV																				
	TOL																				
	MOD		3		5					6											3
	IMP																				
	INT																				
F8: Vibración mano-brazo	TRV																				
	TOL																				
	MOD																				3
	IMP																				
	INT																				

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: EXPOSICIÓN A RADIACIÓN NO IONIZANTE EN ACERÍA

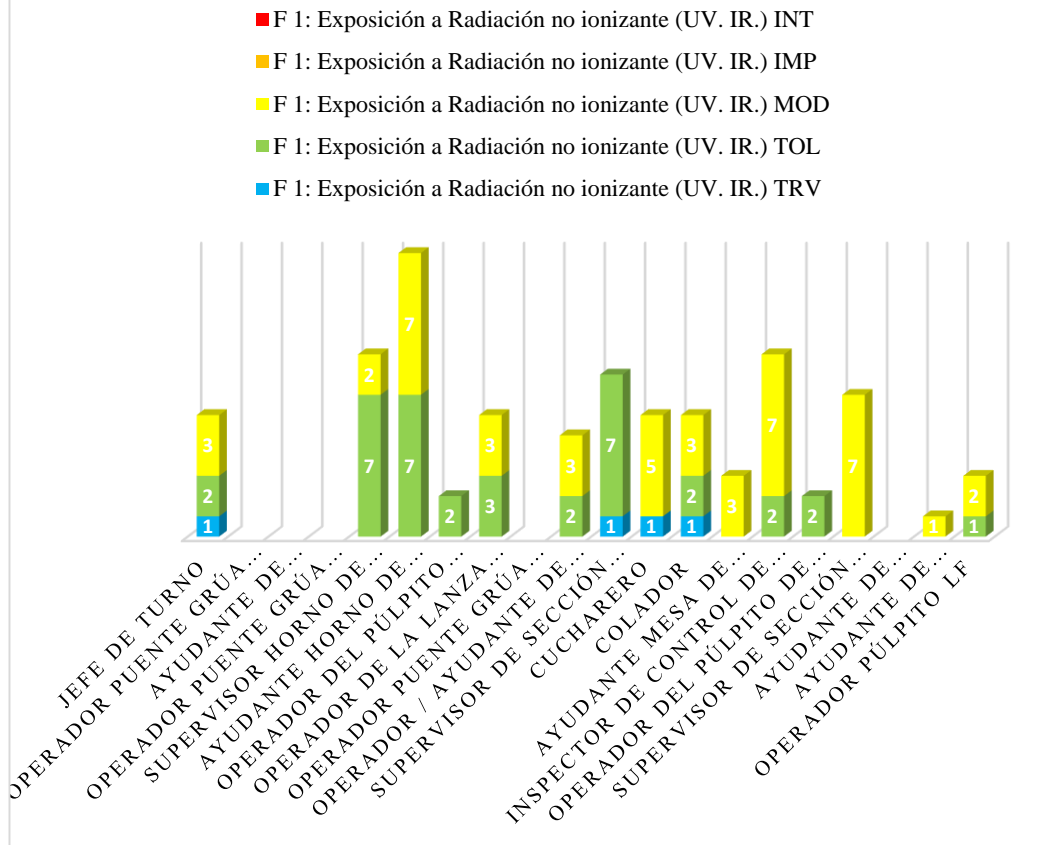


Gráfico 35. Preponderancia del riesgo Físico radiación no ionizante en Acería
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a radiación no ionizante en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Jefe de Turno, Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, Ayudante del Horno de Arco Eléctrico, Operador del Pulpito del EAF, Operador de la Lanza Supersónica, Operador del puente grúa de 90T, Operador ayudante de Máquina de Colada Continua, Supervisor de Sección de Maquina de Colada Continua, Cucharero, Colador, Ayudante de Mesa de Enfriamiento, Inspector de Control de Calidad, Operador del Pulpito de la MCC, Supervisor de sección Refractarios, Ayudante de Refractarios Tundish, Operador Pulpito LF, con niveles de riesgo tales como Trivial, Tolerable y Moderado.

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO: EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS ALTAS EN ACERÍA

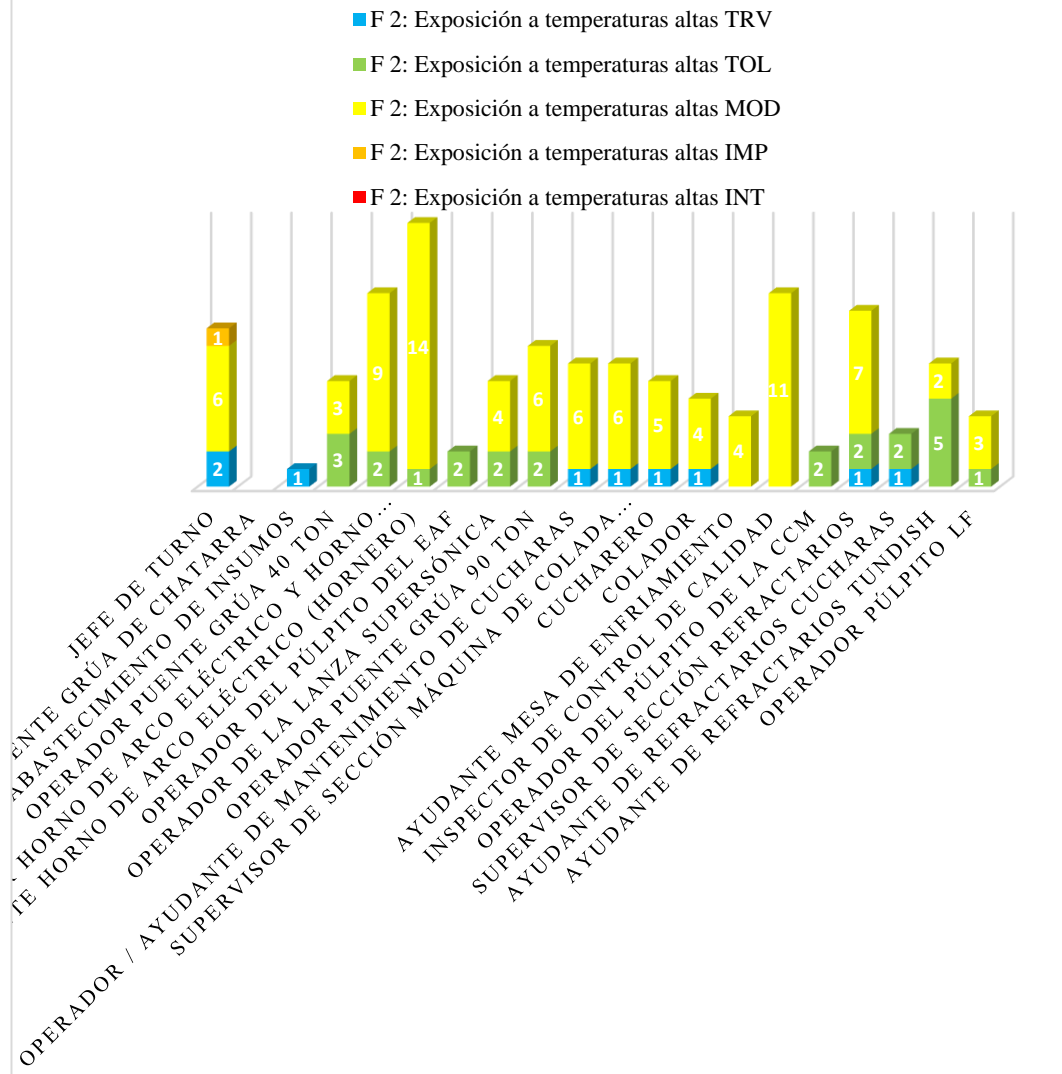


Gráfico 36. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas altas en Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a temperaturas altas en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Jefe de Turno, Ayudante de abastecimiento de insumos, Operador del Puente Grúa de 40T, Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, Ayudante del Horno de Arco Eléctrico, Operador del Pulpito del EAF, Operador de la Lanza Supersónica, Operador del puente grúa de 90T, Operador ayudante de Máquina de Colada Continua, Supervisor de Sección de Máquina de Colada

Continua, Cucharero, Colador, Ayudante de Mesa de Enfriamiento, Inspector de Control de Calidad, Operador del Pulpito de la MCC, Supervisor de sección Refractarios, Ayudante de Refractarios Cucharas, Ayudante de Refractarios Tundish, Operador Pulpito LF, con niveles de riesgo tales como Trivial, Tolerable y Moderado.

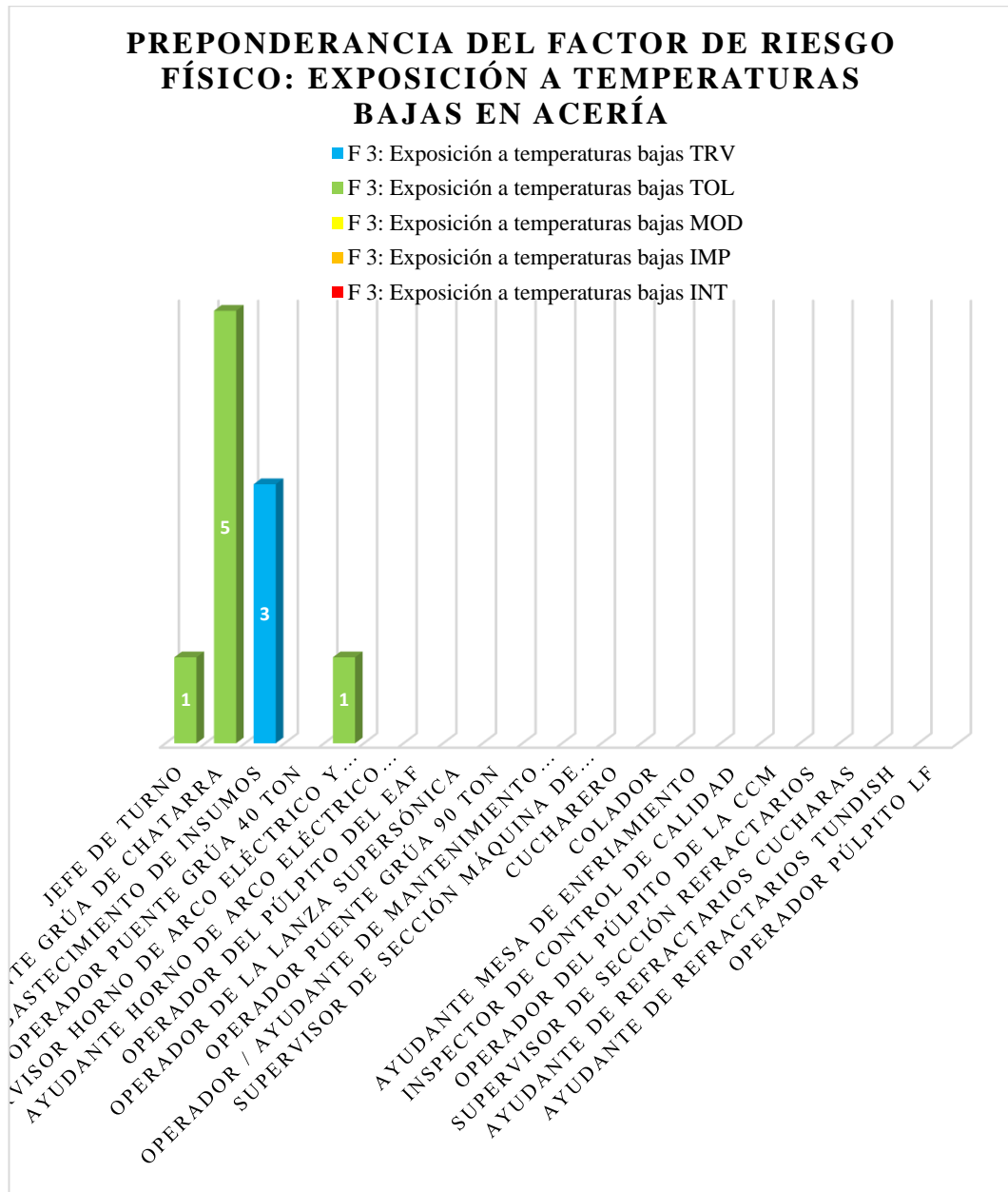


Gráfico 37. Preponderancia del riesgo Físico exposición a temperaturas bajas en Acería.
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a temperaturas bajas en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Jefe de Turno, Operador del Puente Grúa de Chatarra, Ayudante de abastecimiento de insumos, Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, con niveles de riesgo tales como Trivial y Tolerable.

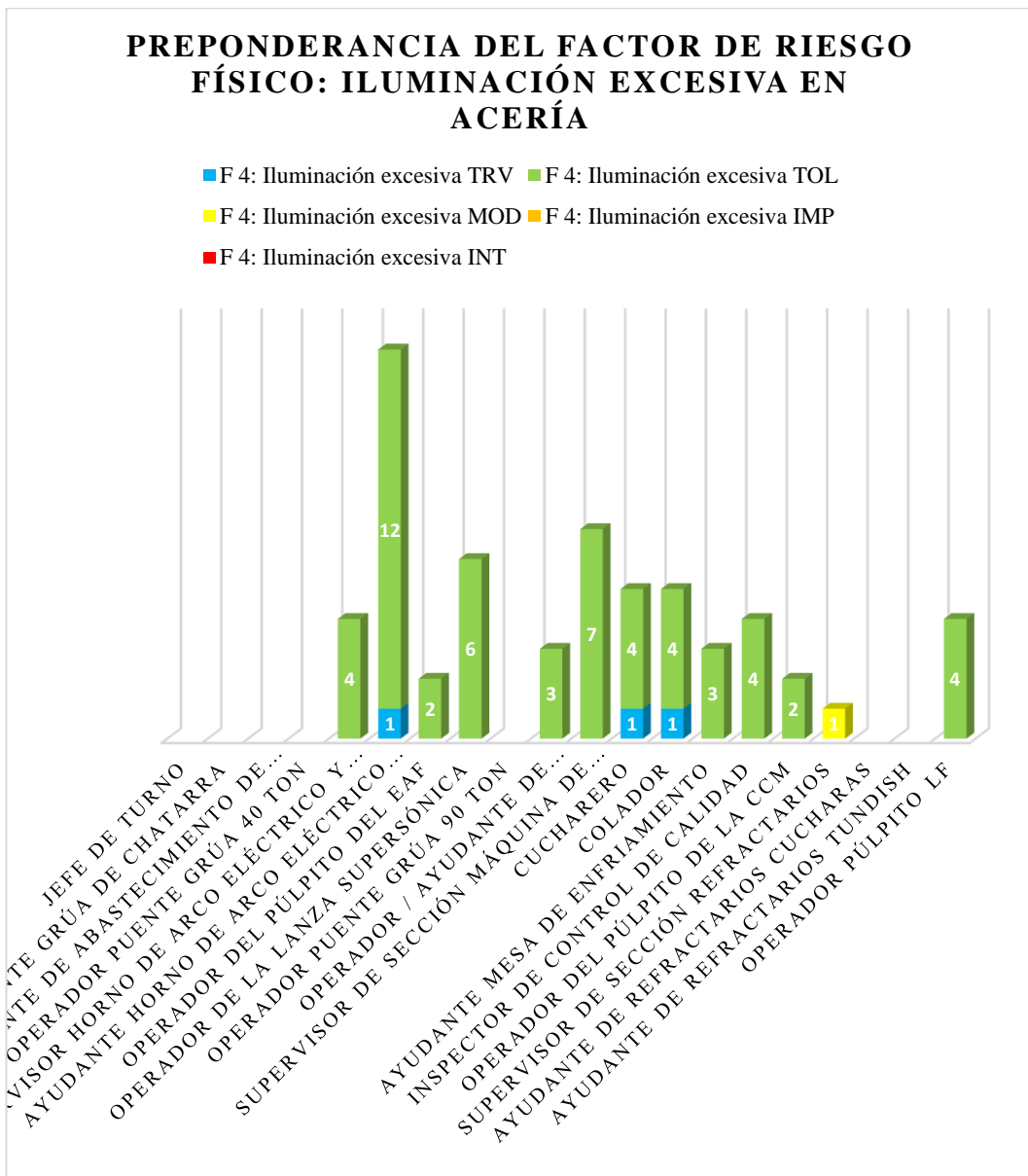


Gráfico 38. Preponderancia del riesgo Físico exposición a iluminación excesiva en Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a iluminación excesiva en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, Ayudante del Horno de Arco Eléctrico, Operador del Pulpito del EAF, Operador de la Lanza Supersónica, Operador ayudante de Máquina de Colada Continua, Supervisor de Sección de Máquina de Colada Continua, Cucharero, Colador, Ayudante de Mesa de Enfriamiento, Inspector de Control de Calidad, Operador del Pulpito de la MCC, Supervisor de sección Refractarios, Operador Pulpito LF, con niveles de riesgo tales como Trivial, Tolerable y Moderado.

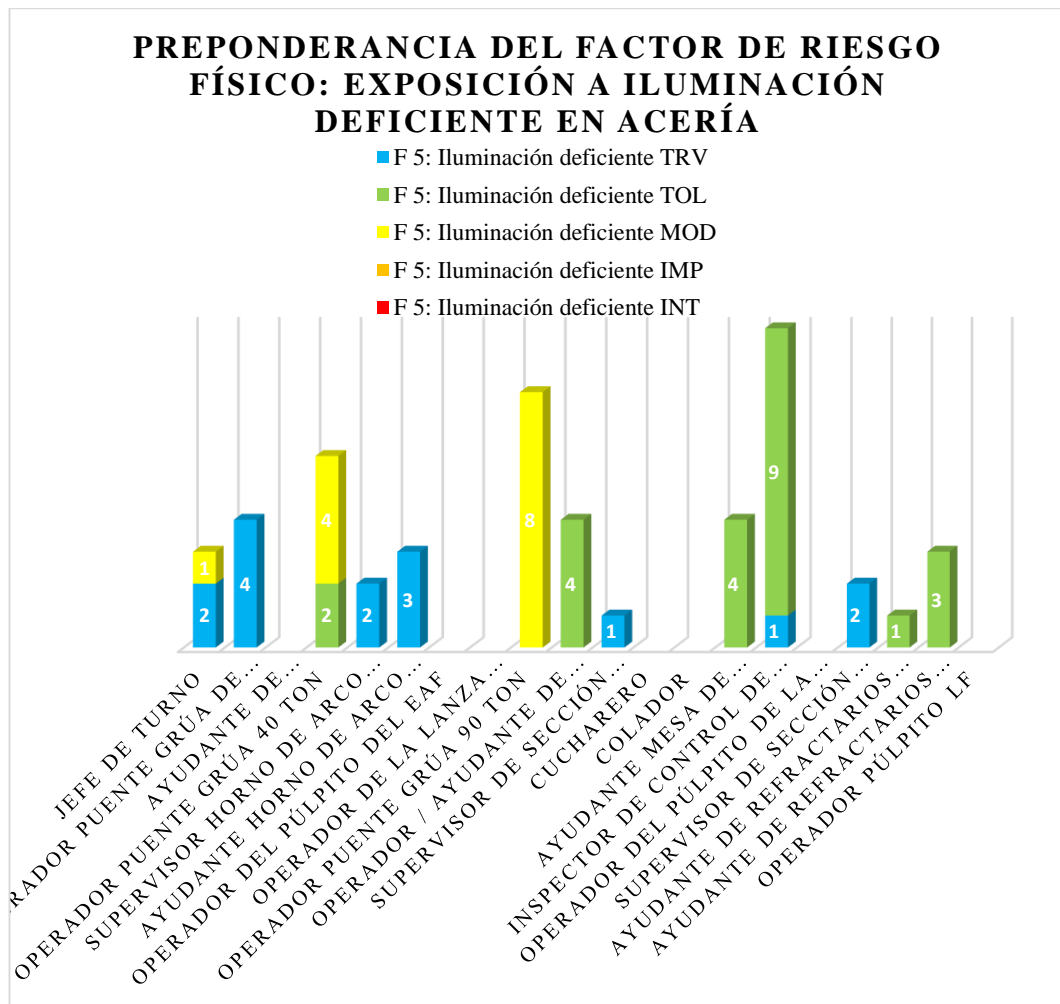


Gráfico 39. Preponderancia del riesgo Físico exposición a iluminación deficiente en Acería.
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a iluminación deficiente en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, Ayudante del Horno de Arco Eléctrico, Operador del Pulpito del EAF, Operador de la Lanza Supersónica, Operador ayudante de Máquina de Colada Continua, Supervisor de Sección de Maquina de Colada Continua, Cucharero, Colador, Ayudante de Mesa de Enfriamiento, Inspector de Control de Calidad, Operador del Pulpito de la MCC, Supervisor de sección Refractarios, Operador Pulpito LF, con niveles de riesgo tales como Trivial, Tolerable y Moderado.

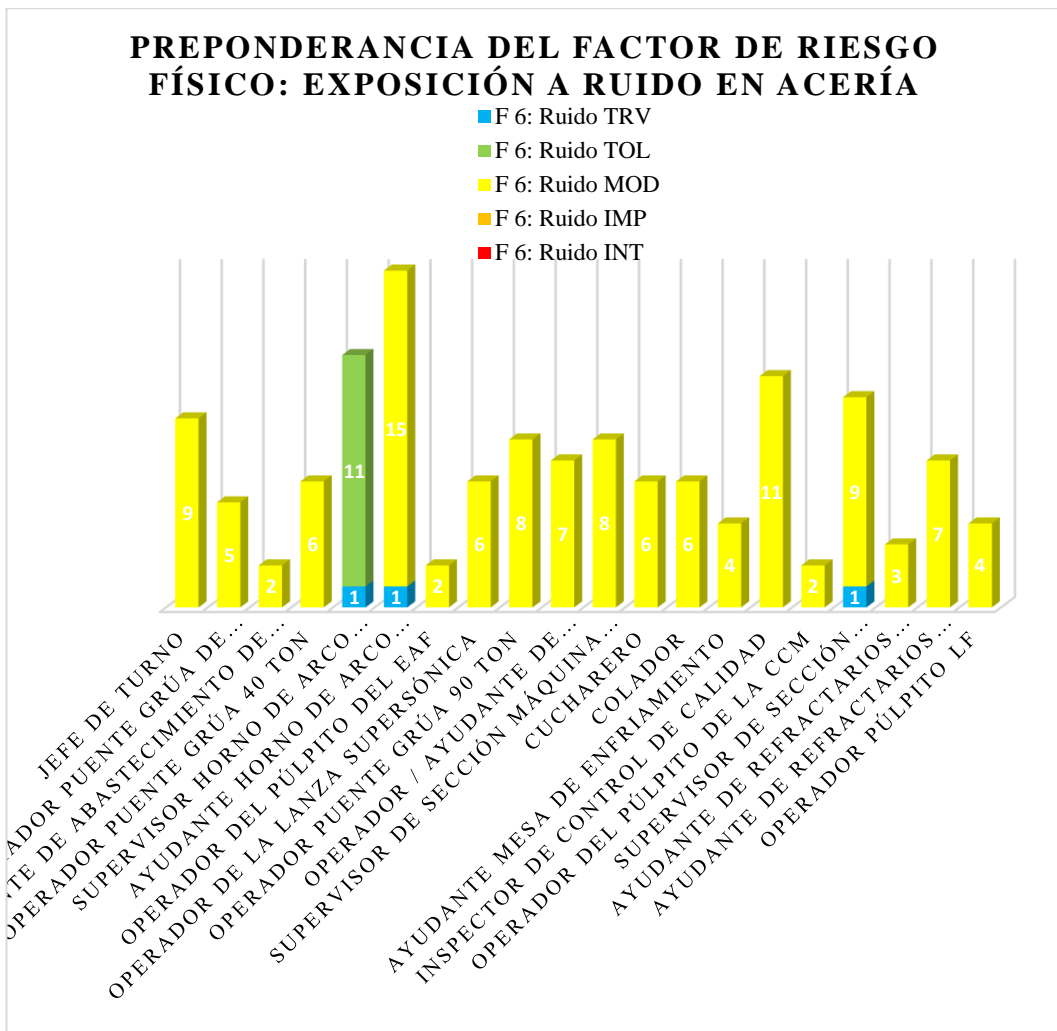


Gráfico 40. Preponderancia del riesgo Físico exposición a ruido en Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a ruido en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Jefe de Turno, Operador del puente grúa de chatarra, Ayudante de abastecimiento de insumos, Operador de puente grúa de 40T, Supervisor de Horno de Arco Eléctrico, Ayudante del Horno de Arco Eléctrico, Operador del Pulpito del EAF, Operador de la Lanza Supersónica, Operador ayudante de Máquina de Colada Continua, Supervisor de Sección de Maquina de Colada Continua, Cucharero, Colador, Ayudante de Mesa de Enfriamiento, Inspector de Control de Calidad, Operador del Pulpito de la MCC, Supervisor de sección Refractarios, Ayudante de refractarios cucharas, Ayudante de refractarios tundish, Operador Pulpito LF, con niveles de riesgo tales como Trivial, Tolerable y Moderado.

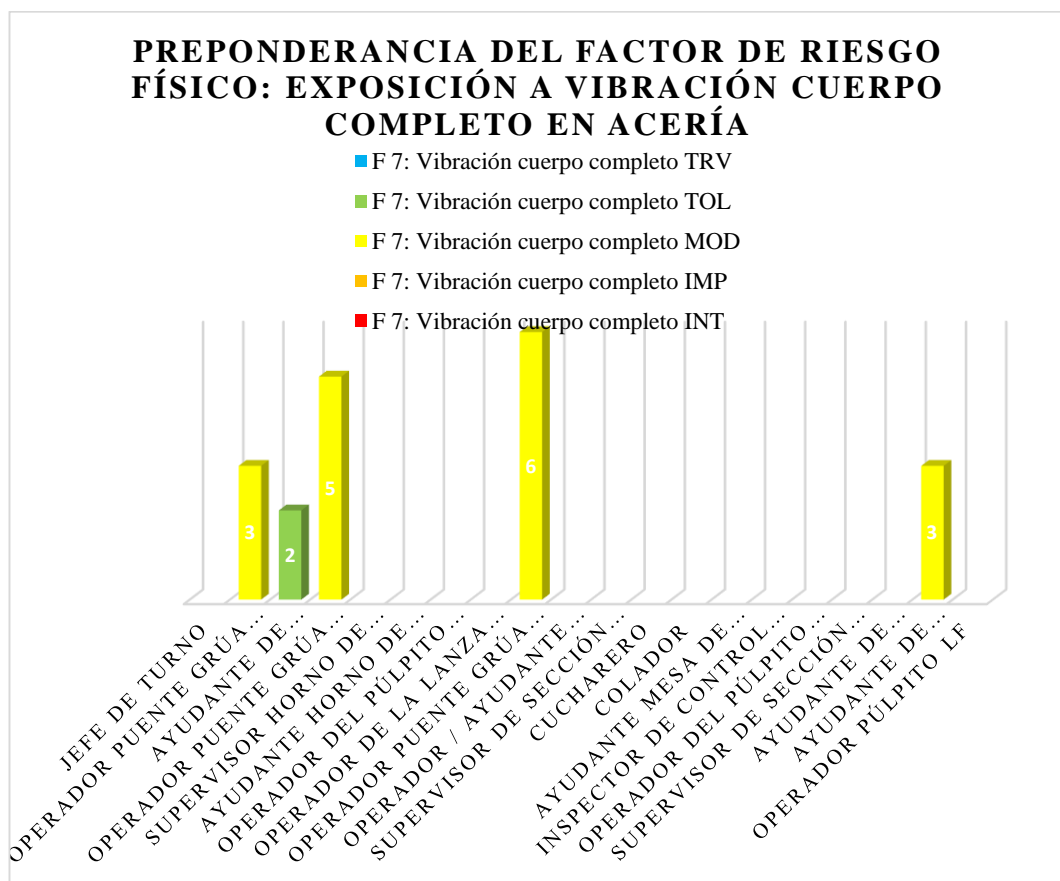


Gráfico 41. Preponderancia del riesgo Físico exposición a vibración cuerpo completo en Acería.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a vibración cuerpo completo en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Operador del puente grúa de chatarra, Ayudante de abastecimiento de insumos, Operador de puente grúa de 40T, Operador de puente grúa 90T, Ayudante de refractarios tundish, con niveles de riesgo tales como Tolerable y Moderado.

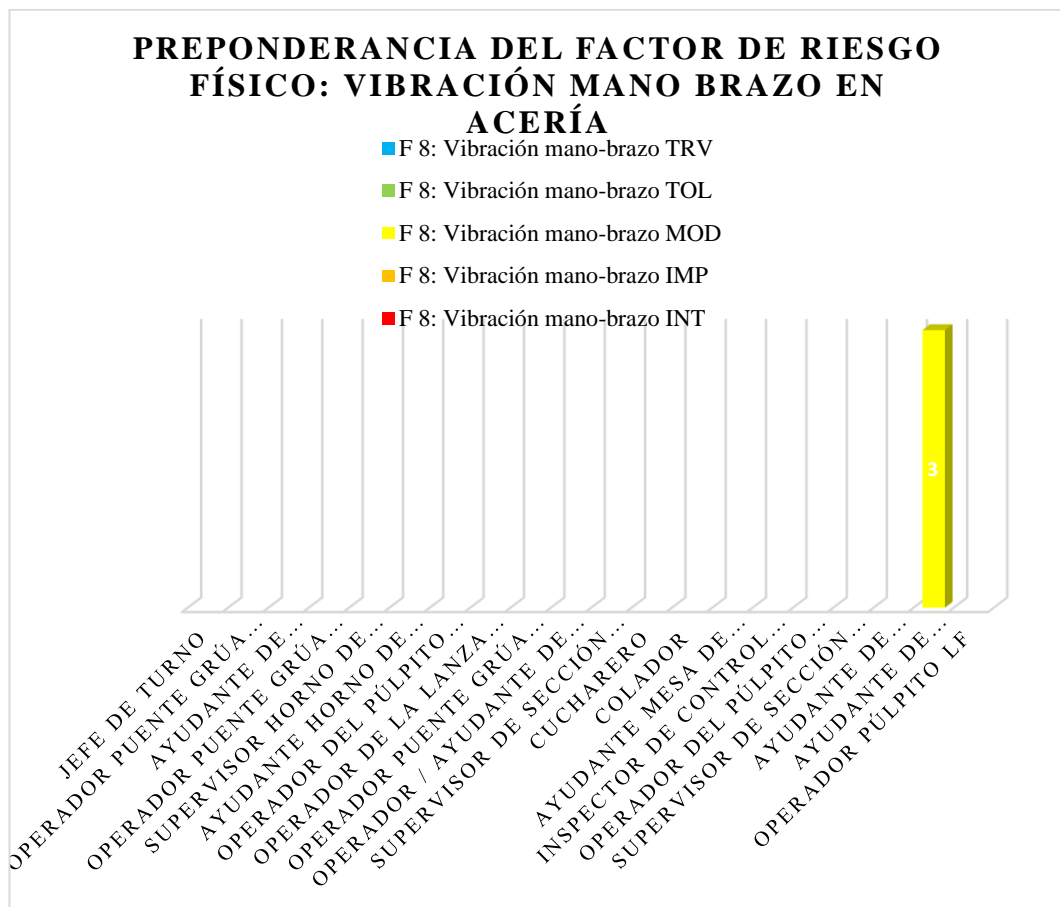



Gráfico 42. Preponderancia del riesgo Físico exposición a vibración mano brazo en Acería.
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico exposición a vibración mano brazo en los puestos de trabajo del proceso productivo de Acería, hace referencia a que el mismo se encuentra incidiendo de forma directa en los puestos de trabajo: Ayudante de refractarios tundish, con un nivel de riesgo Moderado.

Tabla 10. Preponderancia del Factor de riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Acería.

		Preponderancia del Factor de Riesgo Físico sobre los puestos de trabajo de Acería																			
Proceso:	Acería																				
Numero de Personas Expuestas:	3	6	3	3	3	9	4	3	4	9	3	3	9	6	3	4	1	7	3	6	
Puestos de Trabajo:	Jefe de Turno	Operador puente grúa de chatarra	Ayudante de abastecimiento de insumos	Operador puente grúa 40 Ton	Supervisor mano de arco eléctrico y horno cuchara (EAF, LF)	Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)	Operador del púlpito del EAF	Operador de la lanza supersónica	Operador puente grúa 90 Ton	Operador / Ayudante de mantenimiento de máquinas	Supervisor de sección máquina de colada continua (CCM)	Cucharero	Colador	Ayudante mesa de enfriamiento	Inspector de control de calidad	Operador del púlpito de la CCM	Supervisor de sección refractarios	Ayudante de refractarios cucharas	Ayudante de refractarios tundish	Operador púlpito LF	
F1: Exposición a Radiación ionizante (UV, IR.)	6				9	14	2	6		5	8	6	6	3	9	2	7		1	3	
F2: Exposición a temperaturas altas	9		1	6	11	15	2	6	8	7	7	6	5	4	11	2	10	3	7	4	
F3: Exposición a temperaturas bajas	1	5	3		1																
F4: Iluminación excesiva					4	13	2	6		3	7	5	5	3	4	2	1	1		4	
F5: Iluminación deficiente	3	4		6	2	3			8	4	1			4	10		2	3	3		
F6: Ruido	9	5	2	6	12	16	2	6	8	7	8	6	6	4	11	2	10		7	4	
F7: Vibración cuerpo completo		3	2	5					6										3		
F8: Vibración mano-brazo																			3		

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

PREPONDERANCIA DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO SOBRE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE ACERÍA

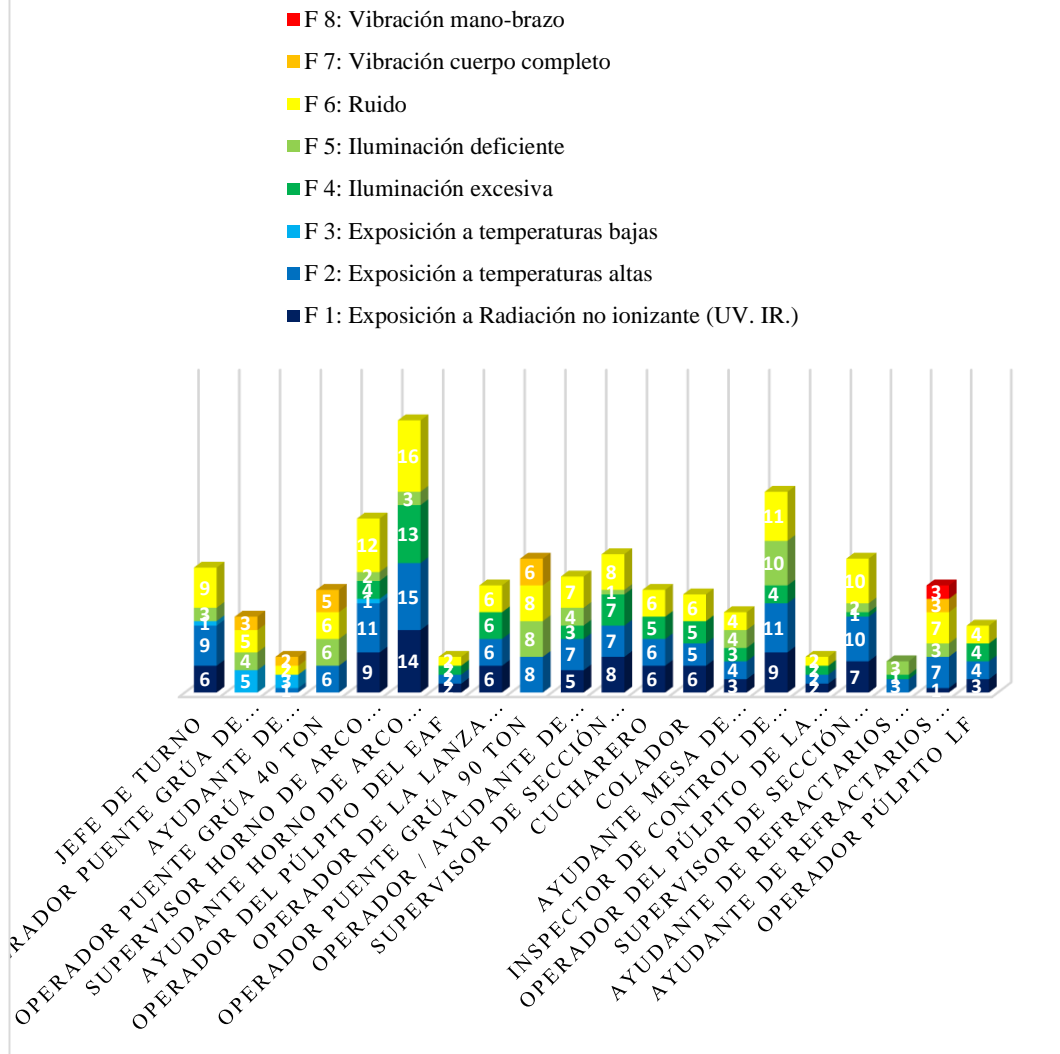


Gráfico 43. Preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería. Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e Interpretación: la preponderancia del factor de riesgo físico sobre el proceso productivo de Acería, se evidencia a través de su incidencia sobre cada uno de los puestos de trabajo, de tal forma que la estratificación por cada uno y su relación con las categorías de factor de riesgo físico se establecen de la siguiente manera:

Tabla 11. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Jefe de Turno	21	31	3	-	10	35	-	-
Operador puente grúa de chatarra	-	-	29	-	24	29	18	-
Ayudante de abastecimiento de insumos	-	12	38	-	-	25	25	-
Operador puente grúa 40T	-	26	-	-	26	26	22	-
Supervisor horno de arco eléctrico y horno cuchara (EAF - LF)	23	28	3	10	5	31	-	-
Ayudante horno de arco eléctrico (Hor)	23	25	-	21	5	26	-	-

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 12. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Operador del púlpito del EAF	25	25	-	-	25	25	-	-
Operador de la lanza supersónica	25	25	-	-	25	25	-	-
Operador puente grúa 90 Ton	-	26	-	-	26	26	22	-
Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	19	27	-	12	15	27	-	-
Sup. sección máquina de colada continua (CCM)	26	22	-	23	3	26	-	-

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 13. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Cucharero	26	26	-	22	-	26	-	-
Colador	27	23	-	23	-	27	-	-
Ayudante mesa de enfriamiento	17	22	-	17	22	22	-	-
Inspector de control de calidad	20	25	-	9	22	24	-	-
Operador del púlpito de la CCM	25	25	-	25	-	25	-	-
Supervisor de sección refractarios	23	34	-	3	7	33	-	-

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 14. Porcentualidad de cada categoría del riesgo físico sobre los puestos de trabajo de Acería

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Exposición a radiaciones no ionizantes	Exposición a temperaturas altas	Exposición a temperaturas bajas	Iluminación excesiva	Iluminación deficiente	Ruido	Vibración cuerpo completo	Vibración mano brazo
Puestos de Trabajo	Porcentajes de Incidencia (%)							
Ayudante de refractarios cucharas		43			14	43		
Ayudante de refractarios tundish	4	29			12	29	13	13
Operador púlpito LF	20	26		27		27		

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

En la tabla 9, se establecen los niveles de riesgo por cada uno de los puestos de trabajo del proceso de Acería, en esa línea en las gráficas de la 32 a la 39 se establece la preponderancia del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo en análisis, finalmente en las tablas 11, 12, 13 y 14 se establecen los porcentuales de incidencia de cada categoría del factor de riesgo físico sobre los puestos de trabajo en estudio.

Cuestionario:

Identificados los puestos de trabajo con exposición laboral al factor de riesgo físico, se procede a ratificar los posibles efectos o consecuencias que provocan en la salud de los trabajadores la exposición del riesgo estudiado a través de la encuesta higiénica del Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales de la Dirección General de Relaciones Laborales de Catalunya, instrumento técnico que evalúa la incidencia del factor de riesgo físico sobre los trabajadores durante la ejecución de sus actividades laborales.

Análisis e interpretación de la encuesta:

La encuesta tiene como objetivo ratificar el factor de riesgo físico evaluado cualitativamente en la matriz de riesgos por puesto de trabajo, a través de la opinión de los trabajadores de los procesos de reciclaje y fundición del acero. La encuesta se realizó a la población de la acería y patio de reciclaje (141 personas).

Encuesta Higiénica:

La Encuesta Higiénica, se divide en las 4 categorías del Factor de Riesgo Físico: Ruido, Estrés Térmico, Iluminación y Vibraciones. La referida encuesta se aplicó a los trabajadores que ocupan cada uno de los puestos de trabajo en estudio, y permitieron obtener el nivel de percepción de incidencia del factor de riesgo en estudio sobre los mismos.

De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

Factor de Riesgo Físico: Ruido

Tabla 15. Incidencia del Ruido Laboral sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Preguntas de la Encuesta Higiénica	Frecuencias	
		SI	NO
Ruido Laboral	1. El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua	93	48
	2. Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	100	41
	3. El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	101	40
	4. Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva.	25	116
	5. Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	16	125
	6. Hay máquinas con un nivel de ruido que impide desarrollar las actividades con normalidad.	91	50

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

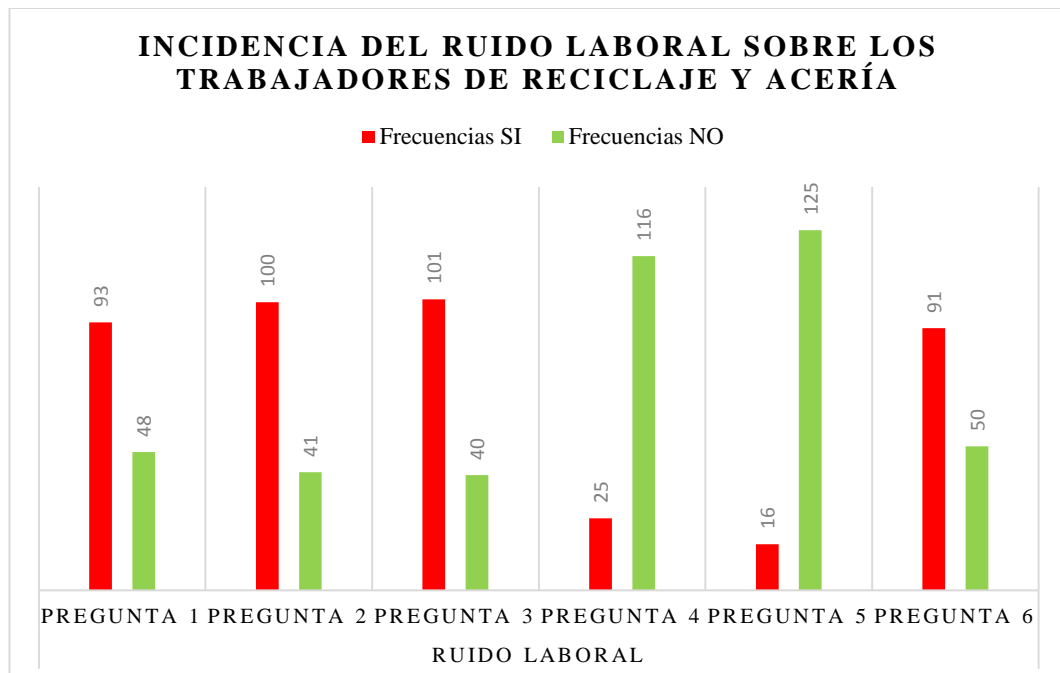


Gráfico 44. Incidencia del Ruido Laboral sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e interpretación: de la categoría ruido laboral, se cuantifica que en la pregunta 1, 93 trabajadores consideran que el ruido laboral si produce molestias en el puesto de trabajo mientras que 48 trabajadores consideran que el ruido no produce molestias en el puesto de trabajo; en la pregunta 2, 100 trabajadores afirman que existen maquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto, mientras que 41 trabajadores consideran que no existen maquinas que producen niveles de ruido intensos; en la pregunta 3, 101 trabajadores afirman que deben levantar la vos para conversar con otra persona que se encuentra a medio metro de distancia, mientras que 40 trabajadores indican que no es necesario levantar la vos para conversar con otra persona a medio metro de distancia; en la pregunta 4, 25 trabajadores indican que una vez finalizada la jornada laboral tienen perdida temporal de la capacidad auditiva, mientras que 116 trabajadores indican que no sienten ninguna clase de molestia luego de su jornada laboral; en la pregunta 5, 16 trabajadores consideran que poseen daños en la capacidad auditiva relacionada a la exposición laboral, mientras que 125 trabajadores afirman no poseer ningún daño en la capacidad auditiva relacionada a la exposición al ruido laboral; en la pregunta 6, 91 trabajadores afirman que existen maquinas con un nivel de ruido que impide realizar las actividades laborales con normalidad, mientras que 50 trabajadores indican que no sienten molestias relacionadas al ruido emitido por las maquinas en su puesto de trabajo.

La percepción de los trabajadores a los que se les aplico la encuesta higiénica, específicamente en los puntos relacionados con la exposición al ruido laboral, consideran que el mismo tiene una incidencia negativa directa sobre sus actividades laborales, esto es debido a que por el giro de negocios de la Organización, la maquinaria usada en los procesos emiten altos niveles de ruido, agravando esta condición debido a que la ubicación de la misma dentro de cada línea de producción es secuencial, dando como resultado que en cada puesto de trabajo no solo incida el nivel de ruido que emite la máquina del puesto de trabajo sino que también tenga incidencia el ruido de fondo producido por el resto de fuentes emisoras (maquinas).

Factor de Riesgo Físico: Estrés Térmico

Tabla 16. Incidencia del Estrés Térmico sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Preguntas de la Encuesta Higiénica	Frecuencias	
		SI	NO
Estrés Térmico	1. Los puestos de trabajo sedentarios ocasionan molestias con referencia al confort térmico.	80	61
	2. La humedad ocasiona problemas en su puesto de trabajo.	56	85
	3. Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	44	97
	4. Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	64	77
	5. Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	52	89
	6. Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	48	93
	7. Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	64	77
	8. En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	92	49
	9. Hay trabajadores que manifiestan síntomas de sobrecarga térmica (mareos, deshidratación, desfallecimiento, etc.).	22	119
	10. Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	92	49

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

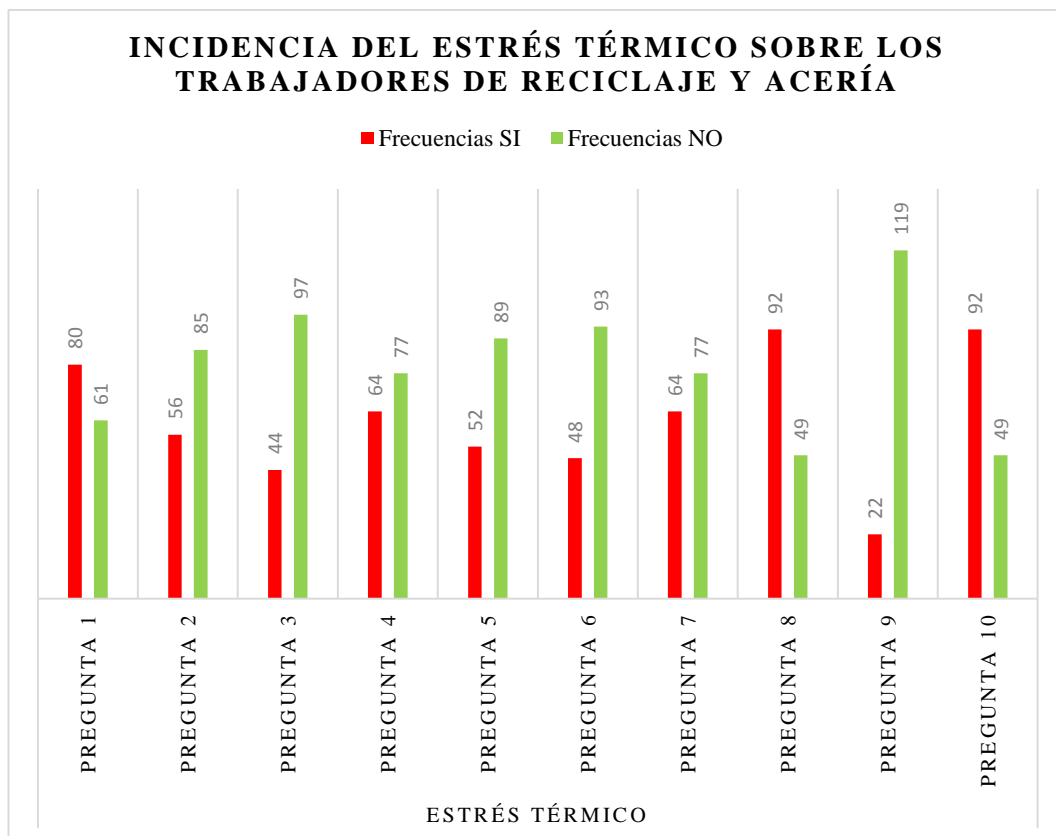


Gráfico 45. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e interpretación: de la categoría estrés térmico, se cuantifica que en la pregunta 1, 80 trabajadores consideran que los puestos de trabajo sedentarios ocasionan molestias con referencia al estrés térmico, mientras que 61 trabajadores indican que no sienten molestias con referencia al estrés térmico; en la pregunta 2, 56 trabajadores indican que la humedad ocasiona problemas en su puesto de trabajo mientras que 85 trabajadores reportan no sentir molestias por la humedad en su puesto de trabajo; en la pregunta 3, 44 trabajadores indican que se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura mientras que 97 trabajadores indican que no se producen cambios bruscos de temperatura; en la pregunta 4, 64 trabajadores indican que existen focos de calor que podrían generar daños a la salud, mientras que 77 trabajadores no identifican focos de calor que podrían suponer daños a la salud; en la pregunta 5, 52 trabajadores indican que se realizan trabajos en el exterior con temperaturas extremas o radiación solar intensa, mientras que 89 trabajadores indican que realizan sus actividades en condiciones adecuadas; en la pregunta 6, 48 trabajadores indican que en sus

puestos de trabajo se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas, mientras que 93 trabajadores consideran que realizan sus actividades laborales adecuadamente; en la pregunta 7, 64 trabajadores indican que faltan sistemas de ventilación para adecuar su puesto de trabajo, mientras que 77 trabajadores consideran que las condiciones ambientales de su puesto de trabajo son adecuadas; en la pregunta 8, 92 trabajadores consideran que en situaciones de frío la ropa no proporciona el aislamiento necesario, mientras que 49 trabajadores indican que la ropa que usan es la adecuada; en la pregunta 9, 22 trabajadores manifiestan sentir síntomas de sobrecarga térmica, mientras que 119 trabajadores no manifiestan sintomatología; en la pregunta 10, 92 trabajadores manifiestan haber sentido síntomas de hipotermia, mientras que 49 trabajadores establecen no sentir ningún síntoma relacionado con la hipotermia.

La percepción de los trabajadores a los que se les aplicó la encuesta higiénica, específicamente en los puntos relacionados con el estrés térmico, consideran que el mismo tiene incidencia directa sobre sus actividades laborales, dependiendo de dónde se encuentra ubicado su puesto de trabajo, esto debido a que las actividades de Reciclaje y Acería difieren significativamente en sus procesos productivos, adicionalmente la incidencia negativa del estrés térmico sobre los trabajadores, se manifiesta en casos específicos, debido a que la fuerza laboral son originarios de los alrededores de la Empresa, por ende se encuentran aclimatados a la situación geográfica del sitio. Sin embargo es necesario puntualizar, que por la naturaleza del giro de negocios de la organización, las máquinas del proceso de Acería, emiten niveles importantes de radiación no ionizante (térmica), mismos que elevan la temperatura ambiental y consecuentemente tiene incidencia directa sobre las actividades laborales que ejecutan los trabajadores en sus diferentes puestos de trabajo, existiendo en varios de estos mayor preponderancia del estrés térmico debido a temperaturas elevadas. Adicionalmente en puestos de trabajo específicos del Reciclaje el estrés térmico debido a bajas temperaturas se hace preponderante debido a que el proceso productivo es las 24 horas, y casi todos los trabajadores realizan sus actividades en el exterior.

Factor de Riesgo Físico: Iluminación

Tabla 17. Incidencia del Estrés Térmico sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Preguntas de la Encuesta Higiénica	Frecuencias	
		SI	NO
Iluminación	Dispone su puesto de trabajo de la iluminación general suficiente para su actividad laboral	72	69
	Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos	109	32
	Considera que la iluminación del puesto de trabajo es correcta	65	76
	Se mantiene limpias las lámparas y ventanas	55	86
	Se realizan mediciones de niveles de iluminación	26	115
	Las lámparas fundidas se sustituyen rápidamente	65	76

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

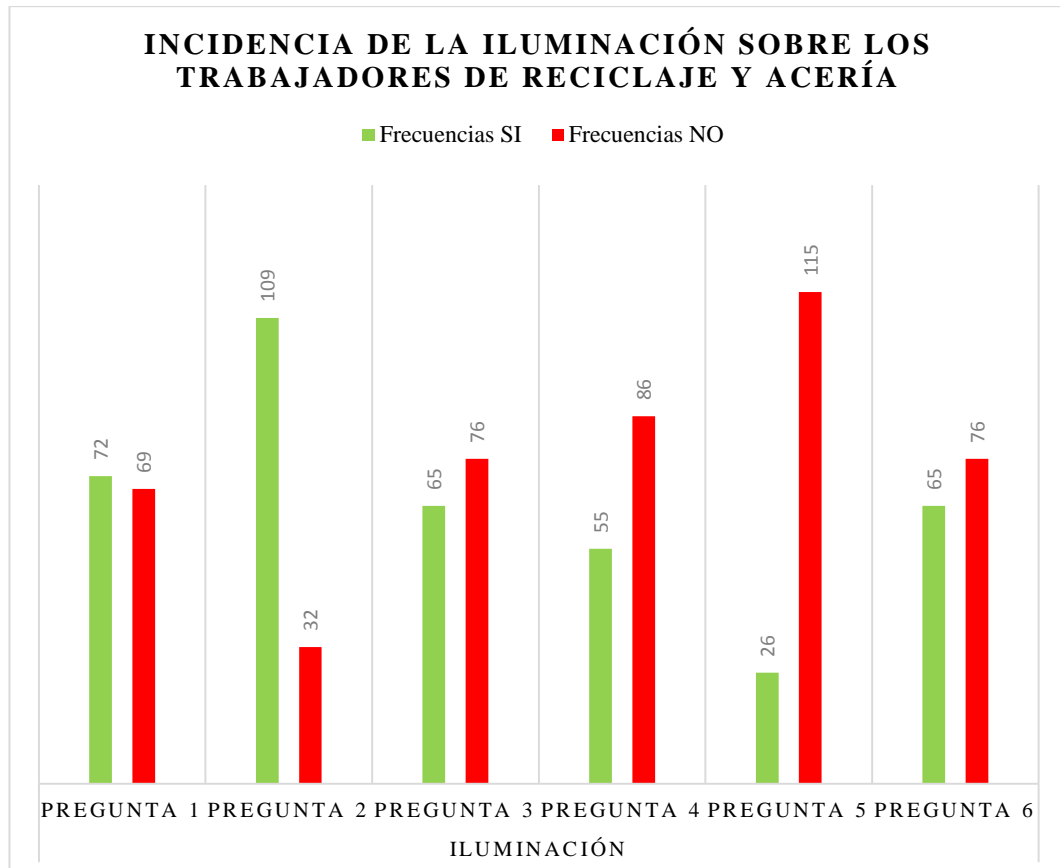


Gráfico 46. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e interpretación: de la categoría iluminación, se cuantifica que en la pregunta 1, 72 trabajadores consideran que si disponen de iluminación adecuada en su puesto de trabajo, mientras que 69 trabajadores consideran que no poseen el nivel de iluminación adecuado para su puesto de trabajo; en la pregunta 2, 109 trabajadores consideran que la luz está ubicada de forma que impide deslumbramientos, mientras que 32 trabajadores consideran que la ubicación de la luz no impiden la generación de deslumbramientos, en la pregunta 3, 65 trabajadores consideran que la iluminación de su puesto de trabajo es adecuada, mientras que 76 trabajadores consideran que la iluminación de su puesto de trabajo no es adecuada; en la pregunta 4, 55 trabajadores consideran que se mantienen limpias ventanas y lámparas, mientras que 86 trabajadores consideran que falta limpieza de ventanas y lámparas; en la pregunta 5, 26 trabajadores consideran que si se realizan mediciones de los niveles de iluminación, mientras que 115 trabajadores desconocen si se han realizado mediciones de iluminación; en la pregunta 6, 65 trabajadores consideran que se cambian las lámparas fundidas continuamente, mientras que 76 trabajadores indican que las lámparas fundidas no se cambian frecuentemente.

La percepción de los trabajadores a los que se les aplicó la encuesta higiénica, específicamente en los puntos relacionados con la iluminación, consideran que el mismo tiene incidencia directa sobre sus actividades laborales, debido a que por el giro de negocios de la organización se hace complejo el cambio de lámparas quemadas, de igual forma la limpieza de ventanas es una condición a la que no se le presta atención.

Factor de Riesgo Físico: Vibración

Tabla 18. Incidencia de la Vibración sobre los Puestos de Trabajo de Reciclaje y Acería.

Categorías del Factor de Riesgo Físico	Preguntas de la Encuesta Higiénica	Frecuencias	
		SI	NO
Vibración	Puede coger herramientas o documentos sin que tiemblen sus manos	95	46
	Las herramientas de vibración que utiliza (martillo neumático, amoladora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguamiento.	23	118
	Están aisladas las maquinas que producen vibraciones	23	118

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

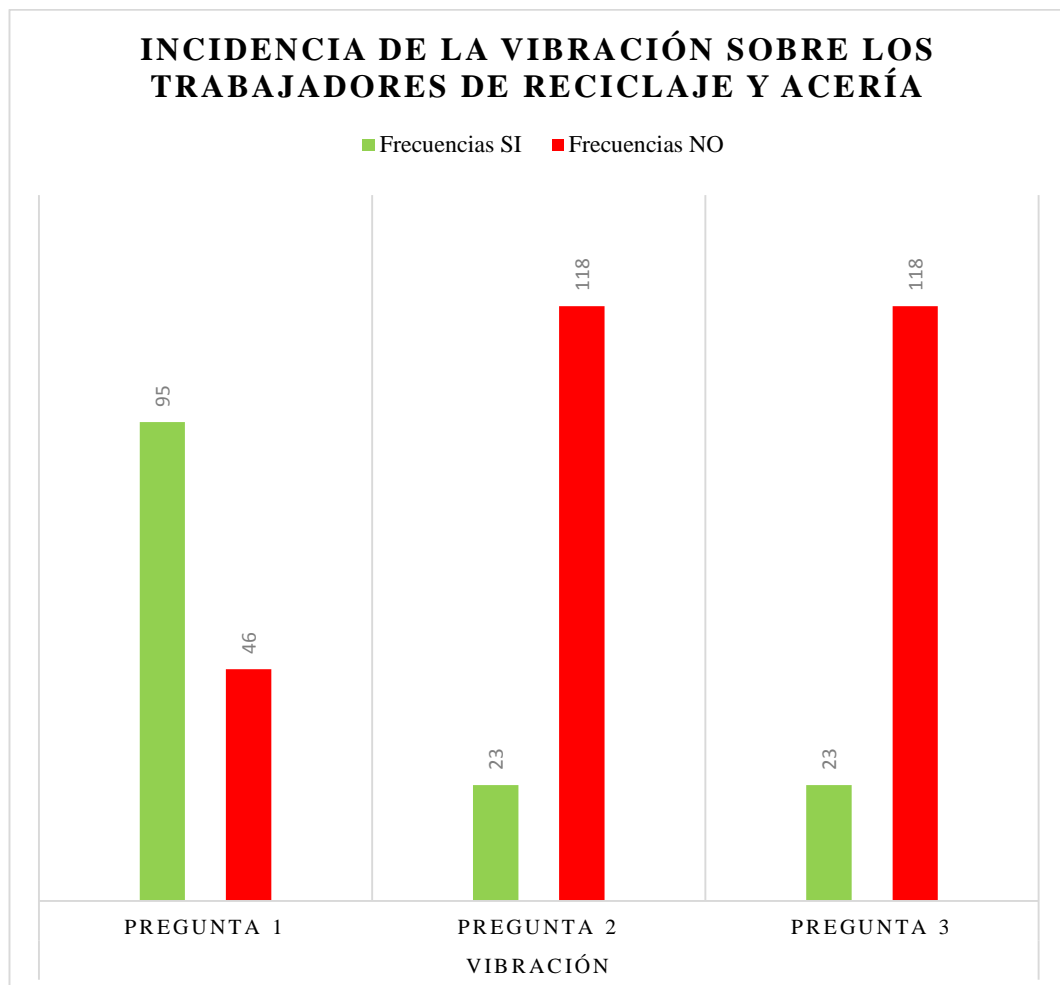


Gráfico 47. Incidencia del Estrés Térmico sobre los puestos de trabajo de Reciclaje y Acería.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e interpretación: de la categoría vibración, se cuantifica que en la pregunta 1, 95 trabajadores consideran que pueden coger las herramientas sin que tiemblen sus manos, mientras que 46 trabajadores indican que al coger sus herramientas tiemblan sus manos debido al ejercicio laboral; en la pregunta 2, 23 trabajadores consideran que las herramientas están dotadas de elementos antivibratorio, mientras que 118 trabajadores indican que las herramientas no poseen aislamientos para la vibración que producen las herramientas; en la pregunta 3, 23 trabajadores consideran que las herramientas están aisladas para las vibraciones que producen, mientras que 118 trabajadores indican que las herramientas no están aisladas contra la vibración que producen.

La percepción de los trabajadores a los que se les aplicó la encuesta higiénica, específicamente en los puntos relacionados con las vibraciones, consideran que el mismo tiene incidencia directa sobre sus actividades laborales.

Encuesta Test de Salud Total

Adicionalmente y a fin de establecer la incidencia del factor de riesgo físico sobre la salud de los trabajadores de los procesos de Reciclaje y Acería, se aplica al mismo universo (141 trabajadores), el Test de Salud Total de la Nota Técnica de Prevención 421 del INSHT, dentro del cual se considera de forma cualitativa como se encuentran las condiciones de salud de los trabajadores de los procesos productivos en análisis.

El Test de Salud Total establece la existencia cierta de alteraciones; revelando que las mismas son la probabilidad de daño que puede sobrevenir a los trabajadores.

Los niveles de valoración para los resultados del test de salud total, se establecen de la siguiente manera: cuando $T \leq 4$ conjunto de individuos sin riesgo, cuando $\geq 5 T < 7$ conjunto de individuos con riesgo intermedio, cuando $T \geq 8$ conjunto de individuos con alto nivel de riesgo.

Tabla 19. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los trabajadores de Reciclaje y Acería.

RESULTADOS DEL TEST DE SALUD TOTAL		
Preguntas del Cuestionario de Salud Total	Frecuencias	
	SI	NO
1. ¿Sufre usted de problemas de apetito?	85	56
2. ¿Padece usted de ardor en el estómago varias veces por semana?	98	43
3. ¿Sufre usted dolores de cabeza regularmente?	88	53
4. ¿Le cuesta dormir o duerme peor que antes?	94	47
5. ¿Tiene problemas de memoria?	23	118
6. ¿Suele estar de mal humor?	65	76
7. ¿Está usted nervioso, irritable o tenso?	43	98
8. ¿Tiende a preocuparse innecesariamente?	32	109
9. ¿Padece sensaciones bruscas de calor?	88	53
10. ¿Ha tenido últimamente sensaciones de sofoco o ahogo, sin haber realizado esfuerzos físicos?	91	50
11. ¿Tiene usted sensaciones de pesadez de cabeza o nariz taponada?	93	48
12. ¿Ha tenido, últimamente, momentos de tal inquietud como para no poder estarse quieto?	21	120
13. ¿Han pasado días, semanas (o, incluso, meses) sin ocuparse de nada porque no podía siquiera empezar la tarea?	15	126
14. ¿Sufre usted sensación de fatiga?	79	62

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 20. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los trabajadores de Reciclaje y Acería.

RESULTADOS DEL TEST DE SALUD TOTAL		
Preguntas del Cuestionario de Salud Total	Frecuencias	
	SI	NO
15. ¿Sufre palpitaciones?	13	128
16. ¿Ha sufrido, últimamente, algún desvanecimiento?	22	119
17. ¿Tiene usted sensaciones de sudor frío?	11	130
18. ¿Le tiemblan las manos?	43	98
19. ¿Suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo?	17	124
20. ¿Se siente solo o aislado, aunque esté entre amigos?	11	130
21. ¿Suele tener la impresión de que todo le sale mal?	8	133
22. ¿Suele tener la sensación de que nada realmente vale la pena?	4	137

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

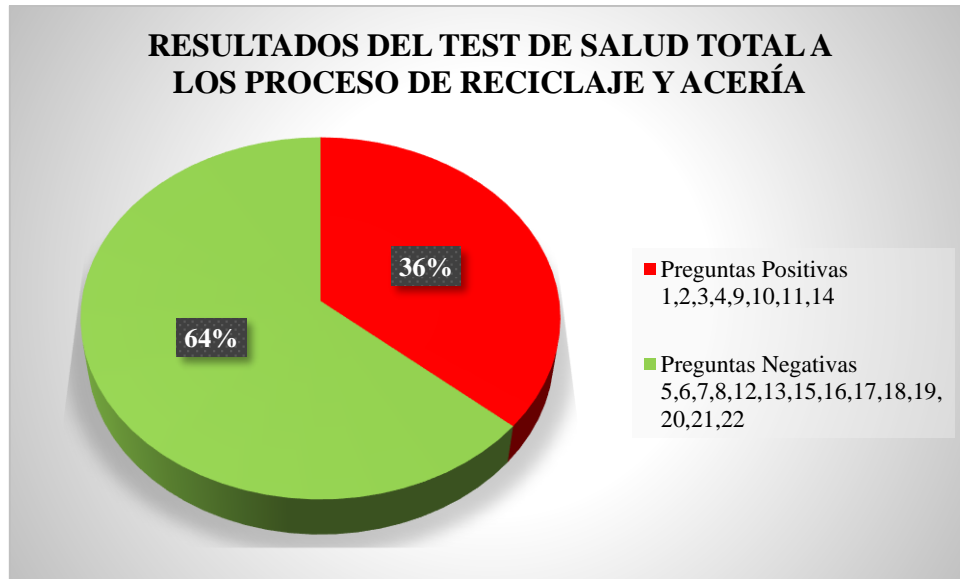


Gráfico 48. Resultados del Test de Salud Total aplicado a los procesos de Reciclaje y Acería.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Análisis e interpretación: luego de la aplicación del test de salud total a los trabajadores de los procesos productivos de Reciclaje y Acería, se establece que las preguntas: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 14 resultaron con una frecuencia positiva, y las preguntas: 5, 6, 7, 8, 12,13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 con una frecuencia negativa, por ende y según lo establece la metodología de la NTP 421, si $T \geq 8$ se trata de un Grupo Extremo, es decir se encuentran en riesgo las condiciones de salud del personal debido a la exposición a los factores de riesgo laborales.

4.3 Medición del factor de riesgo físico

La medición del factor de riesgo físico, se lo ejecuto conforme a los resultados de la evaluación cualitativa y la confirmación a través de la aplicación de la encuesta higiénica.

Factor de Riesgo: Ruido

Equipo de medición básica y especializado usado en el presente trabajo:

El Sonómetro es un equipo de medición, que permite evaluar de forma cuantitativa el nivel de ruido al cual el trabajador se expone laboralmente. Las características del equipo usado en el estudio son:

- ✓ Lavg, TWA & Dosis para cumplir las normas OSHA / MSHA • Banda de Octava 1:1 en tiempo real.
- ✓ Ponderaciones de tiempo simultaneas en Fast (Rápida), Slow (Lenta) & Impulse (Impulso)
- ✓ Ponderaciones de frecuencia simultaneas en dB(A), dB(C) y dB(Z)
- ✓ Rango de medición único de 120dB – a partir de 20dB(A) hasta 140dB(A) y 143dB(C) Pico.



**Gráfico 49. Equipo de Sonometría usado en el estudio.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril**

Metodología

Sonometría

La metodología utilizada tiene como sustento técnico el Real Decreto 286/2006, “Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido”.

Para realizar las mediciones reglamentarias, el instrumento mencionado fue comprobados (sonómetro), mediante un calibrador acústico que cumple con las especificaciones de la norma UNE-EN 60942:2005, antes y después de cada medición.

El equipo utilizado (sonómetro) se ajustan a las especificaciones de funcionamiento acústico y eléctrico de la norma UNE-EN 61252:1998, o a las de cualquier versión posterior de dicha norma.

El sonómetro fue colocado en lugares fijos previamente establecidos, la medición se realizó preferentemente en ausencia del trabajador y colocando el micrófono en el lugar que ocupa habitualmente aquél (a la altura de la cabeza); cuando no fue posible la ausencia del operador, se tomó en cuenta el efecto del propio cuerpo del trabajador y el del técnico que realizó las mediciones, y se colocó el micrófono a una distancia aproximada de entre 10 y 40 centímetros del pabellón auditivo externo. Siempre se utilizó un trípode para sujetar el instrumento.

La selección de la jornada de medición, se basó en la información establecida para cada puesto de trabajo, considerando las características más representativas del trabajo habitual.

Las estrategias de medición se definieron según cuales fueron las condiciones de trabajo en cada puesto evaluado, con el fin de obtener una exactitud razonable en los resultados de las mediciones.

La base técnica para seleccionar la estrategia de medición es el documento ISO/TC/43/SC 1N1649, tomando para este estudio la estrategia:

- Mediciones basadas en la operación o tarea.

Mediciones basadas en la operación o tarea: Se utilizó esta estrategia (sonometría) cuando fue factible conocer la duración de cada tarea realizada en el puesto de trabajo evaluado.

El tiempo de medición en cada tarea dependió de la variación del nivel de ruido, y sea cual sea el tipo de ruido, la medición fue repetida tres veces para cada tarea.

Los valores del nivel continuo equivalente diario fueron calculados mediante expresiones logarítmicas, conforme dicta la normativa.

Nivel Sonoro Medio:

$$LAeq1t = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{1}^n 10 \frac{a1}{10}$$

Dónde: am: Nivel Sonoro Medio
 n: número de mediciones realizadas
 a: valor de la medición realizada

Nivel de exposición Diario Equivalente:

$$LAeqd = LAeq1t + 10 \log \frac{T}{8} \text{ dB (A)}$$

Dónde: LAeqd: Nivel de Exposición diario
 LAeq1t: Nivel de sonoro medio
 T: tiempo de exposición

Acería y Reciclaje:

La evaluación de ruido en los procesos de Acería y Reciclaje se lo realizo bajo la metodología arriba detallada, así como los cálculos de los niveles de exposición al ruido ocupacional de cada uno de los puestos de trabajo, cada uno de los cálculos necesarios, así como la información relevante al puesto de trabajo se la específica y detalla en el Anexo 3: Ficha de Evaluación de Ruido en el Puesto de Trabajo, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 21. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería.

N	Área	Nombre del Puesto	Numero de mediciones por puesto					Nivel Sonoro Medio am	Nivel de Exposición Diario Equivalente Laeqd	Incertidumbre	Nivel de ruido para el Puesto de Trabajo	Parámetro Permisible 85dBA	Nivel de Riesgo
			1	2	3	MAX	MIN						
1	Acería	Operador puente grúa de chatarra	85,8	86,1	86,7	102,5	69,6	86,22	87,79	1,09	88,88	85	NO TOLERABLE
2	Acería	Ayudante de abastecimiento de insumos	83,2	85,3	95,4	92,5	77,6	91,27	92,84	2,00	94,84	85	NO TOLERABLE
3	Acería	Operador de Puente Grúa de 40T	81,1	80,5	81,3	113,4	79,6	80,98	82,56	1,04	83,60	85	TOLERABLE
4	Acería	Supervisor horno de arco eléctrico y horno cuchara (EAF - LF)	94,1	96,3	103	122	98	99,51	101,08	2,00	103,08	85	NO TOLERABLE
5	Acería	Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)	94,1	96,3	103	122	98	99,51	101,08	2,00	103,08	85	NO TOLERABLE
6	Acería	Operador del púlpito del EAF	81,1	79,1	78,7	91	68,5	79,77	81,34	2,00	83,34	85	TOLERABLE
7	Acería	Operador de la lanza supersónica	71	73,1	67,8	80,1	65,3	71,14	72,72	2,00	74,72	85	TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 22. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería.

N	Área	Nombre del Puesto	Numero de mediciones por puesto					Nivel Sonoro Medio am	Nivel de Exposición Diario Equivalente Laeqd	Incertidumbre	Nivel de ruido para el Puesto de Trabajo	Parámetro Permisible 85dBA	Nivel de Riesgo
			1	2	3	MAX	MIN						
8	Acería	Operador de Puente Grúa de 90T	81,1	80,5	81,3	113,4	79,6	80,98	82,56	1,04	83,60	85	TOLERABLE
9	Acería	Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	98	93,3	97,8	103,3	90,9	96,83	98,41	2,00	100,41	85	NO TOLERABLE
10	Acería	Supervisor de sección máquina de colada continua (CCM)	108,1	107,2	106,7	108,7	105,9	107,37	108,95	1,48	110,43	85	NO TOLERABLE
11	Acería	Cucharero	98	93,3	97,8	103,3	90,9	96,83	98,41	2,00	100,41	85	NO TOLERABLE
12	Acería	Colador	108,1	107,2	106,7	108,7	105,9	107,37	108,95	1,48	110,43	85	NO TOLERABLE
13	Acería	Ayudante mesa de enfriamiento	93,1	91,8	92,7	92,7	83,8	92,57	94,14	1,40	95,54	85	NO TOLERABLE











Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 23. Nivel de Ruido en el Proceso de Acería

N	Área	Nombre del Puesto	Numero de mediciones por puesto					Nivel Sonoro Medio am	Nivel de Exposición Diario Equivalente Laeqd	Incertidumbre	Nivel de ruido para el Puesto de Trabajo	Parámetro Permisible 85dBA	Nivel de Riesgo
			1	2	3	MAX	MIN						
14	Acería	Inspector de Control de Calidad	93,1	91,8	92,7	92,7	83,8	92,57	94,14	1,40	95,54	85	NO TOLERABLE
15	Acería	Operador del púlpito de la MCC	73,9	68,8	70,9	85	69,5	71,71	73,28	2,00	75,28	85	TOLERABLE
16	Acería	Supervisor de Sección Refractarios	93,5	90,9	88,4	113,9	92,9	91,42	93,00	2,00	95,00	85	NO TOLERABLE
17	Acería	Ayudante de refractarios Cucharas	93,5	90,9	88,4	113,9	92,9	91,42	93,00	2,00	95,00	85	NO TOLERABLE
18	Acería	Ayudante de refractarios Tundish	96,2	95,7	91,5	101,1	89,7	94,91	96,49	2,00	98,49	85	NO TOLERABLE
19	Acería	Operador del Pulpito LF	97,4	90,9	86,8	124,5	92,3	93,80	95,38	2,00	97,38	85	NO TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 24. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.

Registro Fotográfico de las Mediciones en los puestos de Trabajo de Acería				
				
Operador puente grúa de chatarra	Ayudante de abastecimiento de insumos	Operador puente grúa 40 Ton	Supervisor horno de arco eléctrico y horno cuchara (EAF - LF)	Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)
				
Operador del púlpito del EAF	Operador de la lanza supersónica	Operador puente grúa 90 Ton	Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	Supervisor de sección máquina de colada continua (CCM)

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 25. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.

Registro Fotográfico de las Mediciones en los puestos de Trabajo de Acería				
				
Cucharero	Colador	Ayudante mesa de enfriamiento	Inspector de control de calidad	Operador del púlpito de la MCC
				
Supervisor de sección refractarios	Ayudante de refractarios cucharas	Ayudante de refractarios Tundish	Operador púlpito LF	

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 26. Nivel de Ruido en el Proceso de Reciclaje.

N	Área	Nombre del Puesto	Numero de mediciones por puesto					Nivel Sonoro Medio am	Nivel de Exposición Diario Equivalente Laeqd	Incertidumbre	Nivel de ruido para el Puesto de Trabajo	Parámetro Permissible 85dBA	Nivel de Riesgo
			1	2	3	MAX	MIN						
1	Patio Reciclaje	Cortadores de chatarra	91,9	90,4	89,3	108,3	82	90,67	92,24	2,00	94,24	85	NO TOLERABLE
2	Patio Reciclaje	Pulpitero prensa cizalla	81,1	79,2	76,1	94,1	72,1	79,26	80,83	2,00	82,83	85	TOLERABLE
3	Patio Reciclaje	Ayudante de la prensa	86,4	85,4	87,6	105,3	71,8	86,56	88,14	2,00	90,14	85	NO TOLERABLE
4	Patio Reciclaje	Alimentador de chatarra	87,7	86,8	87,2	102,8	76,2	87,25	88,83	1,08	89,91	85	NO TOLERABLE
5	Patio Reciclaje	Pulpitero Fragmentadora	89,8	90,2	86,7	112	90,6	89,16	90,73	2,00	92,73	85	NO TOLERABLE
6	Patio Reciclaje	Recuperador de no ferrosos	102,3	99,5	96,6	109,3	93,8	100,07	101,64	2,00	103,64	85	NO TOLERABLE
7	Patio Reciclaje	Operador de compactadora	80,2	80,3	79,7	89,5	76,4	80,07	81,65	1,00	82,65	85	TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 27. Nivel de Ruido en el Proceso de Reciclaje.

N	Área	Nombre del Puesto	Numero de mediciones por puesto					Nivel Sonoro Medio am	Nivel de Exposición Diario Equivalente Laeqd	Incertidumbre	Nivel de ruido para el Puesto de Trabajo	Parámetro Permisible 85dBA	Nivel de Riesgo
			1	2	3	MAX	MIN						
8	Patio Reciclaje	Operador Procesadora de Polvos	88,6	87,5	87,7	124,3	89,4	87,96	89,54	1,27	90,81	85	NO TOLERABLE
9	Patio Reciclaje	Mezclador de polvos	96,3	94,2	98	105,6	94,7	96,44	98,01	2,00	100,01	85	NO TOLERABLE
10	Patio Reciclaje	Supervisor del patio de reciclaje	91,9	90,4	89,3	108,3	82	90,67	92,24	2,00	94,24	85	NO TOLERABLE
11	Patio Reciclaje	Encargado del Turno	91,9	90,4	89,3	108,3	82	90,67	92,24	2,00	94,24	85	NO TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 28. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.

Registro Fotográfico de las Mediciones en los puestos de Trabajo de Acería			
			
Cortadores de chatarra	Pulpitero prensa cizalla	Ayudante de la prensa	Alimentador de chatarra
			
Pulpitero Fragmentadora	Recuperador de no ferrosos	Operador de compactadora	Operador Procesadora de Polvos

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 29. Registro Fotográfico de los puestos de Trabajo Evaluados.

Registro Fotográfico de las Mediciones en los puestos de Trabajo de Acería		
		
Mezclador de polvos	Supervisor del patio de reciclaje	Encargado del Turno

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

De la evaluación cuantitativa del factor de riesgo físico ruido en los procesos de Acería y de Reciclaje, se puede determinar lo siguiente:

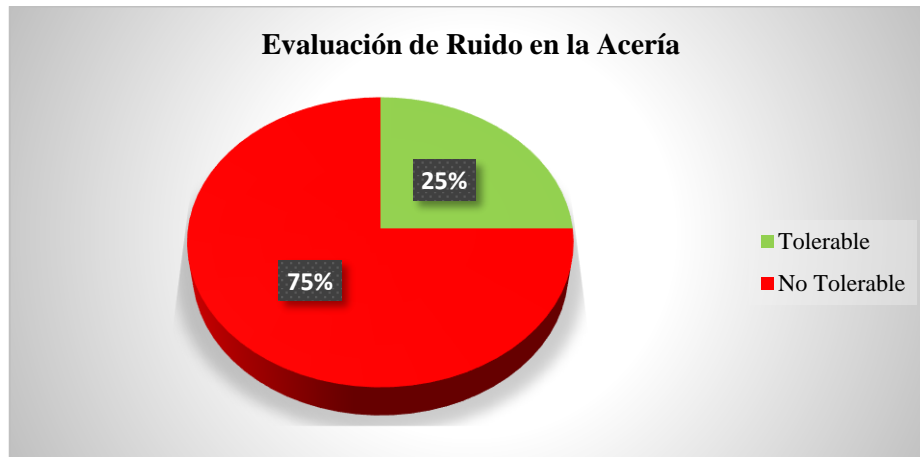


Gráfico 50. Evaluación de Ruido, puestos de trabajo fuera de parámetros.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Luego de la evaluación cuantitativa del ruido en los puestos de trabajo con exposición laboral en la Acería, se determina que 15 puestos de trabajo se encuentran fuera de los parámetros establecidos para exposición ocupacional según la Normativa Ecuatoriana aplicable (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55, Numeral 6, 85 dBA), y 5 se encuentran por debajo del límite permisible.

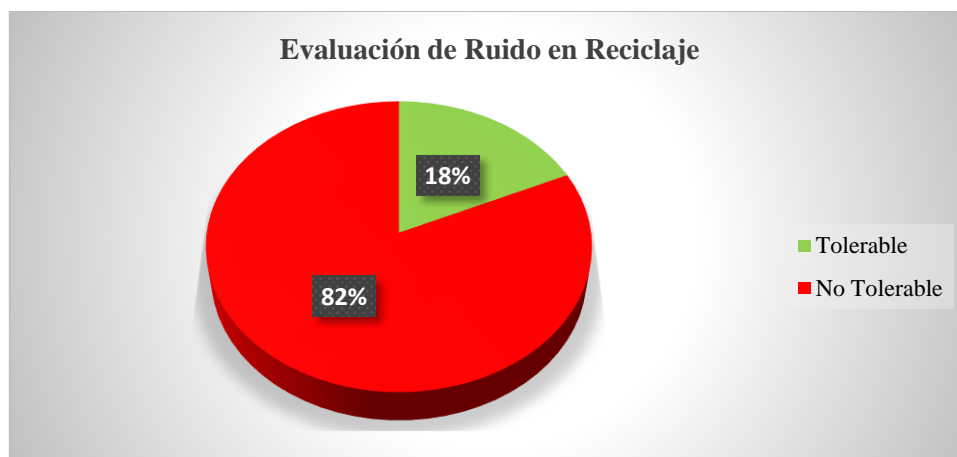


Gráfico 51. Evaluación de Ruido, puestos de trabajo fuera de parámetros.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Luego de la evaluación cuantitativa del ruido en los puestos de trabajo con exposición laboral en Reciclaje, se determina que 9 puestos de trabajo se

encuentran fuera de los parámetros establecidos para exposición ocupacional según la Normativa Ecuatoriana aplicable (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55, Numeral 6, 85 dBA), y 2 se encuentran por debajo del límite permisible.

Factor de Riesgo: Iluminación

Equipo de medición básica y especializado usado en el presente trabajo:

Este equipo se compone de una célula fotoeléctrica de capas generalmente de selenio y sobre ella una capa semitransparente de plata actuando ambas como electrodos, a su vez este electrodo está conectada a un circuito electrónico, el principio de medición está fundamentado en el efecto fotoeléctrico o emisión de electrones.

Tabla 30. Especificaciones técnicas del luxómetro utilizado.

	<ul style="list-style-type: none"> • Almacena datos en lux o pie candela con hora y fecha. • Ajuste de cero. • MAX (máximos) y MIN (mínimos). • Apagado automático y función de retención (HOLD). • Rango en lux (2,000; 20,000; 100,000)
---	--

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Metodología.

Nivel de Iluminación.

Se utilizaron criterios metodológicos y de evaluación de:

- Norma UNE-EN 12464-1: Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Iluminación. Enciclopedia de la Organización Internacional de Trabajo (OIT).

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Evaluación del nivel de iluminación por puesto de trabajo:

Las mediciones fueron llevadas a cabo donde se ubicaban los elementos de la tarea visual, la célula fotosensible del luxómetro se la ubico de manera paralela a la inclinación del plano de trabajo, durante la medición el técnico no altero las condiciones normales de iluminación en el puesto de trabajo.

La iluminación mínima estará en relación al tipo de actividad que se realiza, variando entre 100 a 1000 luxes; dependiendo del detalle a distinguir; de tal manera que para:

- Distinción de ligeros detalles, se necesitarán 100 luxes,
- Distinción de detalles moderados, 200 luxes;
- Distinción media de detalles, 300 luxes;
- Fina distinción de detalles, 500 luxes;
- Para trabajos extremadamente finos, se necesitarán 1000 luxes, para lo cual se procederá a realizar monitoreos periódicos de las fuentes de iluminación.

Acería y Reciclaje:

La evaluación de iluminación en los procesos de Acería y Reciclaje se lo realizo bajo la metodología arriba detallada, la comparación con el parámetro legal permisible establecido en la norma, y la información relevante al puesto de trabajo se la específica y detalla en el Anexo 4: Ficha de Evaluación de Iluminación en el Puesto de Trabajo, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 31. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.

N	Área	Nombre del Puesto	Actividades del puesto de trabajo	Mediciones efectuadas por sitio del puesto de trabajo (luxes)	Distinción de Detalles	Limite Permissible según Norma Vigente (D.E. 2393)	Nivel de Riesgo
1	Acería	Operador puente grúa 90 Ton	Traspaso de la cuchara desde el carro del EAF al carro del LF	10	Media	300	NO TOLERABLE
			Transporte de la cuchara con acero líquido a la CCM	8	Media	300	NO TOLERABLE
			Escoriado de la cuchara	7	Media	300	NO TOLERABLE
			Transporte de cucharas vacía fría	14	Media	300	NO TOLERABLE
			Transporte de cucharas vacía caliente	34	Media	300	NO TOLERABLE
			Movimiento de insumos y materiales a plataforma de la CCM	212	Media	300	NO TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 32. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.

N	Área	Nombre del Puesto	Actividades del puesto de trabajo	Mediciones efectuadas por sitio del puesto de trabajo (luxes)	Distinción de Detalles	Limite Permisible según Norma Vigente (D.E. 2393)	Nivel de Riesgo
2	Acería	Operador del púlpito del EAF.	Operación de los HMI del EAF, sistema de materiales y consteel	2	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras	2	Media	300	NO TOLERABLE
			Operación de los HMI del EAF, sistema de materiales y consteel	2	Media	300	NO TOLERABLE
			Operación de los HMI del EAF, sistema de materiales y consteel	1	Media	300	NO TOLERABLE
			Operación de los HMI del EAF, sistema de materiales y consteel	5	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras	5	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras	7	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras	8	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras	8	Media	300	NO TOLERABLE
			Movimiento de materiales de oficina	7	Baja	50	NO TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 33. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.

N	Área	Nombre del Puesto	Actividades del puesto de trabajo	Mediciones efectuadas por sitio del puesto de trabajo (luxes)	Distinción de Detalles	Limite Permisible según Norma Vigente (D.E. 2393)	Nivel de Riesgo
3	Acería	Colador.	Colado	55	Media	300	NO TOLERABLE
			Limpieza de lingoteras y plataforma de colado	96	Baja	50	TOLERABLE
4	Patio Reciclaje	Cortadores de Chatarra.	Verificación del abastecimiento de chatarra a las naves de corte.	2	Media	300	NO TOLERABLE
			Corte de chatarra pesada.	5	Media	300	NO TOLERABLE
			Corte de marranas.	1	Media	300	NO TOLERABLE
			Corte de chatarra sellada no peligrosa.	3	Media	300	NO TOLERABLE
			Evacuación de chatarra cortada.	2	Media	300	NO TOLERABLE
			Mover naves de corte	6	Media	300	NO TOLERABLE
			Corte de chatarra pesada.	79	Media	300	NO TOLERABLE
			Corte de marranas.	52	Media	300	NO TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 34. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.

N	Área	Nombre del Puesto		Mediciones efectuadas por sitio del puesto de trabajo (luxes)	Distinción de Detalles	Limite Permisible según Norma Vigente (D.E. 2393)	Nivel de Riesgo
5	Patio Reciclaje	Pulpitero Fragmentadora.	Manipulación de mobiliario de oficina	80	Baja	50	TOLERABLE
			Operación de controles HMI (encender equipo, manejo de mandos)	75	Media	300	NO TOLERABLE
			Registro de paras de producción	111	Media	300	NO TOLERABLE
			Manipulación de material de oficina	1	Baja	50	NO TOLERABLE
			Registro de paras de producción	120	Media	300	NO TOLERABLE
6	Patio Reciclaje	Pulpitero prensa cizalla.	Verificación de abastecimiento de chatarra al interior de la prensa.	10	Media	300	NO TOLERABLE
			Operación de controles (prensado y cizallado)	6	Media	300	NO TOLERABLE
			Verificación de la evacuación de la chatarra procesada en la prensa	9	Media	300	NO TOLERABLE
			Manipulación de material de oficina	48	Baja	50	NO TOLERABLE

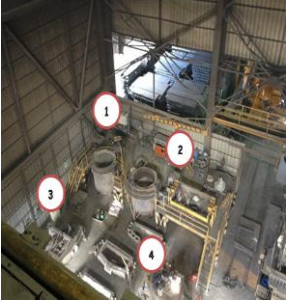


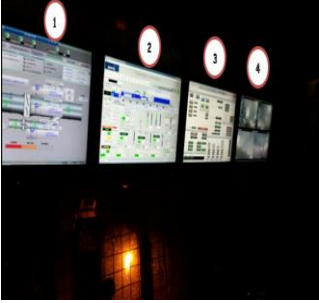




Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril.

Tabla 35. Mediciones de iluminación en los puestos de trabajo priorizados.

N	Área	Nombre del Puesto		Mediciones efectuadas por sitio del puesto de trabajo (luxes)	Distinción de Detalles	Limite Permisible según Norma Vigente (D.E. 2393)	Nivel de Riesgo
7	Patio Reciclaje	Operador Procesadora de Polvos.	Verificación del abastecimiento de escoria a ser procesada	1	Media	300	NO TOLERABLE
			Manipulación manual de la escoria y recuperación de acero.	10	Baja	50	NO TOLERABLE
			Operación de controles de la máquina para la trituración de escoria.	580	Media	300	TOLERABLE
			Verificación y control del funcionamiento de la bandas	1	Baja	50	NO TOLERABLE









Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril.

Tabla 36. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Iluminación en los puestos de Trabajo			
			
Operador puente grúa 90 Ton	Operador puente grúa 90 Ton	Operador puente grúa 90 Ton	Operador del púlpito del EAF.
			
Operador del púlpito del EAF.	Colador.	Cortadores de chatarra	Cortadores de chatarra

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 37. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Iluminación en los puestos de Trabajo			
			
Cortadores de chatarra	Cortadores de chatarra	Pulpitero Fragmentadora.	Pulpitero Fragmentadora.
			
Pulpitero Fragmentadora.	Pulpitero prensa cizalla.	Pulpitero prensa cizalla.	Operador Procesadora de Polvos.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 38. Registro fotográfico de las mediciones de Iluminación en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Iluminación en los puestos de Trabajo		
		
Operador Procesadora de Polvos.	Operador Procesadora de Polvos.	Operador Procesadora de Polvos.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

De la evaluación cuantitativa del factor de riesgo físico iluminación en los procesos de Acería y de Reciclaje, se puede determinar lo siguiente:



Gráfico 52. Evaluación de Iluminación, puestos de trabajo fuera de parámetros.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Luego de la evaluación cuantitativa de la iluminación en los puestos de trabajo de la Acería y Reciclaje, se determina que en 36 puntos de los 7 puestos de trabajo evaluados se encuentran fuera de los parámetros establecidos para exposición ocupacional según la Normativa Ecuatoriana aplicable (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 56), y 3 puntos de los 7 puestos de trabajo dentro del límite permisible establecido.

Factor de Riesgo: Estrés Térmico.

Equipo de medición básica y especializado usado en el presente trabajo:

Monitor de Ambiente Térmico.

El equipo utilizado cumple con lo estipulado en la norma técnica UNE-EN 27727: 1995 (Ambientes Térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos).

QUESTemp° 32

Características:

- Incorpora sensores de temperatura de bulbo seco, bulbo húmedo natural, temperatura radiante y humedad relativa.
- Sensor RTD para temperatura (húmedo, seco y globo) y polímero capacitivo para humedad relativa.
- Rango de medida:
 - Temperatura: -5° a 100°C
 - Humedad relativa: 0 a 100%
- Precisión:
 - Temperatura: ± 0.5°C
 - Humedad relativa: ± 5%
- Parámetros:
 - Escalas: Celsius o Fahrenheit
 - Idioma seleccionable por el usuario
 - Cálculo índice térmico
- Opera con baterías alcalinas o recargables NiMH.
- Tamaño: 23.5 x 18.3 x 7.5 mm
- Peso: 2.6 lb.
- Estándares: UL/CSA, EEX, CE




Gráfico 53. Características del monitor de estrés térmico utilizado en el estudio.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Metodología.

Estrés Térmico por Calor.

Se utilizó el Índice WBGT, basado en la norma técnica UNE-EN 27243:1995 (Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el Índice WBGT).

El Índice WBGT es un método que incluye la totalidad de las variables que influyen en los intercambios térmicos hombre-medio ambiente y que por lo tanto, contribuyen a la sensación de confort, estas variables son: temperatura radiante media, temperatura húmeda, temperatura seca, velocidad del aire, y consumo metabólico durante el trabajo.

Los resultados de ser positivos para riesgo de stress térmico, van a establecer un régimen de trabajo-descanso de forma que el organismo pueda restablecer el balance térmico, es decir, se obtendrá rangos de aceptabilidad de los periodos de trabajo y descanso en función de la carga física de trabajo que hay que desarrollar en condiciones de stress térmico.

El índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN en ambientes interiores, y cuando se valora ambientes exteriores se suma también la temperatura seca del aire, TA; y de parámetros individuales como el consumo metabólico y la resistencia térmica de la vestimenta.

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice WBGT:

- En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar:

$$\text{WBGT} = 0.7 \text{ THN} + 0.3 \text{ TG}$$

- En exteriores con radiación solar:

$$\text{WBGT} = 0.7 \text{ THN} + 0.2 \text{ TG} + 0.1 \text{ TA}$$

Las mediciones fueron direccionadas hacia los peores 60 minutos de la jornada de trabajo, que pudieran ser en las que las condiciones termohigrométricas, la actividad o la ropa de trabajo hagan que el trabajador pueda almacenar la mayor cantidad de calor en el cuerpo.

Estrés Térmico por Frío.

Se utilizó el Método IREQ (aislamiento requerido del atuendo), basado en la norma ISO TR 11079:1993.

El IREQ es el aislamiento del vestido necesario para que se cumpla la ecuación del balance térmico, cuya expresión es la siguiente:

$$M - W = E_{res} + C_{res} + E + K + R + C + S$$

Donde M es la actividad metabólica del trabajo, W es la potencia mecánica (la mayoría de las veces cuantitativamente despreciable), C_{res} y E_{res} son los términos de calor sensible y latente respectivamente debido a la diferencia de temperatura y humedad del aire inspirado y exhalado. E, es el calor cedido por evaporación del sudor, K es el calor intercambiado entre el cuerpo y superficies en contacto con él (también es despreciable su valor frente a los otros términos y se considera asumida su influencia en el balance a través de los términos C y R, que son los términos de intercambio de calor por convección y radiación respectivamente, mientras que S es el calor acumulado en el organismo, cuyo valor permite conocer tiempos máximo de permanencia en un ambiente determinado).

El flujo de calor a través de la ropa de trabajo se lleva a cabo por conducción, convección y radiación (intercambio de calor seco) y por evaporación de sudor (intercambio de calor latente).

El Índice IREQ es el valor de la resistencia térmica de la vestimenta que hace cumplir la ecuación del balance térmico con pérdida neta de calor nula, de forma que representa la resistencia térmica del vestido necesaria para evitar el enfriamiento general del cuerpo.

El hecho de que se cumpla la ecuación del balance térmico, no implica necesariamente que la situación sea confortable, antes bien, admite numerosas soluciones en las que la temperatura interna del cuerpo se mantiene constante pero el ambiente sería considerado de inconfortable por el individuo expuesto.

Existe confort térmico cuando la sensación es neutra respecto al ambiente térmico. La situación de confort térmico implica que los valores de la temperatura de la piel y la evaporación del sudor estén acotados entre ciertos límites. Para la

evaluación de la exposición al frío mediante el índice IREQ, se calcula dos valores de éste, IREQ mínimo e IREQ neutro.

El primero de ellos representa el aislamiento térmico del vestido mínimo para evitar el enfriamiento general del cuerpo. El segundo corresponde al aislamiento térmico de la vestimenta que proporcionará además confort térmico.

Un operador trabajando en un ambiente frío cuya resistencia térmica del vestido sea menor que el $IREQ_{min}$ está expuesto a riesgo de estrés por frío con posibles efectos adversos para su salud al cabo de un tiempo determinado.

Estimación del Consumo Metabólico.

El cálculo se fundamentó en la norma técnica UNE-EN ISO 7243:1989, la misma que detalla la clasificación de la tasa metabólica para los diferentes tipos de actividades.

Las tasas metabólicas indicadas hacen referencia a un trabajo continuo de 60 minutos de duración media.

Clasificación de la tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$) para tipos de actividad (modificada de la Norma ISO 7243). Las tasas metabólicas indicadas hacen referencia a un trabajo continuo de 60 min de duración media.	
Clase	$W \cdot m^{-2}$
Descanso	70
Actividad muy ligera	90
Actividad ligera	115
Actividad moderada	145
Actividad entre moderada y alta	175
Actividad alta	200
Actividad muy alta	>230

Gráfico 54. Clasificación de la tasa metabólica.
Fuente: ISO 7243

Estimación de la Resistencia Térmica de la Vestimenta.

Sustentado técnicamente en la norma ISO 9920:1995 (Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia evaporativa de un conjunto de prendas de vestir), la misma que contiene tablas mediante las cuales estimamos el aislamiento térmico que proporciona la ropa.

Valores de aislamiento básicos para los conjuntos de prendas elegidos	
Conjuntos de prendas	I_{cl} clo
Calzoncillos cortos, camisa de manga corta, pantalones ajustados, calcetines hasta la pantorrilla, zapatos	0,5
Calzoncillos, camisa, pantalones ajustados, calcetines, zapatos	0,6
Calzoncillos, mono, calcetines, zapatos	0,7
Calzoncillos, camisa, mono, calcetines, zapatos	0,8
Calzoncillos, camisa, pantalones, bata, calcetines, zapatos	0,9
Calzoncillos, cortos, camiseta, calzoncillos, camisa, pantalones con peto, calcetines hasta la pantorrilla, zapatos	1,0
Calzoncillos, camiseta, camisa, pantalones, chaqueta, chaleco, calcetines, zapatos	1,1

Gráfico 55. Valores de aislamiento básicos.
Fuente: ISO 7243

Cuando los operadores utilizan ropa aluminizada, se utilizan también los siguientes coeficientes de reflexión:

Coeficientes de reflexión F_r para distintos materiales especiales		
Material	Tratamiento	F_r
Algodón	con pintura de aluminio	0,42
Viscosa	con lámina de aluminio brillante	0,19
Aramida (klevlar)	con lámina de aluminio brillante	0,14
Lana	con lámina de aluminio brillante	0,12
Algodón	con lámina de aluminio brillante	0,04
Viscosa	metalizado al vacío con aluminio	0,06
Aramida	metalizado al vacío con aluminio	0,04
Lana	metalizado al vacío con aluminio	0,05
Algodón	metalizado al vacío con aluminio	0,05
Fibra de vidrio	metalizado al vacío con aluminio	0,07

Gráfico 56. Coeficientes de reflexión.
Fuente: ISO 7243

Y se pondera con la relación entre la parte cubierta del cuerpo y su superficie total:

Razón entre la superficie de una parte del cuerpo y la superficie total del cuerpo	
Parte	A_p
<input type="checkbox"/> Cabeza y cara	0,07
<input type="checkbox"/> Tórax y abdomen	0,175
<input type="checkbox"/> Espalda	0,175
<input type="checkbox"/> Brazos	0,14
<input type="checkbox"/> Manos	0,05
<input type="checkbox"/> Muslos	0,19
<input type="checkbox"/> Piernas	0,13
<input type="checkbox"/> Pies	0,07

Gráfico 57. Razón entre la superficie de una parte del cuerpo y la superficie total del cuerpo.

Fuente: ISO 7243

Acería y Reciclaje:

La evaluación del estrés térmico en los procesos de Acería y Reciclaje se lo realizó bajo la metodología arriba detallada, los cálculos, comparación con el parámetro legal permisible establecido en la norma, y la información relevante al puesto de trabajo se la especifica y detalla en el Anexo 5: Ficha de Evaluación de Estrés Térmico en el Puesto de Trabajo, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 39. Mediciones de Estrés Térmico por temperatura alta en los puestos de trabajo priorizados.

N°	AREA	NOMBRE DEL PUESTO	Temp. Seca °C	Temp. Globo °C	Temp. Húmeda °C	Humedad relativa %	Velocidad del aire m/s	Aislamiento térmico de vestimenta (clo)	Índice WBGT	Postura del cuerpo W-m2	Tasa metabólica según tipo trabajo	NIVEL DE RIESGO
1	Acería	Abastecedor de insumos	27	27,4	16,5	34,1	0	0,9	19,77	15	175	TOLERABLE
2	Acería	Operador puente grúa 40 Ton	39,5	44,3	27,2	35	0	0,9	32,33	0	115	NO TOLERABLE
3	Acería	Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)	43,9	51,2	24,2	20	0	1,5	32,3	15	200	NO TOLERABLE
4	Acería	Operador del Pulpito EAF	26,4	24,5	15,7	31,3	0	0,9	18,34	0	150	TOLERABLE
5	Acería	Operador puente grúa 90 Ton	39,5	44,3	27,2	35	0	0,9	32,33	0	115	TOLERABLE
6	Acería	Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	33	47,3	20,8	13	0,55	1,5	28,75	15	175	TOLERABLE
7	Acería	Cucharero	29,9	31,3	17,9	20,7	0	0,9	21,92	20	175	TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 40. Mediciones de Estrés Térmico por temperatura alta en los puestos de trabajo priorizados.

N°	AREA	NOMBRE DEL PUESTO	Temp. Seca °C	Temp. Globo °C	Temp. Húmeda °C	Humedad relativa %	Velocidad del aire m/s	Aislamiento térmico de vestimenta (clo)	Índice WBGT	Postura del cuerpo W-m2	Tasa metabólica según tipo trabajo	NIVEL DE RIESGO
8	Acería	Colador	42	48,8	23,9	17	0	1,6	31,37	15	145	TOLERABLE
9	Acería	Ayudante mesa de enfriamiento	24,6	26,4	16	38,3	0	0,9	19,12	15	175	TOLERABLE
10	Acería	Operador del Pulpito MCC	29,3	28,6	19,7	41	0	0,9	22,37	0	150	TOLERABLE
11	Acería	Operador Pulpito LF	30,8	28,9	17,9	26,9	0	0,9	21,2	0	150	TOLERABLE
12	Acería	Supervisor de refractarios	27	27,4	16,5	34,1	0	0,9	19,77	15	175	TOLERABLE









Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 41. Mediciones de Estrés Térmico por baja temperatura en los puestos de trabajo priorizados.

N°	AREA	NOMBRE DEL PUESTO	Temp. Seca °C	Temp. Globo °C	Temp. Húmeda °C	Humedad relativa %	Velocidad del aire m/s	Tasa metabólica según tipo trabajo	Aislamiento térmico de vestimenta (clo)	IREQ min	IREQ neu	Iclr < IREQ min IREQ min ≤ Iclr < IREQ neu Iclr > IREQ neu
13	Acería	Operador Puente Grúa de Chatarra	10,4	10,5	9,3	21	2,95	175	1,1	0,62	0,79	TOLERABLE
14	Patio Reciclaje	Cortador de Chatarra	11.0	11.0	9,9	20	1.6	145	0.9	0,71	0,93	NO TOLERABLE
15	Patio Reciclaje	Pulpitero Prensa Cizalla	13.6	15.1	10.9	27	0	115	0.9	0,43	0,74	TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 42. Registro fotográfico de las mediciones de Estrés Térmico en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Estrés Térmico en los puestos de Trabajo			
			
Abastecedor de Insumos	Operador Puente Grúa 40T	Ayudante de Horno de Arco Eléctrico (Hornero)	Operador del Púlpito EAF.
			
Operador puente grúa 90 Ton.	Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	Cucharero	Colador

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 43. Registro fotográfico de las mediciones de Estrés Térmico en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Estrés Térmico en los puestos de Trabajo			
			
Ayudante mesa de enfriamiento	Operador Pulpito de la MCC	Operador Pulpito LF	Supervisor de Refractarios.
			
Cortadores de Chatarra.	Pulpitero Prensa Cizalla.	Operador Puente Grúa de Chatarra.	

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

De la evaluación cuantitativa del factor de riesgo físico estrés térmico en los procesos de Acería y de Reciclaje, se puede determinar lo siguiente:

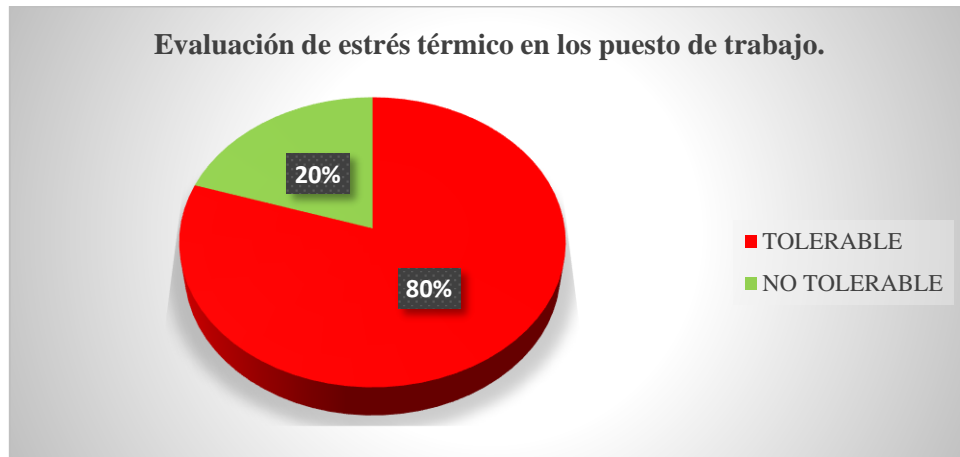


Gráfico 58. Evaluación de Iluminación, puestos de trabajo fuera de parámetros.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Luego de la evaluación cuantitativa del estrés térmico en los puestos de trabajo de la Acería y Reciclaje, se determina que 12 puestos de trabajo medidos se encuentran fuera de norma, y 3 puestos de trabajo se encuentran dentro de los parámetros permisibles. En esa línea y a fin de determinar el régimen de trabajo y descanso por cada puesto de trabajo se determinó lo siguiente:

Tabla 44. Régimen de trabajo según la evaluación cuantitativa del factor de riesgo.

Nombre del Puesto de Trabajo	Régimen de Trabajo
Abastecedor de insumos	8 horas de trabajo continuo
Operador puente grúa 40 Ton	Trabajo 25% Descanso 75%
Ayudante horno de arco eléctrico (Hornero)	Trabajo 25% Descanso 75%
Operador del Pulpito EAF	8 horas de trabajo continuo
Operador puente grúa 90 Ton	Trabajo 50% Descanso 50%
Operador / Ayudante de mantenimiento de cucharas	8 horas de trabajo continuo

Cucharero	8 horas de trabajo continuo
Colador	Trabajo 50% Descanso 50%
Ayudante mesa de enfriamiento	8 horas de trabajo continuo
Operador del Pulpito MCC	8 horas de trabajo continuo
Operador Pulpito LF	8 horas de trabajo continuo
Supervisor de refractarios	8 horas de trabajo continuo

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Factor de Riesgo: Vibraciones

Equipo de medición básica y especializado usado en el presente trabajo:

Vibrómetro Mano-Brazo y Cuerpo Completo.



Gráfico 59. Vibrómetro Mano-Brazo y Cuerpo Completo.

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril.

- Vibrómetro integrador, equipo de lectura directa en tiempo real despliega los resultados de vibración expresados en aceleraciones por segundo.
- Marca Quest, Modelo HavPro Vibration Monitor.
- Serie 10075.

Metodología.

La evaluación del riesgo derivado de la exposición a vibraciones mecánicas debe hacerse determinando el valor del parámetro A(8), que representa el valor de la exposición diaria normalizado para un periodo de 8 horas, y comparando el valor obtenido con el valor que da lugar a una acción y con el valor límite que vienen fijados.

Los valores de referencia se encuentran establecidos en el Real Decreto 1311/2005 “Evaluación de las vibraciones mecánicas”, y son los siguientes:

Tabla 45. Valores que dan lugar acción y límites para exposición a vibración.

Tipo de Vibración	Valor que da lugar a una acción	Valor límite
Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo	2.5 m/s ²	5 m/s ²
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	0.5 m/s ²	1.15 m/s ²

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

De esta comparación pueden derivarse tres situaciones:

- ✓ A (8) es inferior al valor que da lugar a una acción.
- ✓ A (8) está comprendido entre el valor de acción y el valor límite
- ✓ A (8) es superior al valor límite.

Aunque la forma de calcular A (8) es diferente según se trate de vibraciones mano-brazo (en cuyo caso se remite a la norma UNE-EN ISO 5349) o cuerpo entero (caso en el que debemos recurrir a la norma ISO 2631-1), para calcularlo se deberá conocer el valor de la aceleración de la vibración y el tiempo de exposición.

En cuanto al valor de la aceleración se debe medir dicha aceleración, y es imprescindible lo siguiente:

- ❖ Disponer de un instrumento de medida acorde con la norma UNE-EN ISO 8041.

- ❖ Colocar los acelerómetros en la posición adecuada y con la orientación correcta.
- ❖ Cumplir con los tiempos de medición en cada una de las determinaciones: en el caso de vibraciones de cuerpo entero se realizó una medición representativa de la exposición a vibraciones, con una duración de por lo menos 3 minutos. En nuestra evaluación se midió durante 30 minutos.
- ❖ En el caso mano-brazo el tiempo total de medida, es decir, el número de medidas por la duración de cada una de ellas, debe ser como mínimo de 1 minuto y debe tenerse en cuenta que no son fiables las mediciones de menos de 8 segundos. En nuestra evaluación se midió durante 15 minutos.

Acería y Reciclaje:

La evaluación de vibraciones en los procesos de Acería y Reciclaje se lo realizó bajo la metodología arriba detallada, los cálculos, comparación con el parámetro legal permisible establecido en la norma, y la información relevante al puesto de trabajo se la específica y detalla en el Anexo 6: Ficha de Evaluación Exposición a Vibración Ocupacional en el Puesto de Trabajo, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 46. Mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo priorizados.

N	AREA	NOMBRE DEL PUESTO	Tipo de Medición	Tiempo de exposición (horas)	Aceleración continua equivalente Eje X (m/s ²)	Aceleración continua equivalente Eje Y (m/s ²)	Aceleración continua equivalente Eje Z (m/s ²)	Aceleración continua Global A8	Valor que da lugar a una acción (m/s ²)	Valor Limite (m/s ²)	Nivel de Riesgo
1	Acería	Ayudante de Refractarios Cucharas (martillo eléctrico)	Mano brazo	4	0,0154	0,00761	0,00849	0,0135	2,5	5	TOLERABLE
2	Acería	Ayudante de Refractarios Cucharas (martillo neumático)	Mano brazo	4	4,25001	3,6543	9,753	11,249	2,5	5	NO TOLERABLE
3	Acería	Ayudante de Refractarios Tundish (martillo neumático)	Mano brazo	8	5,28	3,75	9,98	11,897	2,5	5	NO TOLERABLE
4	Acería	Operador puente grúa de chatarra	Cuerpo Completo	11,5	0,00664	0,00738	0,00458	A8X: 0,0093 A8Y: 0,0103 A8Z: 0,0046	0,5	1,15	TOLERABLE

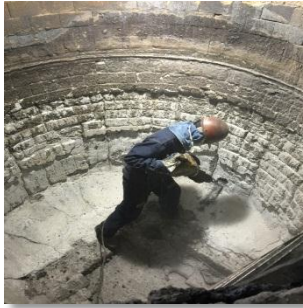





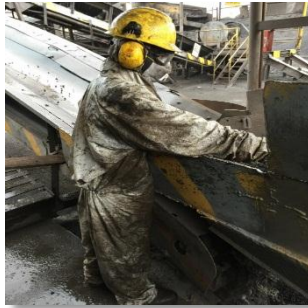
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 47. Mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo priorizados.

N	AREA	NOMBRE DEL PUESTO	Tipo de Medición	Tiempo de exposición (horas)	Aceleración continua equivalente Eje X (m/s ²)	Aceleración continua equivalente Eje Y (m/s ²)	Aceleración continua equivalente Eje Z (m/s ²)	Aceleración continua Global A8	Valor que da lugar a una acción (m/s ²)	Valor Limite (m/s ²)	Nivel de Riesgo
5	Acería	Operador puente grúa 90T	Cuerpo Completo	11,5	0,00956	0,0093	0,00863	A8X: 0,0134 A8Y: 0,0130 A8Z: 0,0086	0,5	1,15	TOLERABLE
6	Reciclaje	Pulpitero Fragmentadora	Cuerpo Completo	8	0,00606	0,00505	0,00556	A8X: 0,0085 A8Y: 0,0071 A8Z: 0,0056	0,5	1,15	TOLERABLE
7	Reciclaje	Operador Procesadora de Polvos	Cuerpo Completo	10	0,05337	0,35531	0,2728	A8X: 0,0747 A8Y: 0,4974 A8Z: 0,2728	0,5	1,15	TOLERABLE

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Tabla 48. Registro fotográfico de las mediciones de Vibración en los Puestos de Trabajo Priorizados.

Registro Fotográfico de las Mediciones de Vibración en los puestos de Trabajo			
			
Ayudante de refractarios Cucharas	Ayudante de refractarios Cucharas	Ayudante de refractarios Tundish	Operador Puente Grúa de Chatarra
			
Operador puente grúa 90 Ton.	Pulpitero Fragmentadora	Operador procesadora de Polvos	

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

De la evaluación cuantitativa del factor de riesgo físico vibración en los procesos de Acería y de Reciclaje, se puede determinar lo siguiente:

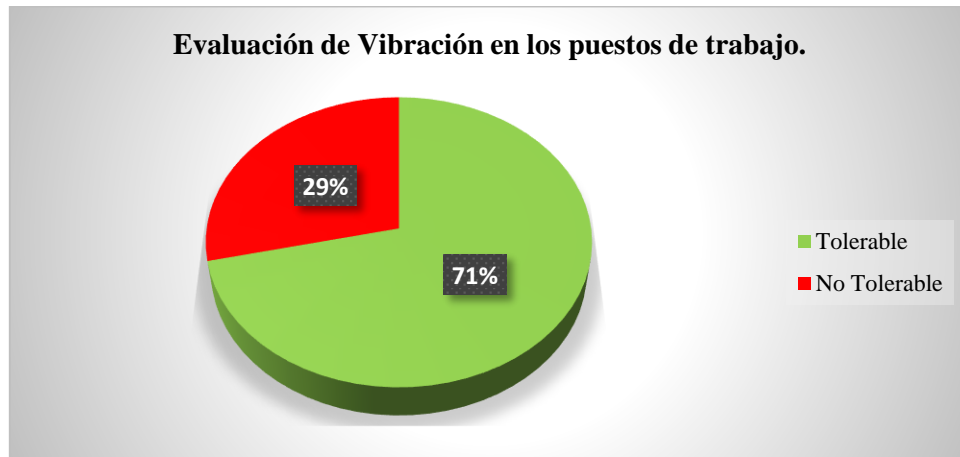


Gráfico 60. Evaluación de Vibración, en los puestos de trabajo.
Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Luego de la evaluación cuantitativa de la vibración en los puestos de trabajo de la Acería y Reciclaje, se determina que 2 puestos de trabajo medidos se encuentran fuera de norma, y 5 puestos de trabajo se encuentran dentro de los parámetros permisibles.

4.4 Verificación de la hipótesis

4.4.1 Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis Alternativa: Los factores de riesgo físico inciden en la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero.

Hipótesis Nula: Los factores de riesgo físico no inciden en la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero.

4.4.2 Estimador estadístico

Para la verificación de la hipótesis se utiliza el método de Chi cuadrado (λ^2):

$$(\chi^2) = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Ecuación 1. Chi Cuadrado.

Donde:

χ^2 = Chi cuadrado

f_o = frecuencias observadas

f_e = frecuencias esperadas

Al relacionar las variables factores de riesgo físico y su incidencia en la salud de los trabajadores se tomará en cuenta los datos de la Encuesta Higiénica y se los relacionará con los niveles de riesgo obtenidos en la evaluación del factor de riesgo físico.

A continuación, en la tabla 49 se muestran las frecuencias observadas así como las frecuencias esperadas en la tabla 50.

Tabla 49. Frecuencias Observadas

Factor de Riesgo Físico	Pregunta	Respuesta		Total
		Si	No	
Ruido	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua	93	48	141
	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua	93	48	141
	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	100	41	141
	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	101	40	141
	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva.	25	116	141
	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	16	125	141
	Hay máquinas con un nivel de ruido que impide desarrollar las actividades con normalidad.	91	50	141

Estrés Térmico	Los puestos de trabajo sedentarios ocasionan molestias con referencia al confort térmico.	80	61	141
	La humedad ocasiona problemas en su puesto de trabajo.	56	85	141
	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	44	97	141
	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	64	77	141
	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	52	89	141
	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	48	93	141
	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	64	77	141
	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	92	49	141
	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de sobrecarga térmica (mareos, deshidratación, desfallecimiento, etc.).	22	119	141
	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	92	49	141
Iluminación	Dispone su puesto de trabajo de la iluminación general suficiente para su actividad laboral	72	69	141
	Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos	109	32	141
	Considera que la iluminación del puesto de trabajo es correcta	65	76	141
	Se mantiene limpias las lámparas y ventanas	55	86	141
	Se realizan mediciones de niveles de iluminación	26	115	141
	Las lámparas fundidas se sustituyen rápidamente	65	76	141
Vibración	Puede coger herramientas o documentos sin que tiemblen sus manos	95	46	141
	Las herramientas de vibración que utiliza (martillo neumático, amoladora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguamiento.	23	118	141
	Están aisladas las maquinas que producen vibraciones	23	118	141
Total		426	420	846

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Se determina las frecuencias esperadas utilizando la siguiente fórmula:

$$f_e = \frac{\text{fila} \times \text{columna}}{\text{total}}$$

Ecuación 2. Formula frecuencias esperadas

Tabla 50. Frecuencias Esperadas.

Factor de Riesgo Físico	Pregunta	Respuesta		Total
		Si	No	
Ruido	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua	62,92	78, 08	141
	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua	62,92	78, 08	141
	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	62,92	78, 08	141
	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	62,92	78, 08	141
	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva.	62,92	78, 08	141
	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	62,92	78, 08	141
	Hay máquinas con un nivel de ruido que impide desarrollar las actividades con normalidad.	62,92	78, 08	141
Estrés Térmico	Los puestos de trabajo sedentarios ocasionan molestias con referencia al confort térmico.	62,92	78, 08	141
	La humedad ocasiona problemas en su puesto de trabajo.	62,92	78, 08	141
	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	62,92	78, 08	141
	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	62,92	78, 08	141
	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	62,92	78, 08	141
	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	62,92	78, 08	141
	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	62,92	78, 08	141
	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	62,92	78, 08	141

	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de sobrecarga térmica (mareos, deshidratación, desfallecimiento, etc.).	62,92	78, 08	141
	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	62,92	78, 08	141
Iluminación	Dispone su puesto de trabajo de la iluminación general suficiente para su actividad laboral	62,92	78, 08	141
	Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos	62,92	78, 08	141
	Considera que la iluminación del puesto de trabajo es correcta	62,92	78, 08	141
	Se mantiene limpias las lámparas y ventanas	62,92	78, 08	141
	Se realizan mediciones de niveles de iluminación	62,92	78, 08	141
	Las lámparas fundidas se sustituyen rápidamente	62,92	78, 08	141
Vibración	Puede coger herramientas o documentos sin que tiemblen sus manos	62,92	78, 08	141
	Las herramientas de vibración que utiliza (martillo neumático, amoladora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguamiento.	62,92	78, 08	141
	Están aisladas las maquinas que producen vibraciones	62,92	78, 08	141
	Total	426	420	846

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Una vez determinadas las frecuencias observadas y esperadas se calcula el Chi cuadrado aplicando el estimador estadístico.

Tabla 51. Chi Cuadrado

$(fo-fe1)^2/fe1$	$(fo-fe2)^2/fe2$	Total
14,38026701	11,58819672	25,96846373
21,85197711	17,60920082	39,46117793
23,04650985	18,57180328	41,61831313
22,85324857	18,41606557	41,26931414
34,98865861	28,19526639	63,18392501
12,53157025	10,09844262	22,63001287
4,636465353	3,73625	8,372715353
0,761068023	0,61329918	1,374367203
5,689230769	4,584610656	10,27384142
0,018537826	0,014938525	0,03347635
1,895206612	1,527233607	3,422440218
3,537927527	2,851004098	6,388931625
0,018537826	0,014938525	0,03347635

13,44002543	10,8305123	24,27053772
26,61230769	21,44526639	48,05757409
13,44002543	10,8305123	24,27053772
1,310336936	1,055922131	2,366259067
33,74708201	27,1947541	60,94183611
0,068760331	0,055409836	0,124170167
0,996923077	0,803360656	1,800283733
21,66380165	17,45756148	39,12136313
0,068760331	0,055409836	0,124170167
16,35610935	13,18040984	29,53651918
25,32750159	20,40991803	45,73741962
25,32750159	20,40991803	45,73741962

Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

Chi Cuadrado (λ) cal = 45,7374

Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) se toma como el 5% = 0,05.

Los grados de libertad se determinan calculando la siguiente fórmula:

$$\text{Grados de libertad} = (\text{N. filas} - 1) \times (\text{N. columnas} - 1)$$

$$\text{Grados de libertad} = (6 - 1) \times (2 - 1)$$

$$\text{Grados de libertad} = 5$$

Con cinco grados de libertad y un nivel de significancia del 5% el valor de Chi cuadrado de tablas es de 11,17.

Tabla 52. Tabla de distribución de chi cuadrado.

TABLA V.-DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO χ^2 DE PEARSON
 Valores de la función de distribución
 g.l. = grados de libertad
 χ^2_c tal que $p(\chi^2 \leq \chi^2_c) = p$

g.l.	Probabilidad p										
	0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,500	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	0,45	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2	10,60	9,21	7,38	5,99	4,61	1,39	0,21	0,10	0,05	0,02	0,01
3	12,84	11,34	9,35	7,81	6,25	2,37	0,58	0,35	0,22	0,12	0,07
4	14,86	13,28	11,14	9,49	7,78	3,36	1,06	0,71	0,48	0,30	0,21
5	16,75	15,09	12,83	11,17	9,24	4,25	1,61	1,15	0,83	0,55	0,41
6	18,55	16,81	14,45	12,69	10,44	5,35	2,20	1,64	1,24	0,87	0,68
7	20,28	18,48	16,01	14,07	12,02	6,35	2,83	2,17	1,69	1,24	0,99
8	21,96	20,09	17,53	15,51	13,36	7,34	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,59	21,67	19,02	16,92	14,68	8,34	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,19	23,21	20,48	18,31	15,99	9,34	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,76	24,73	21,92	19,68	17,28	10,34	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,30	26,22	23,34	21,03	18,55	11,34	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,82	27,69	24,74	22,36	19,81	12,34	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,32	29,14	26,12	23,68	21,06	13,34	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,80	30,58	27,49	25,00	22,31	14,34	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,27	32,00	28,85	26,30	23,54	15,34	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,72	33,41	30,19	27,59	24,77	16,34	10,09	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,16	34,81	31,53	28,87	25,99	17,34	10,86	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,58	36,29	32,85	30,14	27,20	18,34	11,65	10,12	8,91	7,63	6,84
20	40,00	37,67	34,27	31,41	28,41	19,34	12,44	10,85	9,59	8,26	7,43
21	41,40	38,93	35,48	32,67	29,62	20,34	13,24	11,59	10,28	8,90	8,03
22	42,80	40,29	36,78	33,92	30,81	21,34	14,04	12,34	11,08	9,54	8,71

Fuente: Moreno, J. (1995). Manual de estadística universitaria: inductiva. Madrid: Esic.

Con todos estos parámetros elaborados se establece la siguiente condición:

$\lambda_{2cal} \leq \lambda_{2tabla} =$ Hipótesis nula (H1)

$\lambda_{2cal} \geq \lambda_{2tabla} =$ Hipótesis alternativa (H2)

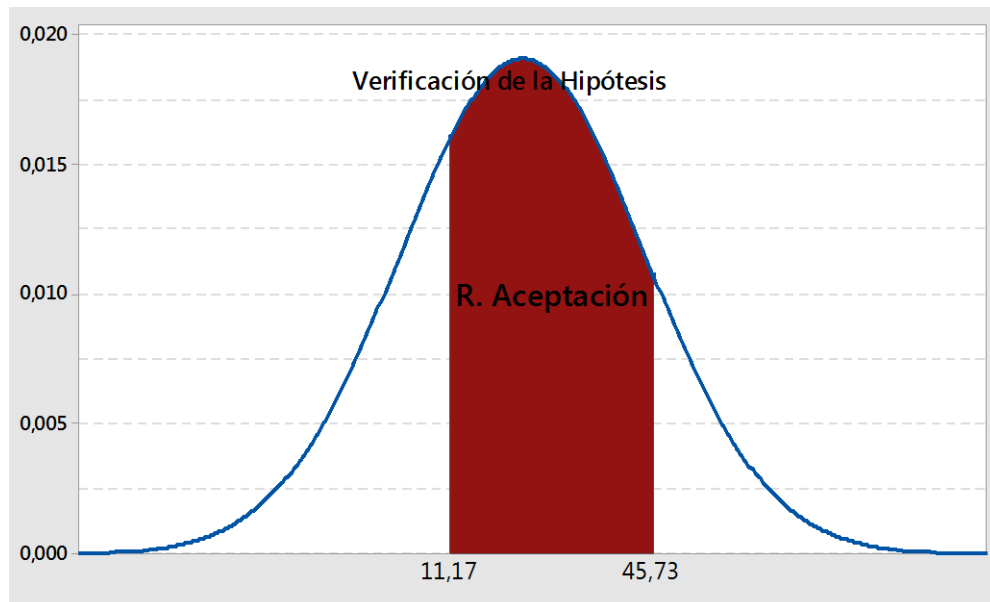


Gráfico 61. Distribución del Método Chi Cuadrado.
 Elaborado: Diego Javier Carrillo Abril

En este caso con un 5% de nivel de significancia y con cinco grados de libertad, el $\lambda_{2cal} = 45,7374$ es mayor $\lambda_{2tabla} = 11,17$, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa: Los factores de riesgo físico inciden en la salud de los trabajadores en las actividades de reciclaje y fundición de acero.

Adicionalmente la concentración de material particulado en las áreas de corte y aparado encontradas en la empresa CM Original. Se determina que la dosis de concentración es alta como se muestra en la figura 38 y 39, por lo que a través de las medición se confirma la hipótesis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- Finalizada la evaluación cuantitativa del ruido laboral en los puestos de trabajo operativos de Acería y Reciclaje, se determina en las tablas: 21, 22, 23 que en Acería 15 puestos de trabajo se encuentran fuera del parámetro y 5 puestos de trabajo se encuentran bajo el parámetro establecido; mientras que en las tablas: 26 y 27 se determina que en Reciclaje 9 puestos de trabajo se encuentran fuera del parámetro y 2 puestos de trabajo se encuentran bajo el parámetro establecido según la Normativa Ecuatoriana aplicable (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55, Numeral 6, 85 dBA).
- La adopción de las medidas de control del ruido laboral, deberán fundamentarse en la jerarquía de control de riesgos, con el objeto de minimizar la probabilidad de aparición de presuntas enfermedades profesionales a largo plazo.
- Luego de la evaluación cuantitativa de la iluminación en los puestos de trabajo priorizados de la Acería y Reciclaje, se determina en las tablas: 31, 32, 33 y 34, que 36 puntos de los 7 puestos de trabajo evaluados se encuentran fuera de los parámetros establecidos para exposición ocupacional según la Normativa Ecuatoriana aplicable (Decreto Ejecutivo 2393, Art. 56), y 3 puntos de los 7 puestos de trabajo dentro del límite permisible establecido.

- Los niveles existentes de iluminación actuales en los procesos productivos analizados, no garantizan el desarrollo adecuado y seguro de las actividades laborales, debido a la falta de gestión preventiva.
- La distribución actual de las luminarias, no permite llegar a los niveles mínimos requeridos establecidos por actividad de trabajo que se desarrolla en cada uno de los puestos de trabajo.
- Luego de la evaluación cuantitativa del estrés térmico en los puestos de trabajo priorizados de la Acería y Reciclaje, se determina en las tablas: 38, 39 y 40 que 12 puestos de trabajo se encuentran fuera de norma, y 3 puestos de trabajo se encuentran dentro de los parámetros permisibles.
- De los puestos de trabajo evaluados en estrés térmico por altas temperaturas, 8 puestos de trabajo pueden laborar las 8 horas de trabajo de forma continua, mientras que: 2 puestos de trabajo requieren un régimen de trabajo y descanso del 50 % - 50% y 2 puestos de trabajo requieren un régimen de trabajo y descanso del 25% - 75%.
- Luego de la evaluación cuantitativa de la vibración en los puestos de trabajo priorizados de la Acería y Reciclaje, se determina en las tablas 45 y 46 que 2 puestos de trabajo se encuentran fuera del parámetro establecido mientras que 5 puestos de trabajo se encuentran dentro de los parámetros permisibles, conforme a los valores establecidos en el Real Decreto 1311/2005.
- La exposición ocupacional prolongada a vibraciones sea cuerpo completo o mano brazo, al mediano y largo plazo eleva la probabilidad en los trabajadores de desarrollar una enfermedad de origen ocupacional.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Como parte primordial del control del riesgo físico, es necesario el diseño del procedimiento de vigilancia de salud ocupacional de los trabajadores, donde se considere la exposición al mencionado factor de riesgo ocupacional.
- ✓ Con el objeto de controlar los efectos de la exposición ocupacional al ruido, se recomienda implementar un proceso activo de control de ruido, a

través de un programa de mantenimiento predictivo, preventivo, y correctivo de las maquinarias, que avale el correcto funcionamiento de los equipos que generan ruido.

- ✓ En la línea de control de la exposición ocupacional al ruido, se recomienda diseñar un procedimiento para equipos de protección auditiva, mismo que deberá considerar parámetros tales como: selección, uso, mantenimiento y cuidado.
- ✓ A fin de controlar los niveles de iluminación en cada uno de los puestos de trabajo, se hace necesario el diseño de un programa del sistema de luminarias, donde se considere las variables existentes en las naves de Acería y Reciclaje.
- ✓ La colocación y espaciamiento de las luminarias, así como el tipo de lámparas, dependerá tanto del tipo de tarea como de las características del puesto de trabajo. Lo fundamental es obtener el nivel de iluminación suficiente, precisa y lo más uniforme posible, evitando las zonas de sombra y los grandes contrastes.
- ✓ Antes de contratar a una persona para trabajar en ambientes de temperatura extrema, es necesario que el candidato pase por todo el proceso de selección en el que se incluyan el procedimiento de vigilancia de salud de los trabajadores.
- ✓ Antes y después de que el trabajador realice o finalice la tarea, se hace necesario la supervisión y control en el caso de los trabajos en situaciones de calor extremo, puesto que los mismos pueden desarrollar cuadros de estrés por calor muy rápidamente.
- ✓ En cuanto a la exposición ocupacional a vibraciones, se recomienda implementar procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, a fin de minimizar los efectos de la precitada categoría de riesgo físico sobre los trabajadores.
- ✓ Se recomienda desarrollar medidas preventivas orientadas a minimizar los efectos del Factor de Riesgo Físico sobre la salud de los trabajadores en las actividades de Reciclaje y Fundición de Acero.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Tema: “Medidas Preventivas orientadas a minimizar los efectos del Factor de Riesgo Físico sobre la salud de los trabajadores en ls actividades de Reciclaje y Fundición de Acero”

6.1 Datos Informativos

- **Institución ejecutora:** Universidad Técnica de Ambato – Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental
- **Beneficiarios:** Trabajadores de las áreas de Reciclaje y Fundición de Acero.
- **Ubicación:** Empresa NOVACERO S.A., Planta Lasso.

6.2 Antecedentes de la propuesta

El factor de riesgo físico tiene una incidencia directa sobre las actividades laborales que los trabajadores ejecutan en los diferentes procesos de producción. Cuando la afección es directa sobre los puestos de trabajo, en una primera instancia produce disconfort en las actividades laborales que ejecutan los trabajadores, y cuando el precitado factor de riesgo sobreasa los límites permisibles puede acarrear la aparición de presuntas enfermedades de origen profesional, así como ser un factor desencadenante para que se produzcan Accidentes de Trabajo.

En esa línea, es fundamental realizar la vigilancia y monitoreo del factor de riesgo físico, con el objeto de que su incidencia sea la menor sobre la salud de los

trabajadores, así como a través de medidas de control adecuadas el mismo pueda ser controlado y mantenérselo por debajo de los límites permisibles.

Con la finalidad de determinar si los valores del factor de riesgo físico relacionado con el: ruido, iluminación, estrés térmico y vibraciones, se encuentran fuera o dentro de los límites permisibles, se realizaron mediciones a través de instrumentos especializados y la aplicación de metodologías de reconocimiento internacional, para con los valores obtenidos contrastarlos con los límites permisibles de reconcomiendo nacional o internacional.

Para proponer las medidas que minimicen la incidencia del factor de riesgo físico, y que se encuentren en sintonía con la jerarquización del control de riesgos, se partirá de la comparación de los valores obtenido en las mediciones con los límites permisibles, en función de los datos obtenidos se propondrán los controles en la fuente, el medio y el receptor.

6.3 Justificación

Una vez realizado el estudio de higiene industrial en los procesos productivos de Reciclaje y Acería, se ha determinado que en los puestos de trabajo objeto de estudio los valores de las mediciones superan los límites permisibles según las normativas nacionales o internacionales aplicables para los casos de ruido, iluminación, estrés térmico y vibración, por lo que el proponer medidas que minimicen los efectos del precitado factor de riesgo son necesarias.

Las organizaciones, deben considerar dentro de sus planes de gestión corporativa, que la incidencia de los factores de riesgos sobre las actividades laborales es directa, situación que al mediano y largo plazo pueden llegar a provocar la aparición de presuntas enfermedades de origen profesional así como ser factores coadyuvantes para la ocurrencia de accidentes de trabajo, adicionalmente sus efectos negativos se pueden verse reflejados en los índices de productividad de la organización, y finalmente la inadecuada gestión de los factores de riesgo provocan una mala imagen corporativa desapareciendo cualquier concepto de responsabilidad socio empresarial.

La propuesta, permitirá contar con métodos de control del factor de riesgos físico para los procesos de producción estudiados, mismos que contribuirán a mantener el estado de salud de los trabajadores en condiciones adecuadas, y reducir la posibilidad de que la organización pueda enfrentar proceso administrativos iniciados por los entes de control que regulan el que hacer de la seguridad y salud ocupacional de nuestro país.

El presente proyecto de investigación, contribuirá a mejorar las condiciones laborales en los que la incidencia del riesgo físico es preponderante, de igual manera garantizará contar con la gestión documental necesaria para realizar una gestión preventiva, y de ser el caso solventar los requerimientos de los entes de control en el caso de una investigación.

6.4 Objetivos

General:

- Desarrollar medidas preventivas orientadas a minimizar los efectos del Factor de Riesgo Físico sobre la salud de los trabajadores en las actividades de Reciclaje y Fundición de Acero.

Específicos:

- Proponer medidas de control al factor de riesgo físico, a través de una estructuración de la jerarquización del control de riesgos, con la finalidad de minimizar sus efectos sobre la salud de los trabajadores.
- Establecer un programa de vigilancia a la salud de los trabajadores con énfasis al factor de riesgo físico, con el propósito de minimizar sus efectos y prevenir presuntas enfermedades que pudiesen desarrollarse sobre los trabajadores.

6.5 Análisis de factibilidad

La presente investigación es factible de ejecutar, puesto que cuenta con el compromiso del nivel directivo de la organización, además se basa en los diferentes puntos de factibilidad detallados a continuación:

6.5.1 Económico – financiera

Es posible realizar la propuesta, debido que la organización dispone de los recursos humanos, tecnológicos y económicos necesarios, para ejecutar las diferentes acciones establecidas en la documentación técnica levantada.

6.5.2 Tecnológica

La propuesta es factible, desde el punto de vista tecnológico ya que para la misma se ha partido de las mediciones realizadas a través de instrumentos especializados y la aplicación de metodologías de reconocimiento nacional e internacional.

6.5.3 Organizacional

La propuesta es viable, puesto que existe el compromiso por parte del nivel directivo de la organización en garantizarles a sus trabajadores ambientes sanos y seguros de trabajo.

6.5.4 Socio – cultural

La factibilidad de la propuesta planteada desde el punto de vista socio-cultural, permitirá desarrollar las actividades de trabajo en ambientes sanos y seguros, garantizando a los trabajadores que la probabilidad de sufrir una presunta enfermedad profesional sea mínima, así como para la organización el cumplir con el marco normativo en materia de seguridad y salud ocupacional.

6.5.5 Legal

El marco normativo que rige la prevención de riesgos laborales en el Ecuador, se detalló en el Capítulo II del presente trabajo, sin embargo la normativa de mayor jerarquía que establece la obligatoriedad de desarrollar una gestión preventiva es la siguiente:

Constitución de la República del Ecuador

Art. 389, Numeral 3, Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

6.6 Metodología

La metodología a continuación desarrollada, determina las acciones de control en todas sus fases en los procesos de Acería y Reciclaje de la empresa NOVACERO S.A., mismas que permitirán minimizar los riesgos físicos a los que están laboralmente expuestos los trabajadores.

En esa línea el esquema de los procedimientos que a continuación se detallaran es el siguiente:

Encabezado: determina el nombre del procedimiento, así como su correspondiente codificación.

Objetivo: establece el objetivo del procedimiento.

Alcance: define el alcance del procedimiento detallado.

Referencias: hace relación a los cuerpos legales normativos del procedimiento que se encuentra desarrollado.

Responsables e involucrados: establece a todos los actores del procedimiento así como sus niveles de participación y responsabilidad para la implementación del procedimiento.

Procedimiento: desarrolla todas las etapas del procedimiento, así como las fases técnicas que deberán ser desarrolladas, verificadas u operatividades por los responsables e involucrados.


Definiciones: contextualiza términos y palabras de carácter técnico usadas en el procedimiento.

Registros: fija los anexos diseñados para una adecuada gestión del procedimiento planteado.

Anexos: lista los anexos del procedimiento

Los procedimientos establecidos en la presente propuesta técnica de solución y mitigación para la incidencia del factor de riesgo físico sobre las actividades de reciclaje y fundición del acero son los siguientes:

- Procedimiento de Instalación y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- Procedimiento de Vigilancia de la Salud
- Procedimiento de Identificación, medición, evaluación y seguimiento SySO
- Procedimiento de selección, adquisición, entrega, uso, y cambio de equipo de protección y ropa de trabajo
- Procedimiento de diseño del sistema de iluminación, sustitución y mantenimiento
- Procedimiento de selección de protección auditiva
- Procedimiento de control del estrés térmico
- Procedimiento de control de la exposición ocupacional a vibraciones

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 1 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivo


Asegurar la disponibilidad y adecuación de las máquinas, equipos e infraestructura de la organización, para garantizar la continuidad del proceso productivo, la conformidad con los requisitos del producto, lugares y condiciones de trabajo seguro, así como para mantener la operación dentro de los parámetros ambientales y de salud ocupacional dentro de los establecidos en la legislación vigente aplicable.

2. Alcance

Aplica a la infraestructura, máquinas, vehículos e instalaciones utilizadas en los procesos productivos y administrativos, en cada una de las localidades de Novacero S.A.

3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 2 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

4. Responsables e Involucrados


4.1 Responsable del proceso

Jefe de Mantenimiento es responsable de:

- ✓ Asegurar las condiciones de operación y disponibilidad de la maquinaria, equipos e infraestructura del proceso productivo de cada Planta.
- ✓ Dar seguimiento al Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo y su respectivo Presupuesto.
- ✓ Planificar, administrar y organizar las actividades generadas de acuerdo al software de mantenimiento D7i.
- ✓ Analizar las causas o problemas ocurridos en la maquinaria, equipos o infraestructura de las Plantas, y tomar las acciones correctivas necesarias.
- ✓ Verificar que la documentación técnica correspondiente a los equipos o máquinas nuevas esté completa, realizando el levantamiento y el ingreso de los datos de Identificación de los mismos al D7i.
- ✓ Participar en la planificación del montaje de equipos y/o maquinaria nueva.
- ✓ Solicitar y/o Mantener el stock necesario de repuestos y matricería para la operación de producción en las máquinas y/o equipos que aplique.

Jefes departamentales o Supervisores tiene la responsabilidad de:

- ✓ Generar la Orden de Trabajo F-IM.04 en el D7i sobre problemas (mantenimiento correctivo) en las máquinas, equipos o instalaciones que impidan la normal operatividad o que generen condiciones inseguras.
- ✓ Verificar el cumplimiento de las Órdenes de Trabajo Externas.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 3 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

4.2 Involucrados

Gerente de Planta tiene la responsabilidad de:

- Revisar junto con el Jefe de Mantenimiento el Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo y su respectivo Presupuesto
- Tiene la autoridad de:
- Aprobar las órdenes de trabajo externo o el Contrato por obra cierta y determinada.
- Designar formalmente delegado(s) para la aprobación de órdenes de trabajo externo

Personal de Mantenimiento tiene la responsabilidad de:

- Ejecutar los trabajos de Mantenimiento Predictivo-Preventivo y Correctivo generados en D7i.
- Registrar las actividades realizadas en la Orden de Trabajo F-IM.04.

Personal de Producción y/o otros departamentos tiene la responsabilidad de:


- Informar al Jefe inmediato sobre un imprevisto o falla en la maquinaria, equipo o infraestructura.

5. Procedimiento

5.1 Mantenimiento

El jefe de mantenimiento, revisa y actualiza el Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo generado por el D7i y su respectivo Presupuesto Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo F-IM.02; considerando la siguiente información:

- Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo del año anterior.
- Proyectos de Mejora.
- Historial de Órdenes de Trabajo realizadas.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 4 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

El Gerente de Planta conjuntamente con el Jefe de Mantenimiento, revisan el Presupuesto Anual de Mantenimiento, para su aprobación y revisan el Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo.

El Presupuesto Anual de Mantenimiento, es aprobado en los dos primeros meses del año. Así mismo debe quedar actualizado y revisado el Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo.


El Jefe de Mantenimiento conjuntamente con los supervisores, administra y planifica las actividades de mantenimiento a través del sistema D7i teniendo en cuenta:

- Plan Anual de Mantenimiento.
- Presupuesto Anual de Mantenimiento.
- Programas de Producción, Informes y/o Reportes de Turno Producción (en caso necesario).
- Ordenes de Trabajo F-IM.04 pendientes, terminadas y generadas por el resto de departamentos, en estado de solicitud.
- Hojas de Recorrido o rutas de inspección cuando aplique.

Procesadas las Ordenes de Trabajo, se da a conocer al personal de mantenimiento para su ejecución (OT en ejecución) y registro de las actividades de acuerdo a las instrucciones, métodos o documentos relacionados para ejecutar las actividades de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento deberán ajustarse a los lineamientos de seguridad y salud ocupacional establecidos para las actividades.

Luego de realizado el trabajo, el responsable designado por el Jefe de Mantenimiento registra en el D7i las actividades realizadas, con lo cual se mantendrá el registro de todos los eventos de mantenimiento ejecutados

Las jefaturas de mantenimiento realizarán las actividades de mantenimiento correctivo, cuando durante la producción se presentase un imprevisto o falla en la maquinaria, equipo o instalación que afecte al proceso productivo o

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 5 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

que lleve al incumplimiento de la legislación ambiental o SySO vigente o genere peligros para el personal (condición sub estándar), para lo cual el responsable de la máquina o el supervisor de línea, hará conocer de la situación al Jefe Inmediato y al personal de mantenimiento de turno quienes tomarán las acciones necesarias para solventar el problema indicado en la respectiva la Orden de Trabajo F-IM.04 en el sistema D7i.

Los repuestos y/o materiales requeridos para ejecutar las actividades de las órdenes de trabajo son adquiridos de acuerdo a los lineamientos establecidos en el P-CPL.

Cuando se requiere reparar un equipo, fabricar un repuesto y/o elemento o ejecutar un Proyecto, que necesite los servicios de terceros estos se deben contratar según los lineamientos establecidos en el P-CPL


Cada mes o cuando se requiera, el Jefe de Mantenimiento revisa los indicadores correspondientes a cada Planta a fin de analizar las causas o problemas ocurridos y de esta forma tomar las acciones correctivas necesarias.

5.2 Instalación y Montaje

Durante el proceso de compra o proyecto de adquisición de la máquina, el Jefe de Mantenimiento debe proporcionar las especificaciones técnicas de tal forma que se consideren factores relacionados con la seguridad, salud ocupacional, impacto ambiental, productividad, eficiencia, soporte técnico, integración informática, entre otros; de tal forma que prevea o se tenga conocimiento de estos factores para la respectiva gestión y planificación.

El Jefe de Mantenimiento verifica que la documentación técnica correspondiente del equipo o Máquina adquirida, esté completa si la tuviere.

El Jefe de Mantenimiento coordina el levantamiento de los datos de Identificación y estructura para este nuevo equipo o máquina, para integrarlo al D7i y participa en la planificación del montaje.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 6 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

5.3 Matricería

Los requerimientos y trabajos de matricería se realiza en base a:

- Programas de Producción
 Ordenes de Trabajo
- Mantenimiento preventivo
- Requerimientos de producción
- Listado de stock mínimo y máximo de suministros y accesorios.


El Jefe de Mantenimiento, de Taller o Supervisor designa al personal interno o externo correspondiente para la ejecución del trabajo solicitado.

La verificación del trabajo efectuado en la matricería se revisa en base a planos, dimensiones, o plantillas y la conformidad lo determina el usuario de producción y/o el personal de mantenimiento, durante su aplicación, en caso de existir inconformidad con los elementos fabricados, éstos se reportarán a Mantenimiento, donde se tomarán las acciones correctivas necesarias.

5.4 Riesgos y Peligros asociados a las actividades

Los riesgos y peligros asociados a las actividades de mantenimiento se establecerán a través del levantamiento de las Matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) correspondientes.

Los peligros y riesgos identificados en los procesos de mantenimiento son controlados según los métodos de trabajo y controles establecidos en las matrices IPER.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 7 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		


6. Registros

CÓDIGO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ÓRDEN	RETENCIÓN	ACCESO
-----	Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo	Jefe de Mantenimiento	D7i	Cronológico	1 año	Jefe de Mantenimiento
F-IM.02	Presupuesto Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo	Jefe de Mantenimiento	Oficina de Mantenimiento	Cronológico	1 año	Jefe de Mantenimiento
F-IM.03	Orden de Trabajo	Jefe de Mantenimiento	D7i / Oficina de Mantenimiento	Centro de Costo / Cronológico	1 año	Personal involucrado

Nota: El Plan Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo, se visualiza únicamente en el D7i

7. Definiciones

- ✓ **Mantenimiento Predictivo-Preventivo:** Actividades programadas con el objeto de prevenir fallas en los equipos e infraestructura antes que estas ocurran o encontrar fallas antes que estas en su desarrollo causen paradas, en base a las recomendaciones de los fabricantes, tiempo de vida útil y condiciones de uso (tiempo-esfuerzo) .
- ✓ **Mantenimiento Correctivo:** Todo tipo de actividades desarrolladas con el objeto de corregir un problema ya ocurrido en los equipos o infraestructura.
- ✓ **Falla:** Variación o cambio no aceptable.
- ✓ **Sistema de Mantenimiento (D7i):** Software encargado de procesar y administrar información de los recursos creando un registro para generar órdenes de trabajo con su respectivo equipo de mantenimiento.
- ✓ **Condición sub-estándar:** Condición del lugar o sitio de trabajo que puede provocar un incidente o accidente.
- ✓ **Elementos auxiliares:** Todos aquellos elementos que sirven para ejecutar las operaciones de corte, perforado y conformado.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 8 de 8
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO		

8. Anexos


Anexo 1: Historia de Revisiones.

Anexo 2: Formato Presupuesto Anual de Mantenimiento Predictivo-Preventivo: F-IM.02

Anexo 3: Formato Orden de Trabajo F-IM.03

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 1 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivo

Monitorear las condiciones de salud en el personal expuesto a factores de riesgo ocupacionales, a través de la aplicación del presente procedimiento, con la finalidad de detectar de forma oportuna enfermedades de presunto origen laboral.

2. Alcance

El procedimiento será de aplicación para todos los trabajadores de la organización en todas sus localidades.

3. Referencias


- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas

4. Responsables e Involucrados

4.1 Responsables del Proceso

Gerente General:

- Autorizar la asignación de los recursos necesarios para que se ejecute el procedimiento.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 2 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

Recursos Humanos:

- Utilizar adecuadamente la información remitida por el médico para efectos de contratación y cambios de puestos de trabajo temporal y permanente.

Medico Ocupacional:

- Ejecutar el procedimiento bajo lineamientos técnicos.
- Reportar novedades respecto a desviaciones asociadas a la salud ocupacional de los trabajadores al gerente de planta, RRHH y jefe inmediato de colaborador para tomar las medidas de acción correspondiente.
- Mantener la confidencialidad de los resultados de los exámenes realizados.
- Elaborar y ejecutar los programas de vigilancia de la salud, dejando registros de asistencia a los eventos y consentimiento.

Personal Enfermería y/o Paramédico es responsable de:

- Dar soporte al médico ocupacional en el cumplimiento de este procedimiento y los programas contenidos en el mismo


4.2 Involucrados

Trabajador:

- Someterse a los exámenes y campañas preventivas dispuestos por el servicio médico, así como de las entidades externas de Salud

Jefes de Área son responsable de:

- Facilitar la disponibilidad de los trabajadores para la realización de los exámenes médicos en coordinación con el departamento médico.
- Cumplir con las disposiciones de Salud Ocupacional en el personal Vulnerable o con patología identificada.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 3 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

5. Procedimiento

5.1 Exámenes de Salud Pre Ocupacionales

Tras la postulación de un candidato a trabajar en la compañía, el departamento de RRHH emitirá un comunicado al Servicio Médico de Empresa, el Médico Ocupacional luego de la entrevista, emitirá al postulante el F-VS.02 Solicitud de Exámenes de acuerdo a los riesgos a los que estará expuesto en su puesto de trabajo.

Al personal que va ingresar a la empresa se le abrirá el F-VS.01 Historia Clínico-Ocupacional, que incluye Examen básico inicial de salud y los exámenes específicos por los riesgos a los que estarán expuestos.

Tras la revisión médica y aplicando protocolos específicos de acuerdo al riesgo del cargo se emitirá el F-VS.08 Certificado Médico de Aptitud Pre-ocupacional a Recursos Humanos, estableciendo si el postulante es:

- ✓ Apto
- ✓ Apto con restricciones/Adaptación
- ✓ No Apto.


Al personal con capacidades especiales, se solicitarán además de los exámenes pre - ocupacionales, exámenes especiales de acuerdo a la limitación psico -fisiológico que presente, para la ubicación correcta en el puesto de trabajo y salvaguardar la salud del postulante.

5.2 Exámenes de Salud Ocupacionales

Los exámenes Ocupacionales se realizarán a todo el personal de la planta acorde a los riesgos identificados, medidos y evaluados en la Matriz de Riesgos. Estableciendo de esta manera la relación causa efecto en la salud de los colaboradores.

Los exámenes ocupacionales se programaran de acuerdo a la periodicidad que ameriten, tomando en cuenta:

- Tiempo de exposición

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 4 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		


- Concentración del agente contaminante (físico, químico, biológico)
- Características individuales
- Presencia de varios contaminantes
- La relatividad de la salud
- Sistemas de protección (colectivo, en el medio y en la persona).

Los exámenes ocupacionales se planificarán de acuerdo al F-VS.03 Identificación de Exámenes por riesgos.

Tras la realización de exámenes ocupacionales se evalúa los resultados, si estos están fuera de los parámetros normales se actualizará los datos a través del F-VS.04 Actualización de datos de la Historia Clínica a través de los protocolos médicos de acuerdo a la patología originada por los riesgos inherentes al puesto de trabajo, además se tomaran medidas correctoras, y/o de mejora a través de programas preventivos, adiestramiento, etc. según sea el caso, así como también el seguimiento de casos especiales.

Los exámenes ocupacionales, se los realizará al personal que hayan cumplido por lo menos 6 meses de trabajo en la compañía y su programación dependerá del criterio médico y de los riesgos predominantes, el valor de los mismos serán asumidos por NOVACERO S.A. sin embargo cuando los colaboradores sean citados para acudir a los exámenes la asistencia será obligatoria, en caso de no acudir en las fecha indicadas y sin justificativo el colaborador por su cuenta se realizara los exámenes y entregara al Dispensario Médico en un plazo máximo de 15 días luego de la fecha de cierre del período de exámenes de la localidad. El costo será asumido por Novacero en el mismo valor pactado como paquete por el proveedor, la diferencia será asumida por el colaborador.

El colaborador que no entregue los exámenes ocupacionales en el plazo establecido será amonestado según lo establecido en el reglamento SYSO.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 5 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

En el caso de que los resultados de los exámenes ocupacionales evidencien una posible lesión, de inmediato el médico ocupacional conformará el equipo de investigación de posible enfermedad ocupacional, como lo establece el Procedimiento para Investigación de Probables Enfermedades Profesionales, en caso de ser necesario y de acuerdo al criterio médico, se solicitará exámenes especiales, de acuerdo a lo establecido en el apartado siguiente.

La Gerencia General serán informado de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente su funciones en materia preventiva, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 16 y 17.


Adicional si amerita comunicar a la gerencia sobre algún paciente con detalle se solicitará el consentimiento al colaborador aplicando el formato F-VS.09 Consentimiento Informado.

5.3 Exámenes Ocupacionales Especiales

Los exámenes ocupacionales Especiales se los realizara tras:

- Un hallazgo específico que se encuentre durante la evaluación médica del trabajador.
- Cuando hay algún hallazgo fortuito en los exámenes ocupacionales realizados.
- Cuando por sus condiciones físicas lo requiera (edad, capacidades especiales, co-morbilidad relacionada, etc.)
- En el caso de un diagnóstico confuso.
- Confirmación de una enfermedad ocupacional

En base a la patología identificada se realizara el examen gold estándar (especial) con el cual se emitirá el diagnóstico definitivo, posteriormente el

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 6 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

Medico Ocupacional informara a la Unidad de SySO, RRHH y Gerencia de Planta, si se presume enfermedad laboral, para realizar la investigación de esta y establecer medidas correctivas inmediatas.

5.4 Exámenes de Readaptación y Reinserción Laboral

Los exámenes de Readaptación y Reinserción laboral se los realizara cuando un trabajador se incorpore a la compañía tras una enfermedad ocupacional, general o accidente de trabajo; con el fin de conocer su estado de salud y las capacidades físicas que tiene para desenvolverse en su puesto de trabajo habitual, o si amerita una reubicación, en cuyo caso, luego de la evaluación clínica, el Medico Ocupacional podrá solicitar pruebas auxiliares de diagnóstico según lo amerite. El valor de dichos exámenes serán cubiertos por el seguro médico privado que cuenta la compañía.


Finalmente se emitirá F-VS.05 Certificado de Readaptación y Reinserción Laboral en el cual se detalla las recomendaciones dadas por el Servicio Médico de Empresa, para conocimiento del trabajador, del jefe que está a su mando y el coordinador de seguridad, de esta forma cooperar en su mejora para una completa recuperación.

El médico ocupacional realizara un seguimiento periódico del estado de salud del trabajador y su reinserción al puesto de trabajo con el fin de analizar y verificar su correcto desempeño.

5.5 Exámenes de Salud Post Ocupacionales

El Departamento de Recursos Humanos, comunicará a la persona que va a salir de la organización la obligatoriedad de realizarse los exámenes de salida o post-ocupacionales mediante la entrega y sumilla del F-VS.06 Solicitud de Chequeo Post-Ocupacionales o de Salida,

El médico Ocupacional realizará la valoración médica de retiro a través de la historia clínica y realización de pruebas complementarias al personal con más

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 7 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

6 meses de servicio en la empresa o en base al criterio médico a través del F-VS.02 Solicitud de Exámenes.

Para su posterior análisis y recomendaciones se entregará el F-VS.07 Certificado Médico Post- Ocupacional, a RRHH y otro que reposará en la Historia Clínica Ocupacional del ex colaborador.

Cualquiera que sea el tipo de examen a realizar, el Servicio de Médico de Empresa se encargará de la custodia y salvaguarda de la información médica de los trabajadores cumpliendo así con los criterios legalmente establecidos de mantener la confidencialidad de todo lo concerniente a su estado de salud. El costo de estos exámenes será asumido por Novacero S.A.

5.6 Programa de Vigilancia de la Salud

Novacero como parte del control y vigilancia de la salud, mantiene un programa de vigilancia de la salud, que tiene los siguientes componentes, adicionales a los descritos en el presente documento.

5.6.1 Recursos

Recursos Humanos Internos

Los disponibles en los servicios médicos de cada localidad.

Recursos Humanos Externos

Proveedores.

Recursos Económicos


Los indicados en el presupuesto anual de recursos humanos correspondientes a salud ocupacional.

Recursos Tecnológicos

Computadores, impresora, Internet, Teléfono, audiómetro, espirómetro, equipo de diagnóstico, fonendoscopio, báscula, tallímetro, tensiómetro,

5.6.2 Metodología


Se utiliza la metodología Analítica y descriptiva.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 8 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

5.6.3 Estructura de Plan de Vigilancia de la Salud

Anualmente el médico ocupacional como parte del P-VS establece un Plan de Vigilancia de la Salud, que como mínimo deberá contar con:

ACTIVIDAD	DETALLE
Exámenes Ocupacionales	Rx de Tórax
	Rx AP L Lumbo-sacra
	Rx Cervical
	Audiometría
	Exámenes de Laboratorio
	Espirometría
	Optometría- Oftalmología
	EKG
Reingresos	Seguimiento
Porcentaje de gente sana	Seguimiento
Plan Preventivo de Salud	DT
	Influenza
	Vigilancia Medica
	Vigilancia medico a grupo Vulnerable
	Escuela de columna
	Capacitaciones y Adiestramiento
	Capacitación Brigadista
	Desparasitación
	Entrega de Vitamina C
	Visitas de Campo(Acciones y Condiciones)
	Inspecciones de Estaciones de emergencia
	Inspección de servicios sanitarios y abastecimiento de agua
Reportes de accidentes, incidentes y probable enfermedades profesionales	Visitas a accidentados con reposo más de 8 días, reportes
Exámenes Pre Ocupacionales	Seguimiento
Exámenes Post Ocupacionales	Seguimiento


	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 9 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

6. Registros

Código	Nombre	Responsable	Almacenamiento	Ordén	Retención	Acceso
F.VS.01	Historia Clínica	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	Servicio médico de Empresa
F.VS.02	Solicitud de Exámenes	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	1 año	RRHH y Servicio médico de Empresa
F.VS.03	Identificación de exámenes por riesgo	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	5 años	Servicio médico de Empresa
F.VS.04	Actualización de datos historia ocupacional	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	Servicio médico de Empresa
F.VS.05	Certificado de Readaptación y Reinserción Laboral	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	Servicio médico de Empresa
F.VS.06	Solicitud de Chequeos Post-Ocupacionales o de Salida	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	5 años	RRHH y Servicio médico de Empresa
F.VS.07	Certificado Médico Post-Ocupacionales o de Salida	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	RRHH y Servicio médico de Empresa
F.VS.08	Certificado médico de Aptitud Pre-Ocupacional	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	RRHH y Servicio médico de Empresa
F.VS.09	Consentimiento Informado	Medico Ocupacional	Servicio Médico de Empresa	Cronológico	20 años luego de la desvinculación del trabajador	Servicio médico de Empresa

7. Abreviaturas y Definiciones

Apto: Aquel trabajador que una vez efectuado la Vigilancia de la Salud por los facultativos competentes en virtud de la normativa legal vigente, tiene las capacidades psicofísico para ejecutar las actividades del cargo.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 10 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

Apto Con Restricciones: Aquel trabajador que una vez efectuada la Vigilancia de la Salud es calificado así por los facultativos competentes en virtud de la normativa legal vigente, de la aplicación de los protocolos de vigilancia sanitaria específica empleados y de evidenciar que el estado psicofísico del mismo no responde a algunas exigencias de su puesto de trabajo.


Enfermedad Profesional (EP): Afección aguda o crónica causadas directas por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produzca incapacidad.

En Observación: Aquel trabajador en el que no se puede elevar a definitivas las conclusiones derivadas de la Vigilancia de la Salud, bien debida a la espera de resultados concluyentes de pruebas complementarias o de interconsultas, y por tanto no es posible calificarle como apto , apto con restricciones o no apto y en especial en el caso de enfermedades profesionales.

Exámenes de salud: Técnica instrumental medica-preventiva de carácter específico, en función de los riesgos laborales existentes en el puesto de trabajo y de las características individuales del trabajador, que se realizan con una periodicidad variable, implican un seguimiento, control y medidas preventivas y forman parte de una acción más de la vigilancia de la salud, cuya finalidad es la prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

No Apto: Aquel trabajador que una vez efectuada la Vigilancia de la Salud es calificado así por los facultativos competentes en virtud de la normativa legal vigente, de la aplicación de los protocolos de vigilancia sanitaria específica empleados y de evidenciar que el estado psicofísico del mismo no responde a las exigencias de su puesto de trabajo.

Prevención: conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 11 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

Salud: según la OMS es el completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades

Salud Ocupacional: Rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo, y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Trabajador: Es toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada. La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero.

Vigilancia de la Salud: Conjunto de estrategias preventivas, encaminadas a salvaguardar la salud física y mental de los trabajadores que permitan poner de manifiesto, lesiones en principios reversibles, derivados de las exposiciones laborales. Su finalidad es la detección precoz de las alteraciones de la salud.

8. Anexos

Anexo 1: Historia de Revisiones

Anexo 2: F-VS.01 Historia Clínica

Anexo 3: F-VS.02 Solicitud de Exámenes

Anexo 4: F-VS.03 Identificación de Exámenes Ocupacionales por riesgos

Anexo 5: F-VS.04 Actualización de datos de la Historia Clínica Ocupacional


Anexo 6: F-VS.05 Certificado de Readaptación y Reinserción Laboral

Anexo 7: F-VS.06 Solicitud de Chequeo Post-Ocupacionales o de Salida

Anexo 8: F-VS.07 Certificado Médico Post-Ocupacionales o de Salida


Anexo 9: F-VS.08 Certificado Médico de Aptitud Pre-ocupacional

Anexo 10: F-VS.09 Certificado de Consentimiento Informado

	PROCEDIMIENTO	P-VS Edición: Primera Página: 11 de 11
VIGILANCIA DE LA SALUD		

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 1 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos


Identificar, medir, evaluar y dar seguimiento a los riesgos en SySO presentes en las actividades laborales de Novacero S.A, a través de la aplicación del presente procedimiento, con la finalidad de tomar control sobre aquellos factores que sobrepasen los límites permisibles.

2. Alcance

Este procedimiento involucra a todos los puestos de trabajo en las áreas, procesos y dependencias de la compañía, como los son administrativas, operativas, y de soporte.

3. Referencias

- ✓ Constitución de la República del Ecuador
- ✓ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ✓ Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ✓ Código de Trabajo
- ✓ AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- ✓ Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- ✓ Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- ✓ Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 2 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

4. Responsables e Involucrados

Responsables del proceso

Gerente de planta:

- Asignar los recursos necesarios para ejecutar las acciones relacionadas con el presente documento.
- Conocer los resultados de la identificación y evaluación de los factores de riesgo de cada una de las áreas de la planta.

Jefes y Supervisores:


- Participar en la identificación y evaluación de los diferentes factores de riesgo de las áreas bajo su cargo.
- Colaborar y ejecutar los controles operativos a implementarse dentro de cada una de sus áreas.
- Difundir con todo el personal bajo su cargo los resultados de la identificación y evaluación de riesgos inherentes al área.
- Coordinar las actividades de identificación y evaluación de los factores de riesgo conjuntamente con el coordinador SySO.

Trabajadores:

- Informar a su jefe inmediato y al coordinador SySO sobre todas las condiciones subestándar inherentes a su área de trabajo.
- Brindar el apoyo necesario a las actividades referentes a la implementación de los controles operativos tomados en su área de trabajo.

Médico Ocupacional:

- Acompañar al coordinador SySO durante las actividades relacionadas a la identificación y evaluación de los factores de riesgo presentes en cada una de las áreas.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 3 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

- Determinar en base a las mediciones cuales son los controles operativos más acertados, que tiendan a prevenir la aparición de enfermedades ocupacionales.
- Levantar las matrices IPER de su departamento y departamentos afines, así como documentos asociados a la misma como: profesiogramas, guías de trabajo y guías de cargo.

Coordinador SySO:


- La identificación, medición y evaluación de factores de riesgo se realizara aplicando los principios establecidos en el cuerpo legal: Resolución 513.
- Proponer e implementar los controles operativos de su responsabilidad, tendientes a prevenir accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales.
- Verificar en los puestos de trabajo la implementación de los controles operativos, y los hallazgos reportados de las inspecciones de seguridad.
- Actualizar periódicamente el Plan de Monitoreo de los factores de riesgo.
- Levantar las matrices IPER de su departamento y departamentos afines, así como documentos asociados a la misma como: profesiogramas, guías de trabajo y guías de cargo.

5. Procedimiento

5.1 Clasificación de las Actividades del Puesto de Trabajo

La Unidad SySO, en coordinación con jefes de área, supervisores y colaboradores, identifica las actividades rutinarias y no rutinarias que se ejecutan en el puesto de trabajo, agrupándolas de forma racional y manejable, procurando priorizar en este orden:

- Tareas definidas, según etapas del proceso de producción
- Trabajos planificados y de mantenimiento

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 4 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

- Tareas en otras áreas o en sitios externos a su área de trabajo

Se tomará como referencia el método del INSHT, respecto de los criterios para clasificar las actividades.

5.2 Análisis de Riesgos

5.2.1 Identificación de peligros

La Unidad SySO, en coordinación con los supervisores de cada área de trabajo realizará la identificación de los peligros, mediante la aplicación de tres preguntas básicas:

- Existe una fuente de daño?
- Quién o Qué puede ser dañado
- Cómo puede ocurrir el daño.

A fin de facilitar la identificación, se categorizarán los peligros y sus riesgos, en: Mecánicos, Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos y Psicosociales.


5.2.2 Estimación y Valoración del Riesgo

Para la estimación y valoración de riesgos, se considerarán los resultados de las mediciones efectuadas, así como de los monitoreos internos, bajo los siguientes criterios:

Factor de Riesgo Físico

Mediciones de tipos de energía relacionados con la actividad del puesto de trabajo, evaluados contra valores máximos y mínimos permitidos por la legislación ecuatoriana o normas internacionales en ausencia de ésta.

Ruido de continuo.- Los niveles sonoros medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta:

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 5 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

Nivel sonoro / dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria

(D) es igual a 1. En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:


$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \frac{Cn}{Tn}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

Ruido de Impacto.- Para el caso de Ruido de Impacto cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 6 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

sea superior, se considera continuo. Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número de impactos en dicho periodo de acuerdo a la siguiente tabla:


Numero de impulsos o impactos por jornada de 8 horas sonora	Nivel de presión máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Vibraciones. Se tomará en cuenta dos criterios: Vibraciones de cuerpo completo y Vibraciones mano-brazo. Los resultados de las mediciones se expresarán en los tres ejes de toma como son: X, Y, Z, en m/s. Los resultados de las mediciones de vibraciones, son comparadas con los criterios establecidos por parte de la ACGIH u otro organismo reconocido.

Iluminación. Se utilizará un luxómetro que previamente debe estar calibrado, las medidas se registran en luxes, y son por cada puesto de trabajo, en el sitio o sitios que el trabajador realiza las operaciones. Se toman dos medidas: una en el día y otra en la noche de acuerdo a la necesidad. La medición incluye zonas de trabajo con iluminación natural y otras en las por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, por lo tanto se emplea iluminación artificial que también debe ser medida.

La iluminación de emergencia deben mantener un nivel mínimo de 10 luxes y funcionar de manera autónoma a la red eléctrica.

Los resultados de la medición de la iluminación se comparan con los valores especificados en la tabla de Niveles de Iluminación Mínima del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 7 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

Medio Ambiente de Trabajo 2393, o los que la Unidad de SySO determine.


Estrés térmico. Para la Medición de estrés térmico se clasifican los puestos de trabajo en: Interiores y Exteriores sin sol y Exteriores con sol, adicionalmente se verifica si el trabajo es continuo o intermitente sobre estos puestos de trabajo, se realiza un monitoreo de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de: Globo, Bulbo Húmedo y Seca de acuerdo a lo establecido al Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393. Luego de realizadas las mediciones se calcula las dosis:

- ✓ WBGT Medido/ WBGT Permitido Para trabajos continuos
- ✓ $WBGT_{medio} = WBGT_1/t_1 + WBGT_n/t_n$

Los valores obtenidos son comparados con límites permisibles de exposición de la normativa legal vigente o de otras instituciones que la organización crea conveniente como la ACGIH.

RIESGO ACEPTABLE (TOLERABLE) Para el riesgo físico, se considerarán como aceptables o tolerables a los riesgos cuyos valores medidos se encuentren dentro de los límites máximos o mínimos verificados en base a los resultados de las mediciones realizadas y las consecuentes evaluaciones.

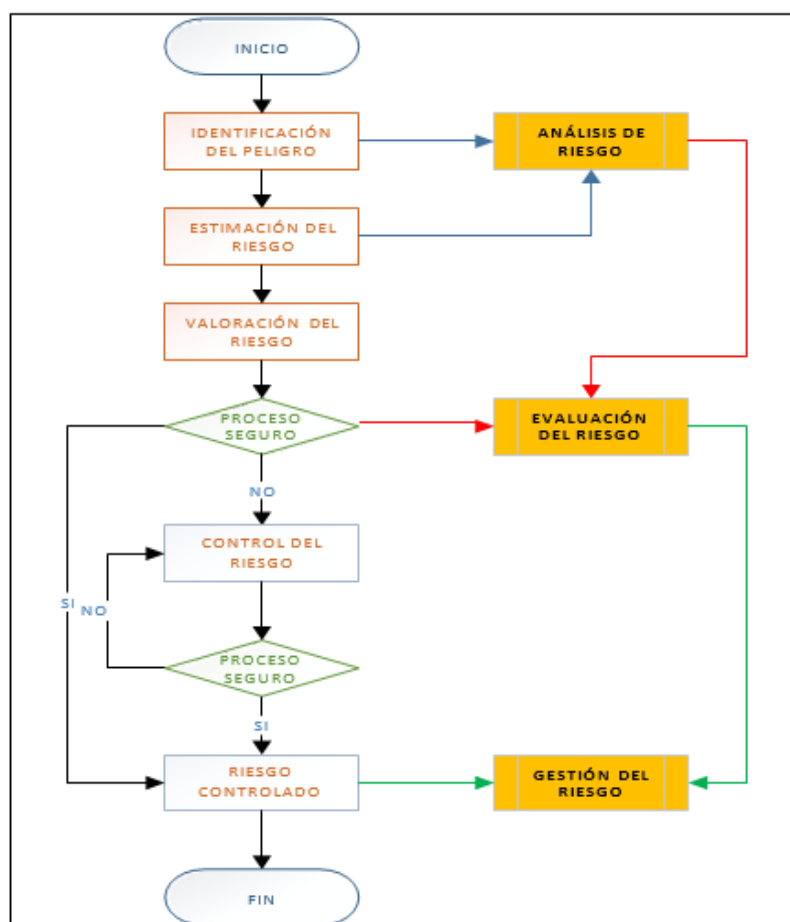
RIESGO NO ACEPTABLE (INTOLERABLE) Se considerarán como no aceptables o no tolerables a los riesgos cuyos valores medidos se encuentren fuera de los límites máximos o mínimos, verificados en base a los resultados de las mediciones realizadas y las consecuentes evaluaciones, así como el resultado obtenido luego de aplicados los controles operativos.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 8 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		


5.2.3 Gestión del Riesgo

Incluye el proceso de evaluación y el control operativo aplicado. El Flujo del proceso se observa en la Fig.1: Flujo de Gestión de riesgos:

Figura 1: Flujo de gestión del riesgo



Para la evaluación de riesgos, se considerarán los resultados de las mediciones efectuadas, así como de los monitoreos internos, considerando los resultados de las mediciones versus los valores indicados en la norma legal y normas internacionalmente aceptadas.

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 9 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

5.3 Control Operacional – Gestión

NOVACERO S.A realizará acciones para disminuir los factores de riesgo SySO de acuerdo con la siguiente jerarquización:

- ✓ Eliminación
- ✓ Sustitución
- ✓ Controles de ingeniería
- ✓ Controles Administrativos
- ✓ Control Médico
- ✓ Equipos de protección personal.
- ✓ Seguimiento ambiental y biológico

Se aplica controles operativos para las actividades rutinarias, en base al tipo de riesgo al que se expone el trabajador en su puesto de trabajo, con la información sustraída de la Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos F-MS.02.


5.4 Calibración de Equipos de Seguimiento y Medición

Todo equipo que sea utilizado para realizar mediciones, deberá estar debidamente calibrado y contar con su certificado de calibración emitido por el fabricante u organismo competente en cumplimiento de lo establecido en la norma legal vigente, a fin de asegurar su idoneidad de las mediciones.

Cuando el monitoreo es Elaborado un proveedor, se le solicitan copias de los certificados de calibración de los equipos que utiliza para realizar el monitoreo.

5.5 Monitoreo

El monitoreo que tenga relación con aspectos de SySO se realizara conforme al “Plan de Monitoreo SySO” (F-MS.01).

	PROCEDIMIENTO	P-IM Edición: Primera Página: 10 de 10
IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO SySO		

5.6 Seguimiento Ambiental y Biológico

El seguimiento se lo realizará en base a la evaluación de riesgos y su influencia de los mismos en los trabajadores en el ambiente de trabajo.

El seguimiento biológico será efectuado por el médico ocupacional en cada uno de los puestos de trabajo, analizando los potenciales efectos de los factores de riesgo biológico sobre la salud de los trabajadores y tomando las acciones preventivas en base a los procedimientos respectivos

6. Anexos


Anexo 1: Historia de Revisiones.

Anexo 2: Plan de Monitoreo Ambiental y SySO: F-MS.01

Anexo 3: Matriz IPER: F-MS.02

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 1 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos


Minimizar la probabilidad de daño a la integridad de las personas, mediante una adecuada selección, entrega, utilización, conservación, mantenimiento y seguimiento del equipo de protección individual y ropa de trabajo, a través de la aplicación del presente procedimiento, con la finalidad de minimizar el riesgo en aquellos puestos de trabajo con exposición a riesgos ocupacionales.

2. Alcance

Este procedimiento cubre a todos los trabajadores de producción, mantenimiento, limpieza y otras áreas que se requiera el uso del equipo de protección individual y ropa de trabajo.

3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 2 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

4. Responsables

Gerente:


- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores:

- Observar y cumplir los lineamientos de este procedimiento para la selección de los equipos de protección individual y ropa de trabajo.
- Procurar la asesoría del responsable de SySO para la selección adecuada de los EPI's /Ropa de trabajo requeridos en sus actividades definidas como de necesario u obligatorio uso.
- Vigilar el uso y asesorar a sus colaboradores respecto del correcto uso de los EPI's y Ropa de trabajo.
- Difundir éste y otros procedimientos tendientes a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes.
- Sugerir actualizaciones al procedimiento, en base a nuevas condiciones de operación o cambios internos y/o externos que sugieran o requieran cambios en este procedimiento.
- Llevar los registros de entrega, mantenimiento y reposición de EPI's.
- Registrar el uso adecuado de los EPI's y ropa de trabajo mediante las inspecciones internas de uso de EPI'S / Ropa de trabajo

Trabajadores:

- Observar y cumplir los lineamientos de este procedimiento.
- Hacer uso correcto de los EPI's / Ropa de trabajo asignados, dándoles uso, conservación y mantenimiento correcto, según las directrices de uso recibidas.
- Asistir a los eventos de capacitación sobre el Uso de EPI's

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 3 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		


- Solicitar el recambio de EPI's o ropa de trabajo, con previo asesoramiento del coordinador SySO, a fin de no incurrir en gastos innecesarios
- Informar a sus compañeros, supervisor o jefe de área sobre el deterioro de los Equipos de protección o ropa de trabajo para su recambio..

Coordinador SySO / Médico Ocupacional:

- Asesorar a los Jefes, supervisores y autoridades de NOVACERO S.A., durante el proceso de definición, selección, capacitación, uso y mantenimiento de los EPI's/Ropa de trabajo. En función de los factores de riesgo o ambientales del medio laboral y/o las condiciones físico-biológicas de los involucrados
- Coordinar con el departamento de compras, la selección de proveedores para los EPI's /Ropa de trabajo, verificando el cumplimiento de normas o estándares aplicados según el caso.
- Coordinar interna o externamente actividades de capacitación para los trabajadores sobre el uso adecuado y mantenimiento de los EPI's /Ropa de trabajo asignados.
- Médico Ocupacional.- Colaborar en el proceso de la selección de los equipos de protección individual y ropa de trabajo.
- Realizar la vigilancia biológica, respecto del uso y efectos de los EPI's sobre los trabajadores, a fin de garantizar el confort, uso adecuado y conservación de los EPI's /Ropa de trabajo.

Jefe de Logística y Compras:

- Solicitar la información respectiva a los potenciales proveedores de EPI's / Ropa de trabajo para el análisis conjunto con el coordinador SySO.
- Realizar la adquisición de EPI's / Ropa de Trabajo.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 4 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

- Mantener el stock de EPI'S / Ropa de trabajo garantizando su existencia en casos requeridos por cualquiera de las áreas de NOVACERO, para lo cual coordinará esta actividad con los proveedores
- Entregar y registrar el EPI / Ropa de Trabajo
- Recibe los EPI's /Ropa de trabajo deteriorados para su reposición

5. Metodología


5.1 Determinación de los casos que requieren el uso de EPI's y ropa de trabajo

El coordinador SySO determinan la necesidad de utilizar EPI's /Ropa de trabajo, así como los requisitos técnicos de los mismos, en los puestos de trabajo donde hayan riesgos inevitables o que no hayan podido limitar por medios de protección colectiva, técnicos o mediante procesos de organización del trabajo, considerando los factores de riesgo a los que se expone el trabajador así como del tipo de contaminante, concentración y tiempo de exposición a través de la Matriz de selección de equipos de protección individual, donde se describe el equipo adecuado para las distintas áreas de trabajo. Se deberá considerar las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como las condiciones de salud del trabajador expuesto, acogiendo sus sugerencias y propuestas sobre el EPI/Ropa de trabajo que va a usar.

Se utilizará como guía para la selección de los EPI's/Ropa de trabajo la siguiente lista de selección, la que permitirá definir el EPI a usar, en la matriz de selección de equipos de protección individual.

5.2 Selección de EPI's y ropa de trabajo

Se definirán los potenciales proveedores, de los cuales se les revisará muestras, previa la adquisición definitiva, verificando el cumplimiento de estándares y normas, así como los sellos de calidad de los EPI's y la calidad de la ropa de trabajo.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 5 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Se definirá el proveedor asignado y se comunicará de la compra, para asegurar la asesoría o capacitación externa sobre su uso, en los casos posibles.

Se definirá el tipo de EPI / Ropa de Trabajo en base a la Matriz


Mínimamente los EPI's deberán cumplir con las siguientes normativas:

Equipo de Protección Individual	Tipo de Normativa a Cumplir
Protección Cabeza	EN 397:2012+A1:2012 EN 812:2012 EN 14052:2012+A1:2012 UNE-EN 50365:2003
Protección Ojos	ANSI Z87.1-2003 ANSI Z87.1-2003 CSA Z94.3.
Protección Sistema Respiratorio	NIOSH, N95 Norma 42CFR84
Protección Auditiva	ANSI S3 19-1974
Protección miembros inferiores	Norma 3161 Norma 3161E Norma 3161P Norma 3161A
Ropa de trabajo	Composición de la tela 100% algodón
Equipos de protección individual de cuero	EN 420- 03 (Exigencias Generales para Guantes de Protección) y EN 388-03

5.3 Capacitación previa a la entrega del EPI's y ropa de trabajo

Se realizará de manera obligatoria y registrará tantas charlas de formación e información como sean necesarias para asesorar a los usuarios, sobre el correcto uso de los EPI's/Ropa de trabajo, para asegurar su buen uso y conservación, las partes a ser protegidas y las limitaciones de los EPI's/Ropa de trabajo y los riesgos residuales si los generase.

Se incluirá en el proceso sesiones de entrenamiento, sobre todo cuando se requiera uso simultáneo de varios EPI's que por ser complejos, requieran entrenamiento especial

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 6 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Se explicará el proceso para la renovación o reposición de los EPI's en caso de deterioro normal, anormal o pérdida, las técnicas para la conservación y mantenimiento del EPI/Ropa de Trabajo.

Se elaborará y difundirá instructivos escritos para el uso, mantenimiento y almacenamiento de EPI's y Ropa de trabajo.

5.4 Entrega y utilización del EPI's y ropa de trabajo

Es obligación del personal utilizar el equipo de protección personal asignado, de manera correcta, cuando realiza la actividad para la que aplica dicho equipo, de acuerdo a lo establecido en la Matriz Selección de Equipos de Protección Individual.

El trabajador deberá por su parte:


Utilizar los EPI y Ropa de trabajo de manera individual, en caso de incorporación o reposición deberán realizar las gestiones para su entrega, no se debe prestar.

Velar por el buen uso de los EPI's y ropa de trabajo así como el uso obligatorio en los casos establecidos. Reportar el mal uso o no uso de EPI's para promover charlas de concienciación con el responsable de SySO.

Realizar el mantenimiento de los EPI's, cuando sea necesario, se dispondrá por parte de los responsables de las unidades organizacionales o centros de trabajo, de una hoja de control de los mismos, de acuerdo con el procedimiento de Inspecciones de SySO.

Reportar daños o necesidad de cambio o reposición.

En caso de existir personal que con características físicas o psíquicas que dificulten o impidan el uso de los EPI's, se comunicará al Coordinador SySO para la emisión de un informe técnico-médico, determinando la factibilidad de uso o la necesidad de cambio de puesto de trabajo, si ello supone riesgo al trabajador

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 7 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Los trabajadores externos o autónomos que presten sus servicios dentro de la institución, deberán observar el procedimiento de uso de EPI's si realizan actividades en los puestos donde se ha definido el uso obligatorio de los mismos.

En caso de movilizar el personal de la institución para realizar trabajos en instalaciones de clientes, se deberá observar los lineamientos de éstos sobre el uso de EPI's, coordinando con anticipación el préstamo o inclusión de requisitos para acceder a sus instalaciones.


A efecto de entregar el EPI / Ropa de trabajo, se tomará en consideración lo siguiente:

Trabajadores nuevos.- Una vez que el trabajador se incorpora, el Jefe de Area: solicita los EPIs verificando su adecuada elección en la Matriz de Selección de Equipos de Protección Individual F-ES.01 y abre un nuevo Control de Equipo de Protección Individual para el trabajador a través del registro F-ES.02, en el cual receipta le firma del trabajador y registra la fecha de entrega del equipo de protección.

Trabajadores antiguos.- El trabajador que observe sus EPI's deteriorados pide su cambio observando lo descrito en este procedimiento en el numeral 5.7

Trabajador reubicado para que desempeñe una nueva actividad y requiere de un equipo de protección individual adicional, Se realiza primero una inducción de la nueva actividad la que se registra en el formato FRH.09 (Inducción de personal) por el Supervisor y/o Asistente correspondiente. Se dota del nuevo equipo de protección.

La Matriz de selección de equipos de protección individual se publica en Bodegas de Suministros.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 8 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Casco, Colocación y Ajuste:


Es imprescindible ajustar bien el casco al usuario para garantizar la estabilidad y evitar que se deslice y limite el campo de visión. Una fijación adecuada del arnés a la cabeza, permite además que el casco no se desprenda fácilmente al agacharse o al mínimo movimiento. Para una protección adecuada, el casco debe ajustarse a la talla de la cabeza del usuario. Ello se realiza mediante el ajuste de:

- La tira de ajuste a la cabeza.
- La unión entre la tira de ajuste y la banda de cabeza.
- La altura de la tira de ajuste y banda de cabeza con respecto al soporte.

Gafas, Colocación y Ajuste:

Las gafas de seguridad son fáciles de usar, los siguientes pasos le aseguran una colocación adecuada:

- Revise sus gafas de seguridad por si tuviesen daños y el desgaste antes de cada uso. Limpiar las lentes con un jabón suave y agua.
- Póngase las gafas de seguridad. Revise el ajuste del puente con la nariz y las varillas de las gafas con las orejas. Las gafas de seguridad deben quedar bien ajustadas contra la cara y no se deslizen por la nariz.
- Limpiar con regularidad. Vuelva a colocar las gafas de seguridad si hay piezas dañadas, si las lentes se rayan, o cada vez que han recibido un impacto.
- Guarde las gafas de seguridad en su caja de herramientas después de haberlas usado.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 9 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Respirador, Colocación y Ajuste:

- Coloque el respirador en la palma de su mano con la parte que se coloca sobre la nariz tocando los dedos.
- Agarre el respirador en la palma de la mano (con la mano ahuecada), dejando que las bandas caigan sobre la mano. Sostenga el respirador debajo de la barbilla con la parte que se coloca sobre la nariz mirando hacia arriba.
- La banda superior (en respiradores de banda única o doble banda) se coloca sobre la cabeza, descansando en el área superior de la parte de atrás de la cabeza. La banda inferior se coloca alrededor del cuello y debajo de las orejas. ¡No cruce las bandas una sobre la otra!
- Coloque la punta de los dedos de ambas manos en la parte superior del gancho de metal que cubre la nariz (si tiene gancho). Deslice hacia abajo la punta de los dedos por ambos lados del gancho de metal que cubre la nariz para moldear el área y que tome la forma de la nariz.


5.5 Mantenimiento

Cada trabajador se responsabilizará de la conservación de los EPI's, para lo cual, los coordinadores SySO proporcionarán material para su limpieza y mantenimiento.

Los EPI's deberán ser almacenados en espacios adecuados.

Periódicamente se efectuarán revisión de los EPI's, registrando esta actividad; solicitando sustitución cuando se observe defectos o deterioro normal que impida su uso correcto o disminuya sus funciones de protección.

El mantenimiento individual y preventivo consiste en las reparaciones menores que está en condiciones de ejecutar el propio usuario, tales como, por ejemplo: pegar botones, coser costuras, planchar, desmanchar, lavar, mantener lustrado su zapato o bota, limpiar el casco, limpiar lentes de seguridad, y otras similares.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 10 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

5.6 Monitoreo interno y control de uso de los EPI's y ropa de trabajo

Los Supervisores de Área y el Coordinador SySO, realizarán inspecciones visuales periódicas, sobre la correcta utilización del EPI, registrando las condiciones y acciones sub-estándar a fin de tomar los correctivos del caso.

5.7 Cambio o reposición de los EPI's y ropa de trabajo


Los equipos de protección personal y ropa de trabajo que presenten deterioro manifiesto por uso normal, daños al proteger de un accidente, o por caducidad deben ser reemplazados sin costo para el trabajador previa devolución de la especie o equipo deteriorado o verificación de la Unidad SySO de que éstos han cumplido su vida útil.

El supervisor responsable del área, realizará el cambio ingresando la solicitud en el sistema informático, y asegurándose de registrar el cambio realizado mediante la firma del trabajador que recibe el EPI / Ropa de trabajo.

Cuando la pérdida, inutilización y/o daño de la ropa de trabajo y equipos de protección personal se deba a negligencia o descuido del trabajador, debidamente comprobados, se procede a su reposición descontando el valor de la prenda o equipo en un máximo de tres meses (dependiendo del ingreso del trabajador).

Para proceder con el descuento, el Supervisor o su superior debe comunicar del particular a RRHH en el mismo mes en que se produjo la pérdida o daño del equipo o ropa de trabajo. El Supervisor del área reportará estos casos para las acciones pertinentes.

El cambio de EPI's de rotación lenta el Jefe o Supervisor registra en el Control de Equipos de Protección Individual el cambio respectivo, previa validación de la vida útil del EPI; en caso de haber duda sobre su utilidad el Coordinador SySO determinará si procede o no procede con el cambio.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 10 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

En el caso de EPI's de rotación rápida, el trabajador coordinará con el Supervisor respectivo, para que emita la orden para el retiro de bodega, quien previa validación de la vida útil entrega los EPI's solicitados; en caso de haber duda sobre su utilidad el Coordinador SySO determinará si procede o no procede con el cambio.

5.8 Disposición final de los EPI's y ropa de trabajo

Los EPI's usados serán desechados según el procedimiento correspondiente, además se remite para su recambio a las normas descritas en el Reglamento Interno SySO en los puntos referentes a estos.

5.9 Instrucciones generales


Los Equipos de Protección Individual (EPI's) ha adquirirse, contarán con la aprobación de la Unidad SySO.

Los Equipos de Protección Individual (EPI's) deben ingresar a la planta con su respectiva ficha técnica.

El proveedor de los EPI's y ropa de trabajo, entregará la documentación respectiva: catálogos, certificados de aprobación, norma de fabricación que cumple, etc.

La fabricación, calidad y resistencia de los equipos de protección personal entregados a los trabajadores se debe ajustar a las condiciones de trabajo, a las normas vigentes de la legislación nacional o normas internacionales que igualen o superen la exigencia de las nacionales.

Siempre que se dote EPI's se observará la Matriz para la correcta elección de los elementos de protección con respecto a la actividad rutinaria o no rutinaria que esté desarrollando el trabajador.

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 10 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

6. Registros

CÓDIGO DEL FORMATO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ORDEN	TIEMPO DE RETENCIÓN	ACCESO
F-ES.01	Matriz de Selección de EPI	Jefe de Area	Jefatura de Area	Por fecha de generación	1 año	Todos

7. Definiciones y Abreviaturas

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

EPI's de categoría I: Equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.

EPI's de categoría II: Equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.

EPI's de categoría III: Equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

Incidente: Evento(s) relacionados con el trabajo que dan lugar o tienen el potencial de conducir a lesión, enfermedad (sin importar severidad) o fatalidad.


Lugar de trabajo: Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la Organización.

Registro: documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

8. Anexos y Formularios


Anexo 1: Historia de Revisiones

Anexo 2: F-ES.01-Matriz de Selección de Equipos de Protección Individual

	PROCEDIMIENTO	P-ES Edición: Primera Página: 10 de 10
SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, ENTREGA, USO, Y CAMBIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO		

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 1 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos

Establecer un procedimiento para el diseño del sistema de iluminación en función de la disposición de los puestos de trabajo, a través de la implementación del presente procedimiento, con el objeto de mantener los niveles de iluminación dentro de los límites permisibles.

2. Alcance

El presente procedimiento tiene por alcance todos los puestos de trabajo de la organización en cada una de sus localidades.


3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

4. Responsables

Gerente:

- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 2 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores:

- Cumplir y hacer cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.
- Determinar los puestos de trabajo en los cuales presuman que los niveles de iluminación se encuentren por debajo de los límites permisibles.
- Solucionar los reportes de luminarias quemadas, así como dar el mantenimiento requerido para las mismas.

Trabajadores:

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Reportar las luminarias que se encuentren quemadas, a fin de minimizar las consecuencias negativas de esta condición.
- Realizar y colaborar con las tareas de mantenimiento y limpieza requeridas en el sistema de iluminación.


Coordinador SySO / Médico Ocupacional:

- Monitorear el cumplimiento del presente procedimiento.

5. Metodología

Una buena iluminación, a todos los niveles, sería aquella que permite ver sin dificultad el conjunto de elementos, herramientas y utensilios que engloba la tarea que se debe realizar, y asegura un nivel óptimo de confort visual.

La luz debe contener componentes de radiación tanto difusa como directa, para que produzca sombras suaves. Las sombras suaves ayudan a percibir más fácilmente la forma y la posición de los objetos y facilita la creación de contrastes que revelan la textura y el volumen de los objetos con superficies brillantes. Por otro lado, hay que evitar las reflexiones molestas que impidan la percepción de detalles, se debe procurar que la iluminación utilizada permita distinguir netamente los contornos de los objetos situados en el puesto de trabajo.

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 3 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		

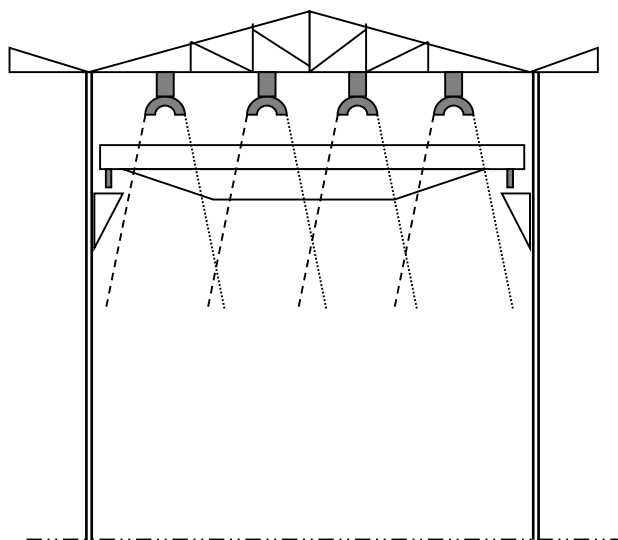
El confort visual dependerá en gran medida de la ausencia de deslumbramientos y sombras excesivas, lo cual se consigue colocando las fuentes de luz en luminarias que las oculten de la visión directa y que ayuden a distribuir la luz sobre el techo y la parte superior de las paredes del local.


La colocación y espaciamiento de las luminarias así como el tipo de lámparas dependerá tanto del tipo de tarea como de las características del local. El requisito es obtener una luz suficiente, precisa y lo más uniforme posible, evitando las zonas de sombra y los grandes contrastes.

5.1 Sistema de Iluminación

El sistema de iluminación recomendado para naves de gran altura (iguales o mayores a 7.0 metros):

- ✓ Lámparas de descarga casi exclusivamente
- ✓ Luminarias y lámparas que requieran de un muy bajo mantenimiento.
- ✓ Se debe tener en cuenta que las luminarias se situarán por encima de los rieles o puentes grúa.
- ✓ Luminarias con ópticas adecuadas para la distribución luminosa




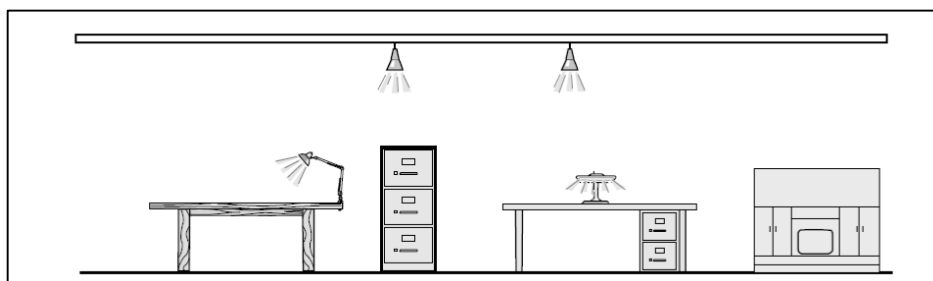
	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 4 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		

El sistema de iluminación recomendado para puestos de trabajo es el general: sistema diseñado para proporcionar luz de forma uniforme a un área determinada, produce idénticas condiciones de visión en toda el área y es un método empleado en oficinas.



El Sistema de iluminación recomendado para las demás áreas es el de iluminación localizada de apoyo: se trata de un sistema que intenta reforzar el esquema de la iluminación general situando lámparas junto a las superficies de trabajo. Las lámparas suelen producir deslumbramiento y los reflectores deberán situarse de modo que impidan que la fuente de luz quede en la línea directa de visión del trabajador. Se recomienda utilizar iluminación localizada cuando las exigencias visuales sean cruciales, como en el caso de los niveles de iluminación de 1.000 lux o más. Generalmente, la capacidad visual del trabajador se deteriora con la edad, lo que obliga a aumentar el nivel de iluminación general o a complementarlo con iluminación localizada.

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 5 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		




5.2 Mantenimiento de lámparas

Para realizar el mantenimiento de las luminarias debe considerarse los siguientes aspectos previos a la intervención en las instalaciones:

- Cortar el flujo eléctrico en todas las instalaciones.
- Examinar el lugar de trabajo y las condiciones del área.
- Manipular las instalaciones con el respectivo equipo de protección personal, acorde al trabajo que se va a realizar.
- Esperar que las luminarias se enfríen para evitar quemaduras, antes de iniciar el cambio o limpieza de las mismas.
- Investigar el manual del fabricante de la luminaria en caso de dudas sobre su desmontaje y manipulación.
- Desinstalar y desmontar las luminarias
- Realizar la limpieza de las luminarias y sus accesorios.
- Colocar en su sitio las luminarias y accesorios.
- Verificar el estado de cables, tomacorrientes y lámparas para activar el flujo eléctrico nuevamente.

Medidas preventivas:

- Comprobar el estado de los equipos de protección personal, escaleras y herramientas que van a ser usadas en el mantenimiento de iluminarias.
- No subir las escaleras con objetos en las manos.

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 6 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		


- Las lámparas que se cambiaron deben contar con las especificaciones de color, potencia, luminosidad que se exigen en el diseño de los puestos de trabajo.
- La manipulación de lámparas fluorescentes averiadas debe ser realizado con cuidado.
- Disponer las lámparas cambiadas en un lugar seguro, para evitar la contaminación.

5.3 Limpieza de paredes y ventanas

- Retirar el polvo de una forma adecuada.
- En caso de tener cortinas retirarlas antes de limpiar los vidrios, cuando aplique.
- Utilizar el equipo de protección personal correspondiente.
- Lavar los vidrios con un paño húmedo y luego secar con papel periódico para no producir rayaduras en el vidrio, cuando aplique
- Verificar que los marcos de las ventanas estén libres de polvo y basura.
- Para las paredes al igual que las ventanas retirar el polvo con una brocha.
- Lavar las paredes con un paño húmedo.
- Dejar secar al ambiente.

Medidas preventivas:

- Comprobar el estado de los equipos de protección personal, escaleras y herramientas que van a ser usadas en el mantenimiento de ventanas y paredes.
- Verificar el estado de los vidrios y ventanas que no tengan rajaduras, para evitar cortes.
- No apoyarse en los vidrios ya que pueden romperse.
- En caso de pintar las superficies de la paredes tener cuidado con utilizar pinturas que contengan plomo.

	PROCEDIMIENTO	P-SI Edición: Primera Página: 7 de 7
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN, SUSTITUCIÓN Y MANTENIMIENTO		

6. Registros

CÓDIGO DEL FORMATO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ORDEN	TIEMPO DE RETENCIÓN	ACCESO
F-SI.01	Requerimiento de mantenimiento de luminaria	Jefe de Area	Jefatura de Area	Por fecha de generación	1 año	Todos
F-SI.02	Requerimiento de mantenimiento de paredes y ventanas	Jefe de Area	Jefatura de Area	Por fecha de generación	1 año	Todos

7. Definiciones y Abreviaturas

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Lugar de trabajo: Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la Organización.

Registro: documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

8. Anexos y Formularios

Anexo 1: Historia de Revisiones


Anexo 2: F-SI.01 Requerimiento de mantenimiento de luminaria

Anexo 3: F-SI.02 Requerimiento de mantenimiento de paredes y ventanas


Anexo 1: Historia de Revisiones


Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

Anexo 2: Requerimiento de Mantenimiento de Luminaria

	REGISTRO	F-SI.01 Edición: Primera
Requerimiento de mantenimiento de luminaria		
Locación:		
Especificaciones Técnicas		
Código:		
Marca:		
Potencia:		
Estado de Luminaria		
Sistema eléctrico	Bueno:	
	Malo:	
	Regular:	
Numero de lámparas fundidas:		
Numero de lámparas sucias:		
Numero de lámparas cambiadas:		
Registros Fotográficos:		
Acciones Requeridas:		

Anexo 3: Requerimiento de Mantenimiento de Paredes y Ventanas

	REGISTRO	F-SI.02 Edición: Primera
Requerimiento de mantenimiento de paredes y ventans		
Locación:		
Estado de paredes y ventanas		
Paredes:	Bueno: Regular: Malo:	
Vidrios:	Bueno: Regular: Malo:	
Ventanas:	Bueno: Regular: Malo:	
Numero de paredes pintadas:		
Numero de vidrios con mantenimiento:		
Numero de vidrios cambiados:		
Registros Fotográficos:		
Acciones Requeridas:		

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 1 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos

Establecer un procedimiento para la selección de equipos de protección personal auditivos, a través de la aplicación de metodologías de reconocimiento nacional o internacional, con el propósito de minimizar los efectos de la exposición ocupacional al ruido en los trabajadores.

2. Alcance

El presente procedimiento tiene por alcance todos los puestos de trabajo de la organización en cada una de sus localidades.


3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

4. Responsables

Gerente:

- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 2 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores:

- Cumplir y hacer cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.
- Solicitar los equipos de protección auditiva acordes al puesto de trabajo.
- Entregar los equipos de protección auditiva acordes al puesto de trabajo.

Trabajadores:

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Usar los equipos de protección auditiva entregados, conforme a al presente procedimiento.

Coordinador SySO / Médico Ocupacional:


- Monitorear el cumplimiento del presente procedimiento.

5. Metodología

Para la selección y uso de los equipos de protección auditiva, se hace referencia a la norma UNE-EN 458: protectores auditivos, recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de utilización y mantenimiento, en la cual se establece la metodología de selección de orejeras o tapones auditivos.

Los niveles de atenuación adecuados para que los equipos de protección auditiva ofrezcan protección al trabajador son los que a continuación se detalla:

Norma UNE E 458		
Atenuación del protector auditivo.	Nivel efectivo en el oído L'AdB	
	≥ 85	Insuficiente
	85 – 65	Aceptable
	< 65	Excesivo

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 3 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		

Para la selección adecuado de los protectores auditivos, es necesario contar con los datos del fabricante del equipo de protección personal, específicamente contar con los datos:

- Atenuación del protector auditivo en bandas de octava
- Desviación típica del protector auditivo

Con estos dos valores es posible obtener la atenuación del equipo de protección personal mediante la siguiente ecuación:

$$APVf = mf \text{ atenuación banda de octava} - \text{desviación típica del protector auditivo}$$

Donde:

APVf: atenuación del protector.

Con el valor de la atenuación del protector auditivo, obtenemos el valor del ruido recibido en el oído, en bandas de octava mediante la siguiente ecuación:

$$LAS' (LA-APVf)$$

Donde:


LAS': Nivel de ruido percibido en el oído

LA: valor en bandas de octava medido

APVf: atenuación del protector

Con el valor obtenido para cada una de las bandas de octava, se aplica la siguiente ecuación para obtener el valor total de atenuación recibida en el oído:

$$L_{total} = 10 \log (\sum 10^{L*0,1})$$

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 4 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		

La suma logarítmica de los niveles resultantes en cada banda de octava es el nivel ponderado que percibirá el trabajador al usar el protector.

5.1 Condiciones para uso

Ajuste: el protector debe tener un buen ajuste tapando bien la entrada del ruido en el oído.

Eficiencia: debe proporcionar el nivel de atenuación necesario para la situación de riesgo encontrada.

Comodidad: como el usuario debe usar el protector todo el tiempo en que esté expuesto al ruido, es importante que el protector sea liviano, cómodo durante el uso, sin herir el oído.

De fácil utilización: debe ser práctico y simple de usar.

Compatible con otros EPP's: debe permitir el uso de otros equipos de seguridad como casco, gafas, respiradores, etc.


5.2 Colocación de tapones auditivos deschaves y orejeras

Tapones Auditivos:

Con las manos limpias, comprima y gire el protector entre los dedos hasta obtener el menor diámetro posible.



Para facilitar la colocación, pase el brazo opuesto por detrás de su cabeza y tire la oreja hacia arriba y afuera (alineando el canal auditivo para insertar en el oído el extremo apretado).

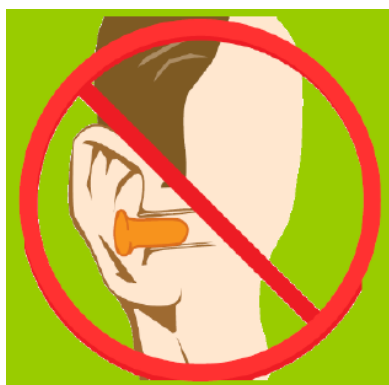
	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 5 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		




Usando el dedo índice, manténgalo en esta posición (aproximadamente 30 segundos) hasta que se haya expandido en forma segura dentro del canal auditivo.



Prueba Visual: el tapón debe estar correctamente inserto en el canal auditivo.



Prueba Acústica: en un ambiente ruidoso, con los tapones auditivos insertados, cubra sus oídos con sus manos y quítelas. Los tapones deberán bloquear

	<p align="center">PROCEDIMIENTO</p>	<p>P-SPA Edición: Primera Página: 6 de 10</p>
<p align="center">SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA</p>		

suficientemente el ruido para que al cubrir sus oídos con sus manos no resulte una diferencia significativa.



Orejeras

Ajuste la altura de las copas de acuerdo tamaño de su cabeza, de modo que las copas cubran completamente el oído.



Retire el cabello que haya quedado entre el protector y el oído.




SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA

Confirme que el ajuste es satisfactorio, sin la interferencia de objetos como elástico de respiradores o la armazón de los anteojos, de modo de obtener el mejor desempeño.



Las copas deben quedar alineadas verticalmente para lograr el mejor ajuste.
Nunca use las copas vueltas para atrás.



	<p align="center">PROCEDIMIENTO</p>	<p>P-SPA Edición: Primera Página: 8 de 10</p>
<p align="center">SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA</p>		

5.3 Cuidados y Precauciones


No maneje el protector con manos sucias.



Úselo durante todo el periodo de exposición al ruido evitando al máximo retirarlo.



Después de usarlo, guarde el protector en una caja o bolsa plástica para conservarlo en buen estado para su uso.

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 9 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		




Los protectores de inserción reutilizables, recomendamos lavarlos con agua y jabón neutro. Los protectores tipo copa deben ser limpiados con un paño húmedo y jabón neutro frecuentemente.



Instrucciones generales:

Limpiar el exterior de la orejera de forma regular con jabón y agua tibia. No sumergir en agua.

No almacenar el protector auditivo a temperaturas por encima de 55°C.

	PROCEDIMIENTO	P-SPA Edición: Primera Página: 10 de 10
SELECCIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA		

No usar sustancias químicas que pudiesen dañar el equipo.

El intervalo de reposición recomendado es de al menos 2 veces al año, a fin de asegurar niveles constantes de atenuación, higiene y comodidad.

6. Registros

CÓDIGO DEL FORMATO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ORDEN	TIEMPO DE RETENCIÓN	ACCESO
F-SPA.01	Selección de protectores auditivos por bandas de octava	Jefe de Area	Jefatura de Area	Por fecha de generación	1 año	Todos

7. Anexos y Formularios


Anexo 1: Historia de Revisiones


Anexo 2: F-SPA.01 Selección de protectores auditivos por bandas de octava

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

Anexo 2: Selección de protectores auditivos por bandas de octava

		REGISTRO							F-SPA.01 Edición: Primera	
Selección de protectores auditivos por bandas de octava										
Proceso:										
Puesto de Trabajo:										
Nivel de Ruido Laeqd (dBA):										
Niveles de Ruido en el puesto de trabajo en bandas de octava (LA)	Bandas de Octava	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	800 Hz	
Valor del EPP	Bandas de Octava	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	800 Hz	
Atenuación en bandas de Octava del EPP (mf)										
Desviación típica del EPP										
APVf										
Nivel de Ruido en el Receptor		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	800 Hz	
Nivel en el oído	LAS' (LA – APVf)									
LAS – Atenuación del Ruido en el Oído		Selección correcta rango entre: 65dB - 85 dB.								
Observaciones:										

	PROCEDIMIENTO	P-CET Edición: Primera Página: 1 de 7
CONTROL DEL ESTRÉS TÉRMICO		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos

Establecer un procedimiento para el control del estrés térmico debido a la exposición a fuentes de calor o el trabajo en condiciones de exposición a bajas temperaturas.

2. Alcance

El presente procedimiento tiene por alcance todos los puestos de trabajo de la organización en cada una de sus localidades.

3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

4. Responsables

Gerente:

- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento

	PROCEDIMIENTO	P-CET Edición: Primera Página: 2 de 7
CONTROL DEL ESTRÉS TÉRMICO		

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores:

- Cumplir y hacer cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.
- Solicitar los equipos de protección en caso de ser necesarios para el control del estrés térmico.
- Entregar los equipos de protección en caso de ser necesarios para el control del estrés térmico.

Trabajadores:

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Usar los equipos de protección para estrés térmico en el caso de ser requeridos.

Coordinador SySO / Médico Ocupacional:

- Monitorear el cumplimiento del presente procedimiento.

5. Metodología

El control del estrés térmico, debido a las condiciones de los puestos de trabajo no puede ser ejecutada, en la fuente o en el medio, debido a que la naturaleza propia de la organización no lo permite, sin embargo el control deberá ser ejecutado en el receptor, a fin de que el mismo pueda contar con la ropa de trabajo adecuada a sus actividades y acorde al ambiente de trabajo donde laborara.

Siendo de esta manera, y sustentado técnicamente en la norma ISO 9920:1995 (Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia evaporativa de un conjunto de prendas de vestir), la ropa de trabajo deberá ser seleccionada en función del aislamiento térmico que la misma ofrece:

Valores de aislamiento básicos para los conjuntos de prendas elegidos	
Conjuntos de prendas	I_{d} clo
Calzoncillos cortos, camisa de manga corta, pantalones ajustados, calcetines hasta la pantorrilla, zapatos	0,5
Calzoncillos, camisa, pantalones ajustados, calcetines, zapatos	0,6
Calzoncillos, mono, calcetines, zapatos	0,7
Calzoncillos, camisa, mono, calcetines, zapatos	0,8
Calzoncillos, camisa, pantalones, bata, calcetines, zapatos	0,9
Calzoncillos, cortos, camiseta, calzoncillos, camisa, pantalones con peto, calcetines hasta la pantorrilla, zapatos	1,0
Calzoncillos, camiseta, camisa, pantalones, chaqueta, chaleco, calcetines, zapatos	1,1

Cuando los operadores utilizan ropa aluminizada, se utilizan también los siguientes coeficientes de reflexión para la selección técnica de la ropa de trabajo adecuada:

Coeficientes de reflexión F_r para distintos materiales especiales		
Material	Tratamiento	F_r
Algodón	con pintura de aluminio	0,42
Viscosa	con lámina de aluminio brillante	0,19
Aramida (klevlar)	con lámina de aluminio brillante	0,14
Lana	con lámina de aluminio brillante	0,12
Algodón	con lámina de aluminio brillante	0,04
Viscosa	metalizado al vacío con aluminio	0,06
Aramida	metalizado al vacío con aluminio	0,04
Lana	metalizado al vacío con aluminio	0,05
Algodón	metalizado al vacío con aluminio	0,05
Fibra de vidrio	metalizado al vacío con aluminio	0,07

Y se pondera con la relación entre la parte cubierta del cuerpo y su superficie total:

Razón entre la superficie de una parte del cuerpo y la superficie total del cuerpo	
Parte	A_p
<input type="checkbox"/> Cabeza y cara	0,07
<input type="checkbox"/> Tórax y abdomen	0,175
<input type="checkbox"/> Espalda	0,175
<input type="checkbox"/> Brazos	0,14
<input type="checkbox"/> Manos	0,05
<input type="checkbox"/> Muslos	0,19
<input type="checkbox"/> Piernas	0,13
<input type="checkbox"/> Pies	0,07

5.1 Recomendaciones para el control del estrés térmico

Generales:

- ✓ Antes de contratar a una persona para trabajar en ambientes de temperatura extrema, se deberá informar al futuro trabajador sobre todo lo que implica la actividad, no solo las tareas a desarrollar si no también, los riesgos asociados a las mismas. Luego de este proceso y en concomitancia con el Procedimiento de Vigilancia de la Salud (P-VS), los futuros trabajadores deberán pasar los reconocimientos médicos correspondientes a fin de evitar que patologías preexistentes pudiesen verse agravadas debido a la exposición a temperaturas altas o bajas.
- ✓ Antes de comenzar un periodo de trabajos continuos en condiciones de exposición a ambientes de calor o frío extremo, se deberá evaluar la salud y estado físico de los trabajadores, conforme el medico ocupacional lo considere pertinente.
- ✓ Antes y después de que el trabajador realice o finalice la tarea, en situaciones de calor extremo, la observación directa en los trabajadores es necesaria para permitir una intervención temprana de ser el caso. Cuando

	PROCEDIMIENTO	P-CET Edición: Primera Página: 5 de 7
CONTROL DEL ESTRÉS TÉRMICO		

comiencen los primeros síntomas de estrés por calor, se deberían monitorizar los siguientes parámetros:

- La frecuencia cardíaca.
 - La presión sanguínea.
 - La temperatura corporal.
- ✓ Ningún trabajador debería volver al trabajo sin que estos parámetros hayan vuelto a la normalidad. Durante esta supervisión médica, el trabajador debe aprovechar para beber agua en abundancia y recuperar los líquidos perdidos.

Recomendaciones puntuales en el caso de exposición a altas temperaturas:

- ✓ Colocar en lugares convenientes fuentes de agua fresca con ligera cantidad de sal con la finalidad de que los trabajadores beban agua frecuentemente, así no tenga sed.
- ✓ Utilización de equipos de protección individual adecuados, considerando el calor excesivo.
- ✓ Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas. Adiestrar en el reconocimiento de los primeros síntomas de las afecciones del calor en ellos mismos y en sus compañeros y en la aplicación de los primeros auxilios.
- ✓ Evitar comidas grasientas; puesto que las mismas generan mayor metabolismo, por ende el consumo será mayor.
- ✓ No ingerir bebidas alcohólicas durante y mientras la jornada laboral (alcohol, cerveza, vino etc.), así como tabaco. Evitar bebidas con cafeína (café, gaseosas, etc.) y también las bebidas muy azucaradas, ya que las mismas son diuréticas y la deshidratación será mayor.

Recomendaciones puntuales en el caso de exposición a altas temperaturas:

- ✓ Seleccionar la vestimenta adecuada para facilitar la evaporación del sudor y minimizar pérdidas de calor a través de la ropa.

	PROCEDIMIENTO	P-CET Edición: Primera Página: 6 de 7
CONTROL DEL ESTRÉS TÉRMICO		

- ✓ Ingerir bebidas calientes con el objetivo de recuperar la pérdida de energía calorífica.
- ✓ Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos para conseguir de esta forma minimizar la pérdida de calor.
- ✓ Controlar el ritmo de trabajo para así aumentar el metabolismo, con el objeto de generar mayor potencia calorífica evitando excederse, ya que podría aumentar la sudoración y el humedecimiento de la ropa.

5.2 Actuación en el caso de Golpe de Calor

- Colocar al trabajador en una zona a la sombra y en un ambiente frío.
- Debe desvestirse al trabajador y se recomiendan duchas con agua fría, a una temperatura que puede oscilar entre los 15 °C y 18°C. No debe utilizarse agua más fría de 15°C, ya que se produciría una disminución de la pérdida del calor, debido a una constricción de los vasos sanguíneos cutáneos.
- Si el trabajador está consciente, suministrarle agua fría para beber. Si está inconsciente, colocarlo en posición recostado sobre un lateral de su cuerpo, con la cabeza ligeramente ladeada, el brazo inferior atrás, extendido, el superior flexionado hacia adelante y arriba y las piernas flexionadas, más la superior que la inferior.
- Cubrir el cuerpo con toallas húmedas, cambiándolas con frecuencia y, preferiblemente, en combinación con un ventilador eléctrico o un dispositivo similar, para que la temperatura del cuerpo disminuya algo más.
- Llevar al paciente a una casa de salud, si no reaccionare luego de los pasos indicados, puesto que a menudo puede precisar de qué se le suministre oxígeno,
- suero por vía intravenosa y, algunas veces, medicación adecuada.

	PROCEDIMIENTO	P-CET Edición: Primera Página: 7 de 7
CONTROL DEL ESTRÉS TÉRMICO		

6. Registros


CÓDIGO DEL FORMATO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ORDEN	TIEMPO DE RETENCIÓN	ACCESO
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

7. Anexos y Formularios

No Aplica

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

	PROCEDIMIENTO	P-CEOV Edición: Primera Página: 1 de 5
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A VIBRACIONES		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

1. Objetivos

Establecer un procedimiento para el control de la exposición ocupacional a vibraciones, a través del presente procedimiento, con la finalidad de minimizar los efectos de las vibraciones sobre la salud de los trabajadores.

2. Alcance

El presente procedimiento tiene por alcance todos los puestos de trabajo de la organización en cada una de sus localidades.


3. Referencias

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Código de Trabajo
- AM 0135 Instructivo para el cumplimiento de la Obligaciones de los Empleadores Públicos y Privados
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Resolución CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

4. Responsables

Gerente:

- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento

	PROCEDIMIENTO	P-CEOV Edición: Primera Página: 2 de 5
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A VIBRACIONES		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores:

- Cumplir y hacer cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.
- Realizar el mantenimiento de los equipos que requieren el mismo, debido a su uso y desgaste normal.

Trabajadores:

- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Reportar los posibles daños en los equipos a fin de que se tomen los correctivos necesarios y se minimicen los efectos de la vibración sobre la salud de los trabajadores.


Coordinador SySO / Médico Ocupacional:

- Monitorear el cumplimiento del presente procedimiento.

5. Metodología

A fin de establecer una metodología que permita controlar los efectos de las vibraciones sobre la salud de los trabajadores es fundamental tomar en consideración los siguientes parámetros:

- ✓ Verificar que todas las herramientas que produzcan vibraciones mano brazo, cuenten con mangos antivibratorios, a fin de que los mismos presten un nivel de aislamiento que minimice los efectos de las vibraciones sobre los trabajadores.
- ✓ Realizar el mantenimiento de los equipos que producen vibraciones conforme a cronograma establecido para los mismos, en concomitancia con el procedimiento de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

	PROCEDIMIENTO	P-CEOV Edición: Primera Página: 3 de 5
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A VIBRACIONES		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección


- ✓ Reducir a la medida de lo posible el tiempo de exposición del trabajador a vibraciones, a través del desarrollo de nuevos procedimientos de trabajo o el uso de herramientas automatizadas.
- ✓ Socializar a los trabajadores implicados acerca de la exposición y del riesgo, debido a vibraciones de origen ocupacional.
- ✓ Capacitación a los trabajadores sobre el uso correcto de las herramientas vibrátiles.
- ✓ Seleccionar herramientas que produzcan el menor nivel de vibración conforme a las existentes en el mercado.
- ✓ Sensibilización sobre los efectos nocivos del consumo del tabaco, ya que este aumenta el efecto de las vibraciones, por ser un estimulante del sistema nervioso.
- ✓ Control y evaluación periódica de las vibraciones, para verificar que los niveles se encuentran por debajo de los límites permisibles.

5.1 Recomendaciones relevantes a la Vigilancia de la Salud con respecto a la exposición ocupacional a vibraciones

La vigilancia médica de los trabajadores expuestos a vibraciones consiste, en una primera instancia, en la evaluación de los datos recogidos en la anamnesis y en la exploración física. Posteriormente, en función del resultado de esta primera fase y a criterio médico, se debe decidir acerca de la conveniencia de someter al trabajador a ciertas exploraciones complementarias.

En los trabajadores expuestos a vibraciones se debería prestar especial atención a la manifestación precoz de:

- Trastornos vasculares: síntomas vasomotores, cuyos estudios complementarios son : oscilometría de miembros superiores y estudio doppler.

	PROCEDIMIENTO	P-CEOV Edición: Primera Página: 4 de 5
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A VIBRACIONES		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección


- Trastornos musculo-esqueléticos: vigilancia de síntomas, estudios radiográficos de hombro, codo y columna (periodicidad quinquenal si no hay manifestaciones clínicas), estudios de la capacidad funcional del musculo, control de la fuerza muscular, capacidad de carga en el trabajo dinámico y capacidad de carga en el trabajo estático.
- Vigilancia de la aparición de otros trastornos: mal del transporte, nistagmos, pérdida de la capacidad visual, etc.

En cualquier caso la periodicidad de los reconocimientos periódicos, en trabajadores expuestos a vibraciones mano-brazo, deberá establecerse en función del nivel de la aceleración:

- ❖ Así, en vibraciones mano-brazo, deberán ser anuales cuando el nivel de acción sea $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$, o semestrales si el nivel de acción es $A(8) \geq 5 \text{ m/s}^2$.
- ❖ En el caso de vibraciones transmitidas al cuerpo entero los reconocimientos médicos periódicos deberían tener una periodicidad anual cuando el límite de exposición diaria, para un periodo de referencia de 8 horas, este comprendido entre 0,5 y 1,15 m/s^2 . Los reconocimientos deberían ser semestrales cuando los límites de exposición sobrepasen estos valores.

6. Registros

CÓDIGO DEL FORMATO	NOMBRE	RESPONSABLE	ALMACENAMIENTO	ORDEN	TIEMPO DE RETENCIÓN	ACCESO
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

	PROCEDIMIENTO	P-CEOV Edición: Primera Página: 5 de 5
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A VIBRACIONES		
Elaborado por: Unidad de SySO	Revisado por: Jefe de SySO	Aprobado por: Representante de la Dirección

7. Anexos y Formularios

No Aplica

Anexo 1: Historia de Revisiones

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
2018-10-23	Primera	Documento Levantado	Todas

6.8 Administración de la propuesta

La propuesta de la investigación está relacionada con la gestión de riesgos, específicamente con los riesgos físicos, razón por la cual es necesario que todo el personal involucrado de la organización se comprometan con la ejecución de los procedimientos estipulados en esta trabajo de tesis, con el objeto de prevenir posibles enfermedades profesionales.

6.9 Previsión de la evaluación

En el presente trabajo se evaluó el factor de riesgo físico, a fin de determinar si el mismo se encuentra dentro de los límites permisibles para su exposición ocupacional, en los procesos de Acería y Reciclaje de la empresa NOVACERO S.A. Planta Lasso, determinándose en los puestos cuyos valores del factor de riesgo físico se encuentran fuera de los límites permisibles, luego de la contrastación con la normativa nacional o internacional vigente y aplicable, razón por la cual se requiere el apoyo y compromiso por parte de la Dirección de la organización a fin de operativizar la propuesta detallada en el presente trabajo de tesis.

6.10 Conclusiones

- La identificación y evaluación del factor de riesgo físico en los procesos de Acería y Reciclaje de la organización objeto del estudio, permitió determinar si los niveles de exposición se encontraban fuera de los límites permisibles, a fin de establecer las medidas preventivas que permitirán minimizar los efectos del precitado factor de riesgo sobre la salud de los trabajadores.
- Las medidas preventivas desarrolladas para el factor de riesgo físico, se encuentran concebidas conforme a la jerarquización de control de riesgos, es decir en la fuente, el medio y el trabajador, a través de los procedimientos diseñados y acordes a cada necesidad.
- La adecuada implementación de la propuesta del presente trabajo de tesis, permitirá minimizar los efectos del factor de riesgo físico sobre la salud de los trabajadores, cautelando a la organización de posibles procesos administrativos motivados por los entes de control que regulan el que hacer en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador, además de cumplir con el principio de responsabilidad social que la organización mantiene con sus colaboradores.

6.11 Recomendaciones

- ✓ Realizar el monitoreo de forma anual del factor de riesgo físico, conforme al procedimiento establecido en la propuesta del presente trabajo de tesis, a fin de que el referido factor de riesgo se encuentre por debajo de los límites permisibles. Así mismo si las condiciones del proceso cambiaren es necesario realizar mediciones de forma inmediata.
- ✓ Revisar con una frecuencia anual los procedimientos establecidos en la propuesta del presente trabajo, a fin de garantizar que los mismos cumplan con lo establecido en la normativa legal vigente y aplicable en el Ecuador.

- ✓ El procedimiento de vigilancia de salud, será el pilar fundamental de prevención, que permitirá minimizar los efectos del factor de riesgo físico sobre la salud de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Amen Chinga Stalin Guillermo (2015). “Diseño y aplicación del programa de conservación auditiva para la prevención de alteraciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a ruido de los departamentos de equipos pesado y turbina de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador del Cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos”. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Betancourt, O. (1995). *La salud y el trabajo*. Quito, Ecuador: FUNSAID.
- Comunidad Andina de Naciones. (2004). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Guayaquil, Ecuador.
- Creus, A. y Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: Un enfoque integral*. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega Grupo Editor.
- Chico Paredes Gisela Carolina (2014). “Evaluación de ruido en la empresa CIAUTO CIA. LTDA. Universidad Técnica de Ambato, Ambato
- Fundación MAPFRE. (2015). *Manual de Higiene Industrial*. Madrid, España.
- Dirección General de Relaciones Laborales de Catalunya (1995). Manual para la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales
- Herrera et al. (2008). *Tutoría de la investigación científica*. Quito, Ecuador: Diemerino Editores.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2017). *Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Estadísticas del SGRT. Recuperado de: http://sart.iess.gob.ec/SRGP/comparar_ep.php?NDI5YmlkPWVzdGF0
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2016). Seguro general de Riesgos del Trabajo. *Reglamento General del Seguro de Riesgos del trabajo*. Quito Ecuador.
- Ministerio de Trabajo (2006). *Código de Trabajo*. Quito, Ecuador.
- Organización Internacional del Trabajo. (1998). *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- Organización Mundial de la Salud. (1946). *Enciclopedia de Salud*. Recuperado de 2016, de <http://www.who.int/es/>: <http://www.who.int/es/>
- Presidencia de Republica del Ecuador. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de Los Trabajadores y Mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo*. Quito, Ecuador
- Rodríguez et al., (2011). *Desarrollo tecnológico, impacto sobre el medio ambiente y la salud*. Recuperado de: http://www.bvs.sld.cu/revistas/hie/vol_49_2_11/hie16211.htm
- Soto Guerrero Leonardo Vinicio (2016). “Evaluación del confort térmico y lumínico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua”. Universidad Técnica de Ambato, Ambato
- Yácelga Vascones Byron Javier (2013) “Identificación, medición, evaluación e implementación de controles del factor de riesgo físico ruido, a los trabajadores del área de tejeduría de la empresa Vicunha Ecuador, vs, los controles implementados en el área de tejeduría de la empresa Vicunha Brasil”. Universidad Internacional SEK, Quito
- Asfahl, C y Rieske, D (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. 6ª Edición. Editorial Pearson Educación. México.
- Henao, F (2009). *Condiciones de trabajo y salud*. Editorial ECOE Ediciones. Bogotá D.C.
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*. Mexico: Limusa.
- Herrera, L., Medina, F., & Naranjo, G. (2004). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato, Ecuador: Maxtudio.

Anexos

Anexo 1. Encuesta Higiénica

ENCUESTA DE HIGIENE INDUSTRIAL

Fecha:
Área:
Línea de producción:

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda:

CONDICIONES	SI	NO	OBSERVACIONES
El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua o discontinua			
Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.			
El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.			
Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva.			
Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.			
Hay máquinas con un nivel de ruido que impide desarrollar las actividades con normalidad.			
Los puestos de trabajo sedentarios ocasionan molestias con referencia al confort térmico.			
La humedad ocasiona problemas en su puesto de trabajo.			
Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.			

Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.			
Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.			
Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.			
Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.			
En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.			
Hay trabajadores que manifiestan síntomas de sobrecarga térmica (mareos, deshidratación, desfallecimiento, etc.).			
Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).			
Dispone su puesto de trabajo de la iluminación general suficiente para su actividad laboral			
Está situada la luz de forma que impida deslumbramientos y reflejos			
Considera que la iluminación del puesto de trabajo es correcta			
Se mantiene limpias las lámparas y ventanas			
Se realizan mediciones de niveles de iluminación			
Las lámparas fundidas se sustituyen rápidamente			
Puede coger herramientas o documentos sin que tiemblen sus manos			
Las herramientas de vibración que utiliza (martillo neumático, amoladora, etc.) están dotadas de sistemas de amortiguamiento.			
Están aisladas las maquinas que producen vibraciones			

CRITERIOS DE VALORACIÓN		
CONTACTO FRECUENTE A BAJA EXPOSICION	CONTACTO FRECUENTE A ALTA EXPOSICION	CONTACTO FRECUENTE A MUY ALTA EXPOSICION
Hasta cinco respuestas positivas	Entre seis y quince respuestas positivas	Entre dieciséis y veinte cinco respuestas positivas
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN		
Contacto frecuente a baja exposición	<input type="checkbox"/> No Necesaria medición	<input type="checkbox"/>
Contacto frecuente a alta exposición	<input type="checkbox"/> Necesaria medición a mediano plazo	<input type="checkbox"/>
Contacto frecuente a muy alta exposición	<input type="checkbox"/> Necesaria medición inmediata	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Test de Salud Total

Anexo 3. Matrices de Riesgo Cualitativas Reciclaje y Acería

Anexo 4. Ficha de Evaluación de Ruido en el Puesto de Trabajo

Anexo 5. Ficha de Evaluación de Iluminación en el Puesto de Trabajo

Anexo 6. Ficha de Evaluación de Estrés Térmico en el Puesto de Trabajo

Anexo 7. Ficha de Evaluación Exposición a Vibración Ocupacional en el Puesto de Trabajo

Anexo 8. Certificados de Calibración