



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POST-GRADO**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD
OCUPACIONAL**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL**

TEMA:

**“LA GESTIÓN TÉCNICA: IDENTIFICACIÓN,
MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS
RIESGOS LABORALES EN MAFRICO S.A.”.**

AUTOR:

ING. IND. TINOCO MATAMOROS ARTURO FERNANDO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. IND. ALYWIN HACAY-CHANG LEÓN MSc.

2014

GUAYAQUIL – ECUADOR

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

MIS PADRES

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para tí, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de tí, gracias por estar siempre a mi lado, Tanya

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de mi tesis es principalmente a Dios quien me ha guiado y me dado la dicha de la vida y saber que existe.

Al Ing. Mauricio Moyano Cano por todo el apoyo que además de ser mi Jefe es un ejemplo a seguir.

TABLA DE CONTENIDO

	Carátula	i
	Dedicatoria	ii
	Agradecimiento	iii
	Tabla de contenido	iv
	Índice de cuadros	viii
	Índice de gráficos	x
	Índice de ilustraciones	xi
	Resmen ejecutivo	xiv
	Abstract	xv
	CAPÍTULO I	
	PERFIL DEL PROYECTO	
1.1.	Introducción	1
1.2.	Justificación del Problema	1
1.2.1.	Formulación del problema.	2
1.2.2.	Suposiciones para el desarrollo del tema.	2
1.3.	El objetivo general y los objetivos específicos	3
1.3.1.	Objetivo General	3
1.3.2.	Objetivo Específico.	3
1.4.	El marco teórico	3
1.5.	El marco metodológico	9
1.5.1.	Identificación inicial y específica de los factores de riesgo.	12
1.5.1.1.	Identificación objetiva.	12
1.5.2.	Evaluación de los factores de riesgo	117
1.6.	Normas reglamentarias	118
	CAPÍTULO II	
	SITUACIÓN ACTUAL	
2.1.	Seguridad y salud en el trabajo.	121
2.2.	Factores de Riesgo	128
2.2.1.	Descripción del Proceso	126

2.3.1.	Diagrama de flujo de procesos de fabricación de paneles iso térmicos y factores de riesgo relacionados con cada sección.	131
2.2.4.	Análisis de los resultados de la encuesta sobre percepción de los riesgos por puesto de trabajo	132
2.2.4.1.	Control técnico y vigilancia de los factores de riesgo actuales.	146
2.3.	Indicadores de Gestión	146
2.3.1.	Índices Pro-Activos	147
2.3.2.	Índices Reactivos	152
2.3.3.	Índice de Frecuencia e Índice de Gravedad	153
2.3.3.1.	Análisis de índice de Frecuencia e Índice de Gravedad del año 2011 y 2012	153
2.4.	Posibles Problemas	154
2.5.	Resultados de la medición y evaluación de los factores de riesgo.	155
2.5.1.	Resultado factores de riesgo mecánico	155
2.5.2.	Resultado factores de riesgo físico	160
2.5.2.1.	Medición del Ruido	160
2.5.2.2.	Medición de la Iluminación.	166
2.5.3.	Mediciones del Índice de WBGT- Strés Térmico	167
2.5.4.	Medición de los factores de riesgo químicos	170
2.5.5.	Ergonomía	171
2.5.5.1.	Rula	171
2.5.5.2.	ILsimple INSHT	177
2.5.5.3.	Riesgo por repetitividad de movimiento	182
2.5.6.	Resultado factores de riesgo psicosociales	186
2.5.6.1.	Encuesta Navarra para factores de Riesgo Psicosociales	187
2.6.	Vigilancia ambiental y de salud	189
2.6.1	Resumen y comparación de los Estudios epidemiológico de MAFRICO S.A. 2011 y 2012	190

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

3.1.	Hipótesis o preguntas de Investigación	192
3.2.	El análisis e interpretación de resultados: DIAGRAMA CAUSA – EFECTO (ISHIKAWA)	192
3.3.	Comprobación de la Hipótesis o preguntas de Investigación	192
3.4.	Problemas existentes y priorización de los mismos	193
3.4.1.	Problemas existentes	194
3.4.2.	Priorización de los problemas	197
3.5.	Impacto económico de los problemas	201
3.5.1.	Impacto económico de los Accidentes Ocurredos en MAFRICO S.A.	202

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1.	Planteamiento de alternativas de solución a problemas	214
4.1.1.	Título de la propuesta	214
4.1.2.	Descripción de la propuesta	215
4.2.	Cronograma de la propuesta	215
4.3.	Evaluación de los costos de implementación de la propuesta	217
4.3.1.	Plan de inversión y financiamiento	218
4.3.2.	Evaluación financiera (Coeficiente beneficio- costo, TIR, VAN, periodo de recuperación de capital) (Obligatorio)	218

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	221
5.2.	Recomendaciones	222
	Bibliografía	223

ANEXOS

Hojas de seguridad	225
Certificados de calibración	233
Validación de orejeras con bandas de octava	239

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N. 1: Características del sonómetro	33
Cuadro N. 2: Características del dosímetro	34
Cuadro N. 3: Características del luxómetro	39
Cuadro N. 4: Características del datalogger	44
Cuadro No. 5: Carga de trabajo	52
Cuadro No. 6: Porcentaje de cumplimiento	122
Cuadro No. 7: Índice de frecuencia, gravedad, tasa de riesgo 2011-2012	153
Cuadro No. 8: Riesgo mecánicos de actuación justificada	160
Cuadro No. 9: Resultados de la mediaciones de ruido con el sonómetro	163
Cuadro No. 10: Resultados de la mediaciones de ruido con el dosímetro	165
Cuadro No. 11: Resumen técnico de resultados obtenidos	167
Cuadro No. 12: Resultados obtenido – valores TGBH	169
Cuadro No. 13: Mediación y evaluación riesgos psicosociales persona de producción MAFRICO 2012	187
Cuadro No. 14: Análisis de las condiciones específicas de trabajo	188
Cuadro No. 15: Resultados mediación y evaluación	188
Cuadro No. 16: Resumen de riesgos psicosociales	189
Cuadro No. 17: Resumen de mediaciones de factores de riesgo	193
Cuadro No. 18: Incidentes	195
Cuadro No. 19: accidentes sin pérdida de días	196
Cuadro No. 20: Accidentes con pérdida de días (CPD)	196
Cuadro No. 21: Priorización y control de riesgo (Técnicos en Lámina)	197
Cuadro No. 22: Priorización y control de riesgos (Técnicos en inyección)	198

Cuadro No. 23: Priorización y control de riesgos (Técnicos en visual)	199
Cuadro No. 24: Priorización y control de riesgos (Técnicos en puertas)	200
Cuadro No. 25: Priorización y control de riesgos (Administración)	201
Cuadro No. 26: Resumen de costos de accidentes	213
Cuadro No. 27: Costo anual de implementación de propuestas	217

ÍNDICE DE CUADROS

Gráfico No 1: H –HT/Accidentes	152
Gráfico No 2: Representación gráfica índice de frecuencia, gravedad, tasa de riesgo, año 2011	153
Gráfico No 3: Representación gráfica índice de frecuencia, gravedad, tasa de riesgo, año 2012	154
Gráfico No 4: Principales patologías MAFRICO S:A: 2011	190
Gráfico No 5: Patologías pre existentes descubiertas en los empleados de MAFRICO S:A: 2012	191

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Tabla 1: Métodos a utilizar para identificación, medición y evaluación de Riesgos	13
Tabla Nº 2: Matriz probabilidad y consecuencia	23
Tabla Nº 3: Priorización de los riesgos	24
Tabla No. 4: Escalas valoración William Fine Consecuencia	27
Tabla No. 5: Escalas valoración William Fine Exposición	27
Tabla No. 6: Escalas valoración William Fine Probabilidad	28
Tabla No. 7: Valoración e Interpretación de Grado de Peligrosidad	28
TABLA No. 8: factor de ponderación	29
TABLA No. 9: orden de priorización de riesgos	30
TABLA No. 10: valoración del factor de coste	32
TABLA No. 11: valoración del grado de corrección	32
Tabla No. 12: Exposición permisible “dBA en periodos de tiempo”	38
Tabla No. 13: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.	42
Tabla No 15: Valoración de respuestas	66
Tabla No. 16: Valoración del acoso laboral	67
Tabla No. 17: Evaluación de riesgos psicosociales Participación y formación	68
Tabla No. 18: Riesgos psicosociales Gestión del tiempo y cohesión de grupo	69
Tabla No 19: Puntuación del brazo	73
Tabla No 20: Modificaciones sobre la puntuación del brazo	73
Tabla No 21: Puntuación del antebrazo	74
Tabla No 22: Modificación de la puntuación del antebrazo	75
Tabla No 23: Posiciones de la muñeca	75
Tabla No 24: Modificación de la puntuación de la muñeca	76
Tabla No 25: Puntuación del giro de muñeca	77
Tabla No 26: Puntuación del cuello por posiciones	77
Tabla No 27: Modificación de la puntuación del cuello por	

posiciones	78
Tabla No 28: Posiciones del tronco por posiciones	79
Tabla No 29: Modificación de la posición del tronco por posiciones	79
Tabla No. 30: Puntuación de las piernas por posiciones	80
Tabla No 31: Puntuación global grupo A	81
Tabla No 32: Puntuación global grupo B	82
Tabla No 33: Puntuación según fuerzas y/o cargas	83
Tabla No 34: Puntuación final Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula	83
Tabla No 35: Niveles de actuación	85
Tabla No.36: Valores del factor de corrección correspondiente al desplazamiento vertical de la carga	92
Tabla No. 37: Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.	93
Tabla No. 38: Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre	93
Tabla No. 39: Valores del factor de corrección correspondiente a la frecuencia de la manipulación.	94
Tabla No. 40: Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas	95
Tabla No. 41: Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales.	96
Tabla No. 42: Tabla de obtención del valor del Peso Teórico recomendado, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación,	97
Tabla No. 43: Factor de corrección de la población protegida	99
Tabla No. 44: Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable	99
Tabla No. 45: Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable	100
Tabla No. 46: Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte.	101

Tabla No. 47: Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y la carga transportada	101
Tabla No. 48: Resumen de aplicación del método INSHT para levantamiento de cargas	103



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

TEMA: “LA GESTIÓN TÉCNICA: IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES EN MAFRICO S.A.”.

AUTOR: ING. IND. TINOCO MATAMOROS ARTURO FERNANDO.

DIRECTOR DE TESIS: ING. ALYWIN HACAY-CHANG LEÓN MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

En esta tesis, presento la estructura de la Técnica de Riesgo en el Trabajo, que establece lineamientos y métodos para la identificación, Medición, Evaluación y Control de Riesgos.

Se presentan los cotos de los accidentes (directos e indirectos) para determinar la relación que existe entre prevenir y corregir.

La Gestión Técnica de riesgos en el trabajo implementada y funcionada, ayudará notablemente a minimizar los costos de corrección y por lo tanto, aumentar las ganancias. Esta Gestión funcionará al cien por ciento siempre y cuando se implemente el sistema de Gestión que contenga Gestión Administrativa, Gestión de talento Humano y Procedimientos Operativos Básicos.

ING. ARTURO TINOCO MATAMOROS
AUTOR

ING. ALYWIN HACAY-CHANG MSc.
DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

TEMA: “LA GESTIÓN TÉCNICA: IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES EN MAFRICO S.A.”.

AUTOR: ING. IND. TINOCO MATAMOROS ARTURO FERNANDO.

DIRECTOR DE TESIS: ING. ALYWIN HACAY-CHANG LEÓN MSc.

ABSTRACT

In this thesis I present the structure of the Risk at Work Technique, which provides guidelines and methods for the identification, measurement, assessment and control of risks.

We present the costs of accidents (direct and indirect)) to determine the relationship between prevention and correction.

Managing technical risk in the workplace, once the technique has been implemented and in full operation, will significantly help to minimize the costs of correction and therefore increase profits. This management technique will work one hundred percent as long as its implementation includes Administrative Management, Human Resource Management and Basic Operating Procedures.

ING. ARTURO TINOCO MATAMOROS
AUTOR

ING. ALYWIN HACAY-CHANG MSc.
THESIS DIRECTOR

CAPÍTULO I

PERFIL DEL PROYECTO

1.1. Introducción

La Gestión Técnica del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo, plantea la utilización de herramientas y/o métodos que permitan la identificación, medición, evaluación de los factores de riesgos de exposición y establecer las acciones o medidas correctivas y la vigilancia o seguimiento de estos factores con el propósito de prevenir los riesgos y minimizar las pérdidas en la organización por un desempeño no eficiente de la gestión de la seguridad y salud, que coadyuvaran al cumplimiento del marco legal en materia de prevención de riesgos laborales y de las normas de seguridad establecidas por la autoridad laboral competente, tanto para trabajadores, uso de maquinaria y actividades en los puestos de trabajo, además de mantener en buenas condiciones los elementos que intervienen en la producción de bienes o servicios como en las instalaciones donde se los ejecute.

1.2. Justificación del Problema

MAFRICO S.A., produce paneles térmico tipo sandwich inyectado con poliuretano y con protección de láminas de aluzinc: el proceso comienza con la recepción de bovinas de láminas de aluzinc y demás materiales de producción, pasando por diferentes secciones; laminado, inyección, limpieza, almacenamiento, para luego su respectiva instalación con, cuenta con la maquinaria y equipo necesario para la elaboración del producto opera en turnos rotativos de 8 horas cada uno. Actualmente laboran 80 trabajadores entre personal administrativo, operativo.

En el último periodo comprendido entre el año 2011 y 2012 se ha registrado un aumento de accidentes e incidentes, situación que permite colegir no contar con una correcta Gestión para la prevención de Riesgos Laborales, en este caso particular la Gestión Técnica la cual requiere realizar una identificación, medición y evaluación y control de los factores de riesgo que existen en los puestos de trabajo con el propósito de evitar y prevenir imprevistos que afecten la integridad física y psicológica en la cotidiana labor del trabajador, además de contar con uno de los elementos de fundamental importancia que es de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

1.2.1 Formulación del problema.

¿La falta de identificación medición y evaluación y control de los factores de riesgos incide en el aumento de incidentes y accidentes, en MAFRICO S.A.?

Preguntas que responde el desarrollo de esta tesis.

1. ¿Cuál es el índice de Riesgo de la Empresa?
2. ¿Qué porcentaje de Personal libre de riesgo Importante?
3. ¿Qué porcentaje de Personal expuesto a Riesgo Importante?
4. ¿Qué Sección tiene mayor incidencia de Riesgo?
5. ¿Qué Factor de Riesgos Predomina?

1.2.2 Suposiciones para el desarrollo del tema.

1. Falta de una identificación y evaluación de los factores de riesgos por puestos de trabajo.
2. Analizar la adecuación de los procedimientos y medios requeridos para realizar las actividades preventivas en lo que se refiere a la Gestión Técnica.

1.3. El objetivo general y los objetivos específicos

1.3.1 Objetivo General

Estructurar la Gestión Técnica para la prevención de Riesgos en la empresa MAFRICO S.A., utilizando como guía la Resolución C.D 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos en el Trabajo.

1.3.2 Objetivo Específico.

- Identificar puestos de trabajo y las actividades que se realizan en cada uno de ellos.
- Utilizar la matriz de Riesgos para identificar los factores de riesgo en los puestos de trabajo.
- Aplicar métodos, técnicas e instrumentos para medir los factores de riesgo identificados.
- Realizar las evaluaciones y compararlas con la normativa legal vigente.
- Realizar sugerencias para el control de los riesgos identificados

1.4. El marco teórico

El trabajo que constituye el eje fundamental del desarrollo histórico del ser humano, ha tenido un profundo desequilibrio que afecto la productividad y el progreso de las colectividades, debido a que se realizó un enfoque parcial hacia el crecimiento económico, las condiciones de inseguridad, carencia de higiene en las diversas actividades laborales y los agentes nocivos medioambientales han creado condiciones desfavorables para impulsar las habilidades humanas.

Desde un principio, dada la relación entre peligro y accidente o enfermedad profesional, las técnicas para evitar la aparición de éstos se han basado en la eliminación del peligro, la posibilidad de acceder el

trabajador al mismo, o el tiempo de exposición. La puesta en práctica de toda acción preventiva requiere, en primer término, el conocimiento de las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo, para identificar, evitar los riesgos y evaluar los que no puedan evitarse.

El primer principio general de la acción preventiva es evitar el riesgo, debiendo evaluarse aquellos que no hayan podido ser evitados con carácter previo. La prevención de Riesgos Laborales, supone las actuaciones que deben efectuarse para mantener una protección eficaz de los trabajadores en cuanto a su seguridad y salud en el trabajo, desde una perspectiva más acentuadamente preventiva, centrada en la empresa así como la exigencia al empresario que conozca y evalúe los riesgos derivado de su actividad a fin de eliminarlos mediante la aplicación de una gestión preventiva.

Requisitos legales

En la actualidad existen diversos sistemas de gestión de prevención de riesgos laborales, estos varían según el país donde se la aplique y si esta es o no de aplicación voluntaria. La norma OHSAS 18001 es la más conocida a nivel internacional y es de aplicación voluntaria.

La Legislación Ecuatoriana desde su constitución, hasta los acuerdos y resoluciones priorizan el trabajo en ambiente y condiciones de trabajo seguro. Para que no exista confusión alguna o en caso de presentarse alguna duda, la constitución en el artículo 425 determina que el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente:

1. Constitución
2. Tratados y Convenios Internacionales
3. Leyes Orgánicas

4. Leyes Ordinarias
5. Normas Regionales y Ordenanzas Distritales
6. Decretos y Reglamentos
7. Las Ordenanzas
8. Acuerdos y Resoluciones.

Esta prelación aclara que, por ejemplo, un decreto y/o reglamento está sobre un acuerdo y/o resolución. Tal es el caso que en el área de seguridad y salud laboral los convenios internacionales que apliquen serían:

- Decisión 584: Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Publicado en la Gaceta Oficial 1067, Dada en Quirama, Antioquia el 25 DE JUNIO DE 2003, reformada MAYO 04
- Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, dada en Lima el 23 de Septiembre de 2005,
- Convenios de la OIT.

En cuanto a la legislación nacional, después de la constitución y los acuerdos citados, están:

1. CÓDIGO DEL TRABAJO
2. LEY DE SEGURIDAD SOCIAL:
 - Resolución 333 (Reglamento del Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo) del 7 de octubre del 2010
 - Resolución 010 (Reglamento general de responsabilidad patronal)
 - Resolución 390 Reglamento del Seguro General de Riesgo del Trabajo
3. REGLAMENTOS:
 - Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Registro Oficial No. 249, Febrero. 3/98

- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas.
- Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas.
- Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica.

La gestión de la prevención de riesgos laborales y el uso de herramientas para la evaluación de riesgos identificados, adquieren un papel relevante en Ecuador a partir de la publicación del conocido decreto 2393.

Junto con la resolución 333. La seguridad y Salud de los trabajadores es una preocupación principal de la parte empleadora hoy en día. La gestión Técnica como un elemento operativo en prevención de riesgos laborales se ha convertido en la columna vertebral de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

En forma de regular, los sistemas productivos han tenido como objetivo fundamental la rentabilidad, es decir la obtención de ganancias que puedan brindar la rentabilidad, es decir la obtención de ganancias que puedan brindar a su vez una operación saludable, en la cual intervienen: la inversión en infraestructura, instalaciones, máquinas, insumos, tecnología, información, y por otro lado el recurso humano que participa en los procesos de producción.

“La rentabilidad, ha ido perdiendo su trascendencia inicial por una rentabilidad social, en un entorno de compromisos con la sociedad interna y externa beneficiaria de la operación productiva. Esto implica trabajar bajo el concepto de calidad total, para lo cual la calidad de las condiciones de trabajo es condición y requisito fundamental, ya que en último término el Hombre es el principio y fin de todo proceso productivo por muy simple o complejo que este sea.

“Las empresas líderes y con responsabilidad social realizan una Gestión integral de sus riesgos, en este caso o en particular como parte de un sistema nos referimos a la Gestión Técnica de sus riesgos mediante la identificación, medición, evaluación, control y vigilancia; procurando la disminución de los índices de frecuencia, gravedad de los accidentes y enfermedades profesionales y la disminución de ausentismo laboral.

La empresa MAFRICO S.A. no está ajena a los cambios del mercado, siendo el sector industrial uno de los más importantes del mercado, es por ello que se crea la necesidad de la Gestión Técnica de Riesgos Laborales, bajo los requisitos de la Resolución CD 390 artículo No.51 en el proceso de fabricación de paneles térmicos e instalación de los mismos de esta empresa, dado que la gestión gerencial en todas las organizaciones, debe estar enfocada a lograr el máximo rendimiento con el uso eficiente de los recursos con que cuenta, en especial con el recurso humano.

En esta tesis poder demostrar con ejemplo real y práctico los diferentes aspectos que conciernen a la Gestión Técnica.” Con base en la resolución C.D. No. 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, además de lo referenciado en la Resolución C.D. No. 333 del Reglamento del Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo y Norma OHSAS 18001 se identificará, evaluará e implementarán medidas de control de los factores de riesgos que procuren la reducción o minimización de los estos factores, además de establecer y mantener una vigilancia ambiental y biológica para eliminarlos, en la medida de lo posible, o reducirlos ya que está diseñada para integrarse en otros sistemas de gestión.

El aspecto básico es la planificación de la identificación, medición y evaluación de los riesgos y facilitar la adopción de las medidas de control. Todas las actividades deben ser minuciosamente examinadas y

evaluadas para descubrir sus peligros, tanto elevados como moderados. Una vez jerarquizados los riesgos, estos son sometidos a sus posibilidades de control y de acciones correctivas.

Todos los miembros de la organización se implicarían en las tareas de prevención, estableciéndose entre ellos en flujo de información que, debidamente documentada, minimiza la burocracia.

En base a esos principios, desarrolla los cuatros pilares fundamentales sobre los que se asienta un sistema de prevención: la responsabilidad de la dirección, estableciendo su compromiso prioritario extensivo a todos los trabajadores de la empresa; la implantación de los procesos necesarios para realizar cada actividad; la prevención de los riesgos, como un comportamiento sistemático activo, y el ciclo de mejora continua.

Identificación de peligros y riesgos.

Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar.

La identificación de peligros y riesgos es la actividad más importante dentro de las organizaciones, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención.

Una correcta identificación de peligro y riesgos asociados a este, disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales.

Actividades rutinarias y no rutinarias;

Actividades de todo el personal con acceso al lugar de trabajo (incluidos subcontratistas y visitantes);

Medición del riesgo

Una vez identificados los peligros presentes en el área, se pasará a su medición. Para la Medición de riesgos, no pocos autores especialistas en el tema, han definido un sin número de métodos que arrojan resultados tanto cualitativos como mediciones de factores de riesgos ambiental y de laboratorio.

Evaluación del riesgo

"Procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable", especificándose por la misma norma el término de riesgo tolerable como: "riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados".

Teniendo en cuenta el nivel de cada riesgo y los controles existentes se podrá decidir si el riesgo está controlado o no, si se puede minimizar o no.

Control y seguimiento de los Riesgos Laborales

"Proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia".

1.5. El marco metodológico

Se basa el estudio en la investigación de campo, porque se realiza esta actividad en el sitio de trabajo, lo cual ha permite conocer a fondo el problema a través de diálogos con el personal operativo y la recopilación de datos mediante, análisis de accidentes relativos a la accidentalidad,

investigación de accidentes, flujo de procesos fichas de trabajo, listas de chequeo.

Investigación científica

La investigación científica para la búsqueda de soluciones a problemas enfocados con teorías de acuerdo al diseño que se quiere plantear, utilizando el método inductivo y deductivo.

Método Inductivo → para argumentar sobre los hechos observados

Método Deductivo → para realizar propuestas hacia el diseño

Estudio Descriptivo:

Llamadas también diagnóstico, para llegar a conocer las principales situaciones, a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, identificando la relación que existe entre la variable dependiente e independiente.

Estudio Explicativo:

Para encontrar las razones o causas que han ocasionado accidentes e incidentes en la planta, explicar por qué ocurre y en qué condiciones se presentan.

Estudio Prospectivo:

Obtenidos los resultados servirán en el futuro para tener una base técnica para prevenir, minimizar o eliminar en medida de lo posible riesgos existentes, con el objeto de mejorar las condiciones en su puesto de trabajo y aumentar la productividad en la empresa.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población con la que se realiza la investigación de “MAFRICO S.A.” la cual está conformada por 80 personas entre personal administrativo y Operativo.

Operativo = 48

Administrativo = 32

Muestra

En este caso de investigación, la muestra es

n =80

El número de la muestra es el total de los trabajadores ya que la Gestión Técnica abarca todo los puestos de trabajo existentes en MAFRICO S.A.

Datos:

Las principales fuentes de información que pueden ser utilizadas para la elaboración de la propuesta de la guía metodológica:

- Reglamentos específicos referentes a seguridad y salud del trabajo.
- Leyes específicas referentes a seguridad y salud del trabajo.
- Normas referentes a seguridad y salud del trabajo.
- Textos e investigaciones realizadas respecto a la gestión Técnica de control de factores de Riesgo.
- Entrevistas en sitio de trabajo

1.5.1 Identificación inicial y específica de los factores de riesgo.

1.5.1.1 Identificación objetiva.

a) Identificación Cualitativa

Se describirá la magnitud de las consecuencia potenciales y la posibilidad de que ocurran tales consecuencia, en esta fase utilizaremos cálculos numéricos pueden ser métodos comparativos y generalizados.

*** Métodos comparativos:**

Se basan en la utilización de técnicas obtenidas de la experiencia adquirida en equipos en instalaciones similares.

- Análisis histórico de accidentes
- Listas de comprobación
- Análisis preliminar de riesgos
- Manuales técnicos o normas de diseño

*** Métodos generalizados:**

Se basa en estudios de instalaciones y procesos muchos más estructurados desde el punto de vista lógico deductivo, normalmente siguen un procedimiento lógico de deducción de fallos errores desviaciones de equipos, instalaciones, procesos, operaciones, etc., trae como consecuencia la obtención de determinadas soluciones para este tipo de eventos.

b) Identificación Cuantitativa

Utiliza valores numéricos, tanto para consecuencias como para la posibilidad, empleando datos provenientes de una variedad de fuentes.

*** Metodología para la Medición de los factores de riesgo.**

La medición de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores se los realiza mediante el uso de métodos o procedimientos estandarizados y equipos de toma de muestras o de medición debidamente calibrados.

En la tabla 1 se describen los métodos a utilizar.

Tabla 1: Métodos a utilizar para identificación, medición y evaluación de Riesgos

Identificación Inicial de Riesgos	Encuesta de identificación de riesgos por puesto de Trabajo, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España		Para conocer la percepción de los trabajadores ante los factores de riesgos presentes en su puesto de trabajo	
Evaluación Inicial de Riesgos	Método Simplificado del INSHT		Con este método se identificará y analizará de una manera más técnica de los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo	
Medición Evaluación de Riesgos Mecánicos	Método William Fine		Se utilizó este método ya que es de fácil aplicación y comprensión de resultados basado en la identificación inicial de los factores de riesgo	
Medición para factores de riesgo Físico	RUIDO LABORAL			Metodologías acorde para la revisión de cumplimiento de Normativa
	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO	COMPARACIÓN	
	Norma internacional ISO 9612,	* Sonómetro clase 1 con banda de frecuencia de octavas. * Dosímetro de exposición a presión sonora	Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55.	
	ILUMINACIÓN			
	METODOLOGÍA	INSTRUMENTO	COMPARACIÓN	
	Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008	luxómetro con atenuador de fuente luminosa	Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Art. 56	
ESTRÉS TÉRMICO				
METODOLOGÍA	INSTRUMENTO	COMPARACIÓN		
Norma ISO 7243 Índice wbgt	Termohigrómetro	Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, Art. 54.		
Factores de riesgos Químicos	Se realizará la medición con un analizador de calidad de aire, para la evaluación de cumplimiento se tomará referencia los valores umbrales límites de la ACGH en ausencia de norma o estándar Nacional.		Con el analizador de compuestos orgánicos se puede tomar muestras del aire de forma rápida y sencilla.	
Factor de riesgo biológico	Método Biogaval Por lo tanto en MAFRICO S.A. no se realizarán estas mediciones		n/a	
Factores de riesgos Psicosociales.	Encuesta Navarra para medición y evaluación de riesgos psicosociales		Método que analiza el ambiente laboral en lo que se refiere al trato personal y carga de trabajo	
Factores de riesgo Ergonómico.	Postura Forzada	Método de Rula		
	Movimientos Repetitivos	Check List OCRA		
	Levantamiento de carga	Índice de levantamiento de carga del INSHT		

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco.

A. Identificación y Evaluación de Riesgos

Identificación

Encuesta de identificación de riesgos por puesto de Trabajo

Se realizará una encuesta con la finalidad de analizar los riesgos identificados por los trabajadores en su puesto de trabajo y así poder enfocarnos en los mismos para medirlos, evaluarlos y controlarlos y/o eliminarlos.

A continuación se presenta el modelo de cuestionario de identificación de riesgos por puesto de Trabajo, tomado del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España.

MODELO DE CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO.		
Empresa:	Fecha:	
Área o Sección:		
Puesto de Trabajo		
.....		
DATOS PERSONALES:	HOMBRE <input type="checkbox"/>	MUJER <input type="checkbox"/>
Entre 18 y 35 años <input type="checkbox"/>	Entre 35-50 años <input type="checkbox"/>	Más de 50 años <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • Las preguntas que se realizan a continuación se refieren a su puesto de trabajo • Marque la respuesta que considere correcta: SI, NO, N/S, (no sabe), N/P, (no procede) • La columna de la derecha es para efectuar las observaciones oportunas, en su caso 		

Diseño del puesto de trabajo		SI NO N/S N/P	OBSERVACIONES
1	Altura de la superficie de trabajo (mesa, etc.) inadecuada para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2	Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3	El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4	Los controles y los indicadores asociados a su trabajo (mandos de los equipos, tableros de instrumentación, etc.) se visualizan con dificultad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5	Trabajo en situación de aislamiento o confinamiento (aunque sea esporádicamente)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
6	Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
7	Carencia de vestuarios (si se precisan)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Condiciones ambientales		SI NO N/S N/P	
8	Temperatura inadecuada debido a la existencia de fuentes de mucho calor o frío o a la inexistencia de un sistema de climatización apropiado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
9	Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
10	Corrientes de aire que producen molestias	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
11	Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
12	Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
13	Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
14	Percibe molestias frecuentes en los ojos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
15	Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
16	Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Equipos de trabajo		SI NO N/S N/P	
17	Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
18	Carece de instrucciones de trabajo, en lenguaje comprensible para los trabajadores en relación al uso de los equipos o herramientas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
19	El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Incendios y explosiones		SI NO N/S N/P	
20	Se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
21	Elementos de lucha contra el fuego (extintores, mangueras, mantas, ...) insuficientes, lejanos o en malas condiciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

22	Desconocimiento de cómo utilizar los elementos de lucha contra el fuego	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Agentes contaminantes (químicos, físicos – radiaciones ionizantes y no ionizantes- y biológicos) y condiciones de trabajo		SI NO N/S N/P	
23	Poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza (falta hojas de Seguridad)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
24	Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo en vitrinas / cabinas de seguridad adecuadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
25	Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
26	Carencia de procedimientos de trabajo en los que se incluyan medidas de seguridad en el trabajo con este tipo de agentes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
27	Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo con equipos de protección individual (guantes, gafas, protecciones respiratorias, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
28	Hábitos de utilización de batas y ropa de trabajo incorrectos (no usarla en el laboratorio o utilizarla en otros ámbitos: despacho, comedor, sala de actos, etc., llevarla desabrochada, lavarla en casa, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
29	Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
30	Se come, fuma, bebe o se usan cosméticos en los laboratorios o estancias similares (almacén de productos químicos, animalarios, invernaderos, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Trabajos con pantallas de visualización de datos		SI NO N/S N/P	
31	Pantalla mal situada y sin posibilidad de reubicación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el teclado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
33	Resulta incómodo el manejo del ratón	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
35	Insuficiente espacio en la mesa para distribuir el equipo necesario (ordenador, documentos, impresora, teclado, teléfono, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
36	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para una posición cómoda de las piernas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
37	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de precisar alguno de estos accesorios	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
38	Percibe molestias frecuentes en la vista, espalda, muñecas, etc.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Carga física y manipulación manual de cargas		SI NO N/S N/P	
39	Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

40	Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
41	El espacio donde realiza este esfuerzo es insuficiente, irregular, resbaladizo, en desnivel, a una altura incorrecta o en condiciones ambientales o de iluminación inadecuadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
42	Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
43	Al finalizar la jornada, se siente "especialmente" cansado/a	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Otros factores ergonómicos		SI NO N/S N/P	
44	Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
45	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
46	Posturas de pie prolongadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
47	Trabajo sedentario	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
48	Otras posturas inadecuadas de forma habitual (de rodillas, en cuclillas, ...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
49	Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
50	Trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Factores psicosociales		SI NO N/S N/P	
51	Su trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
52	El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
53	Su trabajo es monótono y/o con poco contenido	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
54	Realiza tareas muy repetitivas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
55	Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
56	El ritmo o la cadencia de su trabajo le viene impuesto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
57	Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
58	La información que se le proporciona sobre sus funciones, responsabilidades, competencias, métodos de trabajo, etc. es insuficiente	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
59	Es difícil realizar su trabajo por no disponer de suficientes recursos, basarse en instrucciones incompatibles o con las que no está de acuerdo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
60	Su situación laboral es inestable	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
61	Carece de posibilidades de formación inicial, continua o no acorde con las tareas que realiza	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
62	Tiene dificultad de promocionar en su ámbito de trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

63	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Las relaciones entre compañeros y/o jefes son insatisfactorias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	Carece de autonomía para realizar su trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66	Se siente usted y el trabajo que efectúa infravalorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Se siente discriminado en su entorno laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensibilidades especiales		SI	NO	N/S	N/P
69	Su estado físico o biológico (embarazo, alergia, minusvalía, enfermedad, patología previa, aptitud física, etc.) presenta problemas con las condiciones del puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FENTE: ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.

Método simplificado de evaluación general de Riesgos INSHT ¹

Gran parte de los riesgos que se presentan en los puestos de trabajo derivan de las propias instalaciones y equipos para los cuales existe una legislación nacional de seguridad industrial y de prevención y protección de incendios.

Se compone de las siguientes etapas:

1. Análisis de riesgos que componen las fases de identificación y estimación de los riesgos.
2. Valoración de los riesgos, que permiten definir si los riesgos detectados son tolerables.

El análisis de riesgos consiste en la identificación de los peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y posterior estimación de los riesgos teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y la consecuencia en el caso de la materialización del riesgo.

¹ Real decreto 39/1997 INSHT

La estimación del riesgo está determinada por el producto por la frecuencia o por la probabilidad de que un determinado riesgo produzca un daño, por la severidad de la consecuencia que pueda producir.

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{CONSECUENCIA}$$

Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a. Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b. Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c. Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d. Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para **cada actividad de trabajo** puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- a. Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b. Lugares donde se realiza el trabajo.
- c. Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d. Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- e. Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- f. Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g. Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h. Herramientas manuales movidas a motor utilizados.

- i. Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j. Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k. Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l. Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- m. Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n. Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o. Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p. Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q. Medidas de control existentes.
- r. Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s. Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t. Organización del trabajo.

Análisis de riesgos

Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?.

- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?.
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?.

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- a. golpes y cortes.
- b. caídas al mismo nivel.
- c. caídas de personas a distinto nivel.
- d. caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e. espacio inadecuado.
- f. peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g. peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h. peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- i. incendios y explosiones.
- j. sustancias que pueden inhalarse.
- k. sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- l. sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- m. sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n. energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o. trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p. ambiente térmico inadecuado.

- q. condiciones de iluminación inadecuada.
- r. barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- **probabilidad alta:** El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- **probabilidad media:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- **probabilidad baja:** El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos

legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla N° 2
MATRIZ PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA

		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	Ries moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: Real decreto 39/1997 INSHT

Valoración del riesgo

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la tabla siguiente se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla Nº 3
PRIORIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Riesgo	ACCION Y TEMPORIZACION
Trivial (T)	No se requiere accion especifica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la accion preventiva. Sin embargo se debe considerar soluciones mas rentables o mejoras que no supongan una carga economica importante. Se requieren comprobaciones periodicas para segurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisara una acción posterior para establecer, con mas precision la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Imporatnte (I)	No deben comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se presicen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corrasponda a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibirse el trabajo

Fuente: Real decreto 39/1997 INSHT

A continuación se presenta el formato de Registro de Identificación y Evaluación Inicial de Riesgos, en donde se aplica todo lo descrito anteriormente. La identificación y Evaluación Inicial se la realizará por puesto de Trabajo

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT															
Localización:															
Puesto de Trabajo															
Nº de trabajadores:															
Tarea(Actividades):															
										Evaluado por :					
										Fecha Evaluación:					
#	Categoría	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
1	MECANICOS	Caida de personas a distinto nivel													
2		Caida de personas al mismo nivel													
3		Caida de objetos por desplome o derrumbamiento													
4		Caida de objetos en manipulación													
5		Caida de objetos desprendidos													
6		Pisada sobre objetos													
7		Choque contra objetos inmóviles													
8		Choque contra objetos móviles													
9		Golpes/cortes por objetos herramientas													
10		Proyección de fragmentos o partículas													
11		Atrapamiento por o entre objetos													
12		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos													
13		Atropello o golpes por vehículos													
14		Espacio confinado													
15		Incendios													
16		Explosiones													
17	FISICOS	Exposición a temperaturas altas													
18		Exposición a temperaturas bajas													
19		Contactos térmicos													
20		Contactos eléctricos directos													
21		Contactos eléctricos indirectos													
22		Exposición a radiaciones ionizantes													
23		Exposición a radiaciones no ionizantes													
24	Ruido														
25	Vibraciones														
26	Exposición a presiones/altas														
27	Iluminación														
28	QUIMICOS	Exposición a humedad													
29		Exposición a gases y vapores													
30		Exposición a aerosoles sólido													
31		Exposición a aerosoles líquidos													
32		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas													
33		Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas													
34	BIOLOGICOS	exposición a virus													
35		Exposición a bacterias													
36		Parásitos													
37		Exposición a hongos													
38		Exposición a derivados orgánicos													
39		Exposición a insectos													
40		Peces (agresivos)													
41	Exposición animales selváticos: tarántulas, serpientes.														
42	ERGONOMICOS	Diseño del puesto de trabajo													
43		Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión													
44		Sobrecarga													
45		Manejo manual de cargas													
46		Posturas forzadas													
47		Movimientos repetitivos													
48		Utilización de herramientas inadecuadas													
49		Confort acústico													
50		Confort térmico													
51		Confort lumínico													
52		Calidad de aire													
53		Organización del trabajo													
54		Distribución del trabajo													
55		Operadores de PVD													
56	PSICOSOCIALES	Carga Mental													
57		Contenido del Trabajo													
58		Definición del Rol													
59		Supervisión y Participación													
60		Autonomía													
61		Interés por el Trabajo													
62	Relaciones Personales														

Fuente: Real decreto 39/1997 INSHT

Métodos específicos de evaluación de riesgos

B. Factores de riesgo mecánico.²

* Método William Fine

1. Metodología:

La cuantificación de los riesgos identificados se realiza por medio del método Fine, el cual incluye una metodología específica para los factores de riesgo mecánico que pueden ocasionar accidentes.

El método matemático propuesto por William T. Fine para la evaluación de riesgos mecánicos se fundamenta en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya fórmula es la siguiente:

Grado de Peligrosidad = Consecuencia x Exposición x Probabilidad

GP= C X E X P

La valoración numérica considera tres factores. Las consecuencias de un posible evento no deseado, la exposición al factor de riesgo específico y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente, con las consecuencias inicialmente definidas.

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o códigos asignados a cada factor están basados en el juicio del investigador que hace el cálculo.

La moneda es eruro.

² Manual de Evaluación de Riesgos Mecánicos. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Andalucía

2. Escalas de escalas de valoración Fine:

Consecuencia: Son los más probables de un accidente debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Tabla No. 4
Escalas valoración William Fine Consecuencia

CONSECUENCIA	VALOR
Catástrofe: Numerosas muertes, grandes daños (>1'000.000) gran quebranto de la actividad	100
Varias muertes: (Daños desde 500.000 a 1'000.000\$)	50
Muerte: (Daños de 100.000 a 500.000\$)	25
Lesiones extremadamente graves (Invalides permanente) Daños de 1.000 a 100.000\$	15
Lesiones con baja: Daños hasta 1.000\$	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-William-Fine

Exposición: Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente.

Tabla No. 5
Escalas valoración William Fine Exposición

EXPOSICION	VALOR
Continuamente (Muchas veces al día)	10
Frecuentemente (Una vez por día)	6
Ocasionalmente (De una vez por semana a una al mes)	3
Irregularmente (De 1 vez al mes a 1 al año)	2
Raramente (Se ha sabido que ocurre)	1
Remotamente posible (No se ha sabido que ocurre)	0.5

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-William-Fine

Probabilidad: Una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo originando accidentes y consecuencias.

Tabla No. 06

Escalas valoración William Fine Probabilidad

PROBABILIDAD	VALOR
Lo más probable y esperado si se presenta el riesgo	10
Completamente posible (Probabilidad del 50%)	6
Seria secuencia o coincidencia rara	3
Consecuencia remotamente posible (Se sabe a ocurrido)	1
Extremadamente remota pero concebible	0.5
Prácticamente imposible (Uno en un millón)	0.1

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-Willian-Fine

Tabla No. 7

Valoración e Interpretación de Grado de Peligrosidad

G.P. = C x E x P	
G.P	INTERPRETACIÓN
>= 250	SE REQUIERE CORRECCIÓN INMEDIATA.
	LA ACTIVIDAD DEBE SER DETENIDA HASTA QUE EL RIESGO SE HAYA DISMINUIDO
85 – 250	ACTUACIÓN URGENTE.
	REQUIERE ATENCIÓN LO ANTES POSIBLE
< 85	EL RIESGO DEBE SER ELIMINADO SIN DEMORA PERO LA SITUACIÓN NO ES UNA EMERGENCIA
0	NO SE EVALUÓ

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-Willian-Fine

Grado de repercusión

El cálculo del grado de repercusión está dado por el factor de peligrosidad, multiplicado por un factor de ponderación que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro.

$$GR = GP \times F P$$

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

Donde el número de trabajadores expuestos, se refiere a los trabajadores que se encuentran cercanos a la fuente del peligro.

El número total de trabajadores, se refiere al número de trabajadores que se encuentran laborando en el área donde se está realizando la identificación de riesgos.

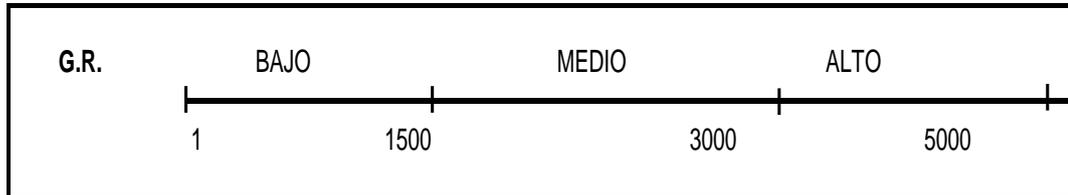
Una vez calculado el porcentaje de expuestos, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente tabla:

TABLA No. 8
FACTOR DE PONDERACIÓN

% EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
1 -20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-William-Fine

Una vez obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se los procede a ordenar de acuerdo con la siguiente escala:



El principal objetivo de toda evaluación de riesgos es priorizar los mismos para empezar a atacar a los de mayor peligrosidad. Para esto se toma en cuenta el siguiente cuadro de prioridades:

TABLA No. 9

ORDEN DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS

ORDEN DE PRIORIZACIÓN	
Peligrosidad	Repercusión
ALTO	ALTO
ALTO	MEDIO
ALTO	BAJO
MEDIO	ALTO
MEDIO	MEDIO
MEDIO	BAJO
BAJO	ALTO
BAJO	MEDIO
BAJO	BAJO

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-William-Fine

La aplicación directa de la evaluación de riesgos será:

- Establecer prioridades para las actuaciones preventivas, ya que los riesgos están listados en orden de importancia.

- Se empezará desde el grado de peligrosidad ALTO con repercusión ALTO.
- Se considerarán riesgos significativos aquellos que su grado de priorización sean alto y medio con repercusión sea alta, media o baja en ese orden respectivamente.
- El nivel de gravedad puede reducirse si se aplican medidas correctoras que reduzcan cualquiera de los factores consecuencias, exposición, probabilidad, por lo que variará el orden de importancia.
- Es un criterio muy aceptado para evaluar programas de seguridad o para comparar resultados de programas de situaciones parecidas.

Con la lista de priorización obtenida y determinando los riesgos que se procederán a atacar como prioridad, se procederá a realizar una justificación de la acciones correctivas.

Para justificar una acción correctora propuesta para reducir una situación de riesgo, se compara el coste estimado de la acción correctora con el grado de peligrosidad. Para la justificación se añaden dos factores: **Coste y Corrección.**

Definiremos la justificación como la siguiente relación:

Dónde:

$$J = \frac{G.P.}{C.C.*G.C.}$$

G.P.= Grado de Peligrosidad

C.C.= Costo de Corrección

G.C.= Grado de Corrección

Estos dos últimos factores quedan definidos por:

Factor de Coste: Es una medida estimada del coste de la acción correctora propuesta en euros (Se interpola para obtener valores intermedios):

TABLA No. 10
VALORACIÓN DEL FACTOR DE COSTE

FACTOR DE COSTE	PUNTUACIÓN
Si cuesta mas de \$ 5.000	10
Si cuesta entre \$ 3.000 y \$ 5.000	6
Si cuesta entre \$ 2000 Y \$ 3000	4
Si cuesta entre \$ 1.000 y \$ 2.000	3
Si cuesta entre \$ 500 y \$ 1.000	2
Si cuesta entre \$ 100 y \$500	1
Si cuesta menos de \$ 100	0,5

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-Willian-Fine

Grado de Corrección: Una estimación de la disminución del Grado de Peligrosidad que se conseguiría de aplicar la acción correctora propuesta (Se interpola para obtener valores intermedios):

TABLA No. 11
VALORACIÓN DEL GRADO DE CORRECCIÓN

GRADO DE CORRECCION	PUNTUACION
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

Fuente: es.scribd.com/doc/46486156/Metodo-de-Willian-Fine

Para determinar si un gasto propuesto está justificado, se sustituyen los valores en la fórmula y se obtiene el resultado.

Una vez efectuada la operación el Valor de

- Para cualquier valor por encima de 20, el gasto se considera justificado.

- Para resultados por debajo de 20, el coste de la acción correctora propuesta no está justificado.

C. Medición para factores de riesgo físico³

Procedimiento para la medición de Ruido

Se utilizarán sonómetros integradores - promediadores como dosímetros personales.

Sonómetro

Instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora que existe en determinado lugar y en un tiempo dado.

En el cuadro N. 1 se presentan las características del Sonómetro

Cuadro N. 1
CARACTERÍSTICAS DEL SONÓMETRO

Equipo de Medición	Marca Larson Davis	Modelo LxT	Serie 0002140		
Configuración de Sistema	Trazabilidad de la Calibración 22634-1		Verificación de la Calibración realizada de la Medición:		
Filtro de Ponderación de Frecuencia "A" y respuesta "LENTA".	Calibración del equipo: 30-Enero-2013		Ref.	*Inicio	*Final
FOTOS DEL INSTRUMENTO 			94 dB(A)	93.9	93.9
			114 dB(A)	114.0	114.0

Fuente: DCP-IPSOMARY-13-209

³ NIOSH.Manual of Analytical Methods.SamplingStrategy.Pag. 24. 1994

Dosímetro

Es un aparato de medida que está destinado a medir la DOSIS de ruido recibida por un trabajador durante parte o toda la jornada laboral. La dosis máxima 100% corresponde a un Nivel Diario Equivalente de 85 dB (A). El dosímetro puede utilizarse con cualquier tipo de ruido y su lectura en % dosis.

En el cuadro N. 2 se presentan las características del Dosímetro

Cuadro N. 2
CARACTERÍSTICAS DEL DOSÍMETRO

Configuración de Sistema Filtro de Ponderación de Frecuencia "A" y respuesta "LENTA".	Equipo Medición Dosímetro	de	Marca Extech
FOTO DEL INSTRUMENTO 	Modelo 407355		Serie Z306383

Fuente: DCP-IPSOMARY-13-209

a) Número de Puntos en Mediciones de Ruido

Para determinar el número mínimo de puntos en las mediciones de ruido, se considerará que están dirigidas a conocer la exposición ocupacional.

b) El número de puntos a medir para exposición ocupacional se determinará de la siguiente manera:

1. Para realizar las mediciones y/o evaluación de ruido se efectuará en condiciones normales de operación, para todas las mediciones

el analizador de ruido debe ser calibrado en cada punto de medición.

2. Para grupos homogéneos el número de puntos a medir será una muestra estadística con 10% y un límite de confianza del 90%.⁴
3. Para trabajos simples se harán mediciones a las personas expuestas.
4. Para tareas con niveles de ruido variables, se tomarán dosimetrías que cubran como mínimo el 80% de la jornada en tiempo real.
5. Cuando el ruido sea continuo, se realizarán dos (2) mediciones por punto en la misma jornada y en tiempos diferentes.
6. Si los niveles son iguales o presentan diferencias menores a 0.5 dB(A), estas mediciones se considerarán como aceptables.
7. Si las dos mediciones son diferentes con un nivel menor de 2 dB(A), se deben realizar tres (3) mediciones por punto y obtener el promedio aritmético.
8. Cuando se presentan diferencias mayores a 2 dB(A) se deben realizar dosimetrías personales.
9. Para el análisis de frecuencia se escogerán entre tres (3) y cuatro (4) puntos de mayor nivel de presión sonora y en estos se hará el análisis en las bandas comprendidas entre 63 y 8000 Hz en dB(Lin)

c) El número de puntos a medir en maquinaria o equipos será el siguiente:

1. En evaluaciones para la aplicación de métodos de control o la comprobación de existentes, las mediciones se realizarán en sitios cercanos a las fuentes generadoras con lecturas en varios puntos y desplazamiento del micrófono alrededor de la fuente emisora.

⁴ ISO 9612-1991

2. El número mínimo de puntos fundamentales de las mediciones alrededor de los ejes de la fuente emisora será de cuatro (4), con lecturas por duplicado en cada punto preferiblemente en horario o días diferentes, se podrán medir puntos complementarios distribuidos alrededor de la fuente.

3. El número de mediciones deberá ser mayor cuando las mediciones se realicen en fuentes con emisión de ruido fluctuante y/o cuando en un mismo sitio se encuentren amplias variaciones de los niveles de presión sonora.

4. Los sitios de medición estarán localizados a una distancia de la fuente no inferior a 0.25 7 metros, preferiblemente entre 1 metro y 4 veces la longitud de la mayor dimensión de la fuente emisora.

d) Ubicación del instrumento y/o equipo

1. Para la evaluación de la exposición a ruido con un dosímetro personal, se deberá instalar el instrumento de medición en el trabajador seleccionado, ubicando el micrófono aproximadamente a 0.1 m de la entrada del oído más expuesto a ruido del trabajador, pero no a más de 0.3 m³. En el caso de que dicha exposición sea mayor por un lado (exposición direccional a ruido), la elección de la posición del micrófono del dosímetro deberá considerar ese lado específico. Por lo general se ubica en la solapa de su ropa de trabajo y/o cuello de la camisa, teniendo siempre presente de no entorpecer el desarrollo normal del trabajo y así no introducir nuevo riesgos en sus labores.

2. Una vez colocado el instrumento de medición se hace correr el equipo por un lapso de 8 horas continuas y se anota la hora de inicio.

3. Las mediciones se realizan en la escala de ponderación A y red de respuesta "slow" lento.

4. Para aquellas evaluaciones realizadas con un sonómetro, las mediciones se deberán efectuar sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo.

En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin el trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador.⁵

5. Se deberá tener presente que, tanto el micrófono del dosímetros como del sonómetro, además de su cuerpo mismo, se deben orientar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, sin que se entorpezcan las tareas realizadas por el trabajador. Para el caso de los sonómetros, éstos no deberán instalarse sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afecta la medición. Se recomienda montar el equipo en un trípode.

e) Evaluación de los Resultados

Los resultados obtenidos durante las mediciones serán evaluados tomando en cuenta los Valores Límites de exposición a ruido.⁶

Para la aplicación del procedimiento de medición, se considerarán lo establecido en el Art. 55 del Decreto Ejecutivo 2393.

⁵ OSHA Technical Manual, Section III: Chapter 5, "Noise Measurement"

⁶ Resolución Ministerial N° 375-2008-TR Aprueban la norma básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, "American Conference of Governmental Industrial Hygienists" (Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2010), NIOSH: regla sobre criterios para un Estándar Recomendado de Exposición al Ruido Laboral, Publicación 1998

Tabla No. 12

Exposición permisible “dBA en periodos de tiempo”

Nivel Sonoro dB (A) – Slow	Tiempo de exposición Jornada / hora
85	8
88	4
91	2
94	1
97	0.50
100	0.25

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto ejecutivo 2393-Nov. 1986).

*** Técnica para la medición y evaluación de la iluminación⁷****1. Estudio Previo**

- a) Identificación de áreas y puesto de trabajo,
- b) Identificación de tableros de control de las máquinas y mesas de trabajo donde habitualmente se encuentran los trabajadores.
- c) Oficinas de Administración
- c) La evaluación debe realizarse en horario de jornada y condiciones de trabajo normales.

2. Instrumentos

En el cuadro N. 3 se presentan las características del Luxómetro

⁷ <http://www.hse.gov.uk/index.htm>

Cuadro N. 3
CARACTERÍSTICAS DEL LUXÓMETRO

Instrumento de Medición: Luxómetro	Marca: Sper Scientific	Modelo: 840022
Número de Serie: 062777	Sensor serie: Q625455	Fecha de Calibración: Noviembre 01 del 2012
FOTO DEL INSTRUMENTO 		

Fuente: DCP-IPSOMARY-13-209

a) El instrumento de medida a utilizar será el luxómetro con atenuador de fuente luminosa

El luxómetro consta con el certificado de calibración de acuerdo a lo establecido en la Ley.

El luxómetro es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es el lux (lx).

Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

El uso que le dan los profesionales de higiene y seguridad a fin de determinar la posibilidad de una enfermedad profesional por deficiencias lumínicas.

3. Evaluación de los niveles de iluminación

De acuerdo con la información obtenida de la encuesta de identificación inicial de riesgos, se establecerá la ubicación de los puntos de medición de las áreas de trabajo seleccionadas, donde se evaluarán los niveles de iluminación.

Luz artificial-Oficinas⁸

Cuando se utilice iluminación artificial, antes de realizar las mediciones, se cumplirá lo siguiente:

- a) Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el periodo de estabilización puede ser mayor;
- b) Los sistemas de ventilación deben operar normalmente, debido a que la iluminación de las lámparas de descarga y fluorescentes presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura.

Luz Natural-Planta⁹

Se utiliza iluminación natural, se realizará las mediciones en cada área o puesto de trabajo de acuerdo con lo siguiente:

- a) Cuando no influye la luz natural en la instalación ni el régimen de trabajo de la instalación, se efectuará la medición en horario indistinto en cada puesto o zona determinada, independientemente de los horarios de trabajo en el sitio;

⁸ Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008

⁹ Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008

b) Cuando sí influye la luz natural en la instalación, el turno en horario diurno (sin periodo de oscuridad en el turno o turnos) y turnos en horario diurno y nocturnos (con periodo de oscuridad en el turno o turnos), deberán efectuarse 3 mediciones en cada punto o zona determinada distribuidas en un turno de trabajo que pueda presentar las condiciones críticas de iluminación de acuerdo a lo siguiente: o Una lectura tomada aproximadamente en la primera hora del turno; o Una lectura tomada aproximadamente a la mitad del turno, y o Una lectura tomada aproximadamente en la última hora del turno.

c) Cuando sí influye la luz natural en la instalación y se presentan condiciones críticas, efectuar una medición en cada punto o zona determinada en el horario que presente tales condiciones críticas de iluminación.

Ubicación de los puntos de medición.¹⁰

a) Los puntos de medición se seleccionarán en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la clasificación de las áreas y puestos de trabajo, el nivel de iluminación requerido en base a la Tabla de **Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares** del decreto ejecutivo 2393, la ubicación de las luminarias respecto a los planos de trabajo, el cálculo del índice de áreas correspondiente a cada una de las áreas, la posición de la maquinaria y equipo, así como los riesgos informados a los trabajadores.

4. Criterios de referencia

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, CAPÍTULO V,

¹⁰ Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008

Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, Art.56 Iluminación.

Tabla No. 13

Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.

SITIO DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO
Patios, galerías, lugares de paso.	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes
Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes

Fuente: Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto ejecutivo 2393-Nov. 1986).

5. Evaluación del factor de reflexión¹¹

Cálculo del factor de reflexión de las superficies:

a) Se efectúa una primera medición (E1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie, a una distancia de 10 cm ± 2 cm, hasta que la lectura permanezca constante;

¹¹ Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008

b) La segunda medición (E2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie, con el fin de medir la luz incidente, y

c) El factor de reflexión de la superficie (Kf) se determina con la ecuación siguiente:

$$K_f = \frac{E_2}{E_1} (100)$$

* **Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT**¹²

La existencia de calor en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud.

El estudio del ambiente térmico requiere el conocimiento de una serie de variables del ambiente, del tipo de trabajo y del individuo. La mayor parte de las posibles combinaciones de estas variables que se presentan en el mundo del trabajo, dan lugar a situaciones de inconfort, sin que exista riesgo para la salud. Con menor frecuencia pueden encontrarse situaciones laborales térmicamente confortables y, pocas veces, el ambiente térmico puede generar un riesgo para la salud. Esto último está condicionado casi siempre a la existencia de radiación térmica (superficies calientes), humedad (> 60%) y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico.

El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente

¹²http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf

que le rodea, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo.

Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles.

Existen diversos métodos para valorar el ambiente térmico en sus diferentes grados de agresividad

Instrumento

En el cuadro N. 4 se presentan las características del Datalogger

Cuadro N. 4
CARACTERÍSTICAS DEL DATALOGGER

Equipo de Medición Datalogger	Marca ELPRO	Modelo ECOLOG TN4-L	Serie 83559
Sensor Húmedo EM/EL-01-01	Foto del Instrumento 	Sensor Bulbo Seco EM/EL-01-02	Sensor Ambiente EM/EL-01-03

Fuente: DCP-IPSOMARY-13-209

Evaluación de ambiente Térmico

Metodología del Índice WBGT

El índice WBGT se calculará a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, TA.

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice WBGT:

Ecuación I

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$$

(en el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar)

Ecuación II

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$$

(en exteriores con radiación solar)

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la expresión (III):

$$WBGT = \frac{WBGT(cabeza) + 2xWBGT(abdomen) + WBGT(tobillos)}{4}$$

Las mediciones se realizarán 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

Este índice así hallado, expresa las características del ambiente y no debe sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo (M).

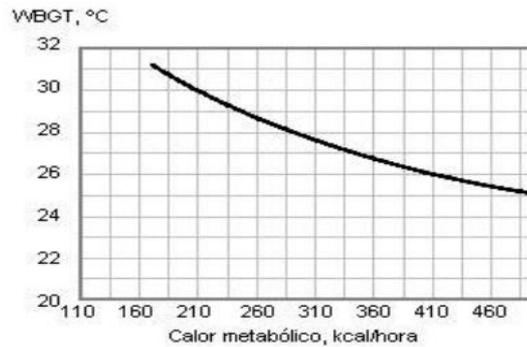


Fig.1 Valores Límite del Índice WBGT (ISO 7243)
FUENTE: NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

Mediante lectura en la curva correspondiente, el máximo que puede alcanzar el índice WBGT según el valor que adopta el término M

Mediciones

Las mediciones de las variables que intervienen en este método de valoración deben realizarse preferentemente, durante los meses de donde exista más calor y en las horas más cálidas de la jornada. Los instrumentos de medida cumplen con los siguientes requisitos:

- Temperatura de globo (TG): Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera de las siguientes características:
 - 10 cm de diámetro.
 - Coeficiente de emisión medio: 90 (negro y mate).
 - Grosor: tan delgado como sea posible.
 - Escala de medición: 20 °C-120 °C.
 - Precisión: $\pm 0,5$ °C de 20 °C a 50 °C y ± 1 °C de 50 °C a 120 °C.

Temperatura húmeda natural (THN): Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada. Esto último diferencia a esta variable de la temperatura húmeda psicrométrica, que requiere una corriente de aire alrededor del sensor y que es la más conocida y utilizada en termodinámica y en las técnicas de climatización.

El sensor tiene las siguientes características:

- Forma cilíndrica.
 - Diámetro externo de 6mm \pm 1 mm.
 - Longitud 30mm \pm 5mm.
 - Rango de medida 5 °C 40 °C.
 - Precisión \pm 0,5 °C.
 - La parte sensible del sensor debe estar recubierta de un tejido (p.e. algodón) de alto poder absorbente de agua.
 - El soporte del sensor debe tener un diámetro de 6mm, y parte de él (20 mm) debe estar cubierto por el tejido, para reducir el calor transmitido por conducción desde el soporte al sensor.
 - El tejido debe formar una manga que ajuste sobre el sensor. No debe estar demasiado apretado ni demasiado holgado.
 - El tejido debe mantenerse limpio.
 - La parte inferior del tejido debe estar inmersa en agua destilada y la parte no sumergida del tejido, tendrá una longitud entre 20 mm y 30 mm.
 - El recipiente del agua destilada estará protegido de la radiación térmica.
- Temperatura seca del aire (TA): Es la temperatura del aire medida, por ejemplo, con un termómetro convencional de mercurio u otro método adecuado y fiable.
- El sensor debe estar protegido de la radiación térmica, sin que esto impida la circulación natural de aire a su alrededor.
 - Debe tener una escala de medida entre 20 °C y 60 °C (\pm 1°C).

Cualquier otro sistema de medición de estas variables es válido si, después de calibrado, ofrece resultados de similar precisión que el sistema descrito (4).

Determinación del consumo metabólico (M)

La cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo es una variable que es necesario conocer para la valoración del

estrés térmico. Para estimarla se puede utilizar el dato del consumo metabólico, que es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo, despreciando en este caso la potencia útil (puesto que el rendimiento es muy bajo) y considerando que toda la energía consumida se transforma en calorífica.

El término M puede medirse a través del consumo de oxígeno del individuo, o estimarlo mediante tablas (5). Esta última forma, es la más utilizada, pese a su imprecisión, por la complejidad instrumental que comporta la medida del oxígeno consumido.

Existen varios tipos de tablas que ofrecen información sobre el consumo de energía durante el trabajo. Unas relacionan, de forma sencilla y directa, el tipo de trabajo con el término M estableciendo trabajos concretos (escribir a máquina, descargar camiones etc.) y dando un valor de M a cada uno de ellos. Otras, como la que se presenta en la tabla 2, determinan un valor de M según la posición y movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el metabolismo basal (6). Este último se considera de 1 Kcal / min como media para la población laboral, y debe añadirse siempre.

Tabla 1: Valores límite de referencia para el índice WBGT (ISO 7243)

Consumo metabólico Kcal/hora	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
	v=0	v≠0	v=0	v≠0
≤ 100	33	33	32	32
100 ÷ 200	30	30	29	29
200 ÷ 310	28	28	26	26
310 ÷ 400	25	26	22	23
> 400	23	25	18	20

FUENTE: NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

El consumo metabólico se expresa en unidades de potencia o potencia por unidad de superficie corporal. La relación entre ellas es la siguiente:

1 Kcal/hora = 1,16 watos = 0,64 watos/m² (para una superficie corporal media de 1,8 m²).

Tabla 2: Estimación del consumo metabólico M (ACGIH)

A. Posición y movimiento del cuerpo			
			Kcal/min
Sentado			0,3
De pié			0,6
Andando			2,0 - 3,0
Subida de una pendiente andando			añadir 0,8 por m de subida
B. Tipo de trabajo			
		Media Kcal/min	Rango Kcal/min
Trabajo manual	Ligero	0,4	0,2 - 1,2
	Pesado	0,9	
Trabajo con un brazo	Ligero	1,0	0,7 - 2,5
	Pesado	1,7	
Trabajo con dos brazos	Ligero	1,5	1,0 - 3,5
	Pesado	2,5	
Trabajo con el cuerpo	Ligero	3,5	2,5 - 15,0
	Moderado	5,0	
	Pesado	7,0	
	Muy pesado	9,0	

FUENTE: NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

Variación de las condiciones de trabajo con el tiempo

Durante la jornada de trabajo pueden variar las condiciones ambientales o el consumo metabólico, al realizar tareas diferentes o en diferentes ambientes. En estos casos se debe hallar el índice WBGT o el consumo metabólico, ponderados en el tiempo, aplicando las expresiones siguientes:

Ecuación IV

$$WBGT = \frac{\sum_{i=1}^n WBGT_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Ecuación V

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i x t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Esta forma de ponderar sólo puede utilizarse bajo la condición de que:

$$\sum_{i=1}^n t_i \leq 60$$

Esto se debe a que las compensaciones de unas situaciones térmicas con otras no ofrecen seguridad en periodos de tiempos largos.

Adecuación de regímenes de trabajo – descanso

Cuando exista riesgo de estrés térmico según lo indicado, puede establecerse un régimen de trabajo-descanso de forma que el organismo pueda restablecer el balance térmico. Se puede hallar en este caso la fracción de tiempo (trabajo-descanso) necesaria para que, en conjunto, la segura, de la siguiente forma:

Ecuación VI

$$ft = \frac{(A - B)}{(C - D) + (A - B)} \times 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

Siendo:

- ft= Fracción de tiempo de trabajo respecto al total (indica los minutos a trabajar por cada hora)
- A = WBGT límite en el descanso (M <100 Kcal/h.)
- B = WBGT en la zona de descanso
- C = WBGT en la zona de trabajo

- D = WBGT límite en el trabajo

Si se trata de una persona aclimatada al calor, que permanece en el lugar de trabajo durante la pausa, la expresión (VI) se simplifica:

Ecuación VII

$$ft = \frac{33 - B}{33 - D} \times 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right)$$

Cuando $B \geq A$, las ecuaciones Vi y VII no son aplicables.

Esta situación corresponde a un índice WBGT tan alto, que ni siquiera con un índice de actividad relativo al descanso (< 100 kcal 1 hora) ofrece seguridad. Debe adecuarse un lugar más fresco para el descanso, de forma que se cumpla $B < A$.

(1) ISO 7730. 1984 y revisión 1992

Ambiances thermiques modérés. Determination des indices PMV et PPD et specification des conditions de confort thermique.

(2) ISO 7933. 1989

Ambiances thermiques chaudes. Determination analytique et interpretation de la contrainte thermique fondées sur le calcul de la sudation requise

(3) ISO 7243. 1989

Hot environments. Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT index (Wet bulb globe temperatures)

(4) ISO 7726. 1985

Ambiances thermiques. Appareils et méthodes de mesure des caractéristiques physiques de l'environnement

(5) ISO/DIS 8996

Determination du métabolisme énergétique

(6) American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Threshold limits values and Biological exposure indices of 1992-93

Cincinnati. A.C.G.I.H. 1992

MARCO LEGAL

Código de trabajo; reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, TÍTULO II Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, CAPÍTULO V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos.

Art. 54.- Calor:

Numeral

e) Se regularan los periodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura del globo seco y el bulbo húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro.

**CUADRO No. 5
CARGA DE TRABAJO**

TIPO DE TRABAJO	CARGA DE TRABAJO		
	Liviana inferior 200 Kcal/hora	Moderada de 200 a 350 Kcal/hora	Pesada Igual o mayor 350 Kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo	TGBH=30.0	TGBH=26.7	TGBH=25.0
25% descanso, cada hora	TGBH=30.6	TGBH=28.0	TGBH=25.9
50% Trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH=31.4	TGBH=29.4	TGBH=27.9
25% Trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH=32.2	TGBH=31.1	TGBH=30.0

Fuente: Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art 54

D. DESCRIPCIÓN DE MUESTREO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV) EN EL ÁREA DE INYECCIÓN

El equipo se colocará en área de Inyección, a 1,5 m de las presas en las que se depositan los moldes para ser inyectados de poliuretano.

Al haberse determinado el área donde va a ser el equipo Marca QUEST, Modelo EVM-7, serie EMK020019, para que capte la muestra de gases que necesitamos analizar, se procede a prender el equipo; hasta que se determine la cantidad de COV

Como se muestra en Foto 1



Autor de la foto: Ing. Arturo Tinoco Matamoros

Características del Instrumento

Para la medición de Compuestos Orgánicos Volátiles se utilizó un equipo Marca QUEST, Modelo EVM-7, serie EMK020019, es un equipo certificado para la evaluación de la calidad del aire en el ambiente.



Fig. 2 Medidor de COV's

MARCO LEGAL

Reglamento Sustitutivo Del Reglamento Ambiental De Operaciones Hidrocarburíferas Anexo 2 Parámetros Valores Máximos de Referenciales

y Límites Permisibles para el Monitoreo Ambiental Interno Rutinario y Control Ambiental

Luego de la medición se comprara con los valores permisibles tal como se describen en las hojas de seguridad del Isocianato y el Polioli.

*** ISOCIANATO**

El límite OSHA de exposición permitido para el DMI es 0.02 ppm como valor tope (no debe excederse en ningún momento). El valor umbral límite de ACGIH es 0.005 ppm 8 horas. NIOSH recomienda 0.005 ppm 8 horas TWA y 10 minutos 0.02 ppm como valor máximo.

*** POLIOL**

MAFRICO S.A. utiliza el Polioli que presenta las siguientes características según la hoja de seguridad.

No se establecido Límites Permisibles para el producto. El fabricante recomienda no exceder 100 ppm como medida de precaución.

Para más información de estos químicos ver hojas de seguridad anexas.

E. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES.

* Encuesta Navarra para medición y evaluación de riesgos psicosociales¹³

1. Descripción de las variables:

a. Participación, implicación, responsabilidad.

¹³ Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales

Especifica el grado de libertad e independencia que tiene el trabajador para controlar y organizar su propio trabajo y para determinar los métodos a utilizar, teniendo en cuenta siempre los principios preventivos.

Define el grado de autonomía del trabajador para tomar decisiones.

Se entiende que un trabajo saludable debe ofrecer a las personas la posibilidad de tomar decisiones

En la dimensión PARTICIPACIÓN, IMPLICACIÓN, RESPONSABILIDAD se han integrado estos factores:

- * Autonomía.
- * Trabajo en equipo.
- * Iniciativa.
- * Control sobre la tarea.
- * Control sobre el trabajador.
- * Rotación.
- * Supervisión.
- * Enriquecimiento de tareas

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 1, 2, 9, 13, 18, 19, 20 y 25.

b. Formación, información, comunicación.

Se refiere al grado de interés personal que la organización demuestra por los trabajadores, facilitando el flujo de informaciones necesarias para el correcto desarrollo de las tareas.

En el área de **FORMACIÓN, INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN** se han incorporado los siguientes aspectos:

- * Flujos de comunicación.
- * Acogida.
- * Adecuación persona – trabajo.
- * Reconocimiento.
- * Adiestramiento.
- * Descripción de puesto de trabajo.
- * Aislamiento.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 4, 5, 11, 16, 17, 24 y 26.

c. Gestión del tiempo.

Establece el nivel de autonomía concedida al trabajador para determinar la cadencia y ritmo de su trabajo, la distribución de las pausas y la elección de las vacaciones de acuerdo a sus necesidades personales.

En la dimensión GESTIÓN DEL TIEMPO se han integrado estos factores:

- * Ritmo de trabajo.
- * Apremio de tiempo.
- * Carga de trabajo.
- * Autonomía temporal.
- * Fatiga.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 3, 8, 10, 14, 15 y 22.

d. Cohesión de grupo.

Definimos cohesión como el patrón de estructura del grupo, de las relaciones que emergen entre los miembros del grupo. Este concepto

incluye aspectos como solidaridad, atracción, ética, clima o sentido de comunidad.

La influencia de la cohesión en el grupo se manifiesta en una mayor o menor participación de sus miembros y en la conformidad hacia la mayoría.

La variable COHESIÓN contiene los siguientes aspectos:

- * Clima social.
- * Manejo de conflictos.
- * Cooperación.
- * Ambiente de trabajo.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 6, 7, 12, 21, 23 y 27.

e. Acoso laboral.

El acoso psicológico en el trabajo hace referencia a aquellas situaciones en las que una persona o un grupo de personas ejerce un conjunto de comportamientos caracterizados por una violencia psicológica extrema, de forma sistemática y durante un tiempo prolongado, sobre otra persona en el lugar de trabajo.

El efecto que se pretende alcanzar es el de intimidar, apocar, reducir y consumir emocional e intelectualmente a la víctima, con vistas a eliminarla de la organización.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 28, 29 y 30.

2. Instrucciones previas:

Recordamos que de manera previa a la aplicación del cuestionario en la empresa se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- * Informar a todas las partes implicadas de la empresa de la utilidad, finalidad y significado tanto de la evaluación de riesgos psicosociales como de la puesta en marcha de medidas preventivas consensuadas entre todas las partes.
- * Recoger y analizar toda aquella información que sea relevante en el estudio sobre factores de riesgo psicosocial.
- * Pasar la prueba al 100% de la plantilla. En el caso de no ser posible, asegurar una estrategia de muestreo representativa de todas las condiciones de trabajo existentes en la organización.
- * Garantizar el anonimato y la confidencialidad de la información recogida. Los cuestionarios deben ser administrados en mano por el técnico y recogidos por él mismo.
- * Con el objetivo de garantizar el anonimato en colectivos reducidos se tenderá a realizar un análisis global de los datos.
- * La redacción del informe de evaluación y la planificación de las medidas preventivas deberán adaptarse y ajustarse a las posibilidades y a la realidad de cada empresa en particular.
- * Es importante que se recuerde al colectivo que está cumplimentando la prueba que conteste a todos los ítems, para su correcta valoración.

Encuesta Modelo

Elija la opción que más se acerque a su situación actual en la empresa, centrándose únicamente en lo que ocurre en su puesto de trabajo o en la actividad que desarrolla en él.

Le informamos que cualquier dato que usted aporte en el cuestionario será tratado de manera CONFIDENCIAL.

DATOS RELATIVOS AL TRABAJADOR

Sexo: Hombre ___ Mujer ___

Edad: < 25 años 25-35 años 36-44 años 45-55 años > 56 años

< 6 meses 6 meses-2 años 2-5 años 5-10 años +de 10 años

Antigüedad en la empresa ___ ___ ___ ___ ___

Antigüedad en el puesto ___ ___ ___ ___ ___

___ Jornada Laboral:

___ Jornada partida

___ 1 turno: Mañana ___ Tarde ___ Noche ___

___ 2 turnos: Mañana y tarde

___ 3 turnos: Mañana, tarde y noche

___ 4º turno: Fin de semana y festivos

___ 5º turno: Lunes a domingo y festivos

___ Horario flexible

___ Otra:.....

Duración de la jornada: A tiempo parcial Jornada completa

Tipo de contrato: Indefinido Eventual En prácticas, becario Fijo discontinuo Otros

Nivel de estudios:

Sin estudios Estudios primarios Bachiller superior

Tecnólogo Estudios Universitarios Ingeniero/a Otros

Centro de Trabajo:

Sección / Departamento:

Puesto / Ocupación:

¿Cómo calificas tu estado de salud actual?

Excelente Muy buena Buena Regular Mala

¿Cuántas veces se ha enfermado y ha estado de baja?:

.....

Pregunta 1. ¿Tienes libertad para decidir cómo hacer tu propio trabajo?

- A. No.
- B. Sí, ocasionalmente.
- C. Sí, cuando la tarea me lo permite.
- D. Sí, es la práctica habitual.

Pregunta 2. ¿Existe un procedimiento de atención a las posibles sugerencias y/o reclamaciones planteadas por los trabajadores?

- A. No, no existe.
- B. Sí, aunque en la práctica no se utiliza
- C. Sí, se utiliza ocasionalmente.
- D. Sí, se utiliza habitualmente

Pregunta 3. ¿Tienes la posibilidad de ejercer el control sobre tu ritmo de trabajo?

- A. No.
- B. Sí, ocasionalmente.
- C. Sí, habitualmente.
- D. Sí, puedo adelantar trabajo para luego tener más tiempo de descanso

Pregunta 4. ¿Dispones de la información y de los medios necesarios (equipo, herramientas, procedimientos, instrucciones, etc.) para realizar tu tarea?

- A. No.
- B. Sí, algunas veces.
- C. Sí, habitualmente.
- D. Sí, siempre

Pregunta 5. Ante la incorporación de nuevos trabajadores, ¿se

informa de los riesgos generales y específicos del puesto?

- A. No.
- B. Sí, oralmente.
- C. Sí, por escrito.
- D. Sí, por escrito y oralmente

Pregunta 6. Cuando necesitas ayuda y/o tienes cualquier duda acudes a:

- A. Un compañero de otro puesto.
- B. Una persona cualificada técnicamente, mantenimiento, informático, calidad, refuerzo,...
- C. Un encargado y/o jefe superior.
- D. No tengo esa opción por cualquier motivo.

Pregunta 7. Las situaciones de conflictividad entre trabajadores, ¿se intentan solucionar de manera abierta y clara?

- A. No.
- B. Sí, por medio de la intervención del mando.
- C. Sí, entre todos los afectados.
- D. Sí, mediante otros procedimientos.

Pregunta 8. ¿Puedes elegir tus días de vacaciones?

- A. No, la empresa cierra por vacaciones en periodos fijos
- B. No, la empresa distribuye periodos vacacionales, sin tener en cuenta las necesidades de los trabajadores.
- C. Sí, la empresa concede o no a demanda del trabajador.
- D. Sí, los trabajadores nos organizamos entre nosotros, teniendo en cuenta la continuidad de la actividad.

Pregunta 9. ¿Intervienes y/o corriges los incidentes en tu puesto de trabajo (equipo, máquina, relación con paciente/cliente, etc.)?

- A. No, es función del jefe superior o persona encargada.
- B. Sí, sólo incidentes menores.
- C. Sí, cualquier incidente.

Pregunta 10. ¿Tienes posibilidad de realizar pausas dependiendo del esfuerzo (físico y/o mental) requerido por la actividad?

A. No, por la continuidad del proceso o actividad.

B. No, por otras causas.

C. Sí, las establecidas.

D. Sí, según necesidades

Pregunta 11. ¿Se utilizan medios formales para transmitir informaciones y comunicaciones a los trabajadores?

A. No.

B. Charlas, asambleas.

C. Comunicados escritos.

D. Sí, medios orales y escritos.

Pregunta 12. En términos generales, ¿el ambiente de trabajo posibilita relaciones amistosas?

A. No.

B. Sí, a veces.

C. Sí, habitualmente.

D. Sí, siempre.

Pregunta 13. La actuación del mando intermedio respecto a sus subordinados es:

A. Únicamente marca los objetivos individuales a alcanzar por el trabajador

B. Colabora con el trabajador en la consecución de fines.

C. Fomenta la consecución de objetivos en equipo.

Pregunta 14. ¿Se recuperan los retrasos?

A. No.

B. Sí, durante las pausas.

C. Sí, incrementando el ritmo de trabajo.

D. Sí, alargando la jornada.

Pregunta 15. ¿Cuál es el criterio de retribución?

A. Salario por hora (fijo).

B. Salario más prima colectiva.

C. Salario más prima individual.

Pregunta 16. ¿Se te facilitan las instrucciones precisas sobre el

modo correcto y seguro de realizar las tareas?

- A. No.
- B. Sí, de forma oral.
- C. Sí, de forma escrita (instrucciones).
- D. Sí, de forma oral y escrita.

Pregunta 17. ¿Tienes posibilidad de hablar durante la realización de tu tarea?

- A. No, por mi ubicación.
- B. No, por el ruido.
- C. No, por otros motivos.
- D. Sí, algunas palabras.
- E. Sí, conversaciones más largas.

Pregunta 18. ¿La empresa está preparando a sus mandos intermedios con formación e instrucciones para un adecuado desempeño de sus funciones?

- A. No sabe
- B. No.
- C. Sí, aunque no ha habido cambios significativos en el estilo de mando.
- D. Sí, algunos mandos han modificado sus estilos significativamente.

Pregunta 19. ¿Existe la posibilidad de organizar el trabajo en equipo?

- A. No.
- B. Cuando la tarea me lo permite
- C. Sí, en función del tiempo disponible.
- D. Sí, siempre se hace en equipo.

Pregunta 20. ¿Controlas el resultado de tu trabajo y puedes corregir los errores cometidos o defectos?

- A. No.
- B. Sí, ocasionalmente.
- C. Sí, habitualmente.
- D. Sí, cualquier error.

Pregunta 21. ¿Se organizan, de forma espontánea, celebraciones o

actividades de grupo en las que participa la mayoría de la gente?

- A. No.
- B. Sí, una o dos veces al año.
- C. Sí, varias veces al año, según surja el motivo.

Pregunta 22. ¿Puedes detener el trabajo o ausentarte de tu puesto?

- A. No, por el proceso productivo o la actividad.
- B. No, por otros motivos.
- C. Sí, con un sustituto.
- D. Sí, sin que nadie me sustituya

Pregunta 23. ¿Existe, en general, un ambiente de apoyo y colaboración en el lugar de trabajo?

- A. No.
- B. Sí, a veces.
- C. Sí, habitualmente.
- D. Sí, siempre.

Pregunta 24. ¿Recibes información suficiente sobre los de tu trabajo?

- A. Sólo se me informa de la tarea a desempeñar (cantidad y calidad).
- B. Se me informa de los alcanzados con relación a los objetivos que tengo asignados.
- C. Se me informa de los objetivos alcanzados por la organización.
- D. Además se me anima a participar en el establecimiento de metas

Pregunta 25. ¿Tienes la opción de cambiar de puesto y/o de tarea a lo largo de tu jornada laboral?

- A. No.
- B. Cambio de manera excepcional de puesto o tarea.
- C. Sí, rotamos entre compañeros de forma habitual.
- D. Sí, cambio de tarea según lo considero oportuno.

Pregunta 26. Ante la incorporación de nuevas tecnologías, maquinaria y/o métodos de trabajo ¿se instruye al trabajador para adaptarlo a esas nuevas situaciones?

- A. No.

B. Sí, oralmente.

C. Sí, por escrito.

D. Sí, oralmente y por escrito.

Pregunta 27. ¿Qué tipo de relaciones son las habituales en la empresa?

A. Relaciones de colaboración para el trabajo y relaciones personales positivas.

B. Relaciones personales positivas, sin relaciones de colaboración.

C. Relaciones sólo de colaboración para el trabajo.

D. Ni relaciones personales, ni de colaboración para el trabajo.

Pregunta 28. ¿Existen problemas en algún departamento, sección,... de los que esté siendo culpada alguna persona en concreto?

A. Sí.

B. No.

Pregunta 29. ¿Hay trabajadores con bajas de larga duración?

A. Sí.

B. No.

Pregunta 30. ¿Hay alguna persona que está siendo aislada, ignorada y/o excluida del grupo en virtud de sus características físicas o personales?

A. Sí.

B. No.

ASEGÚRESE DE QUE TODAS LAS PREGUNTAS HAN SIDO RESPONDIDAS.

Muchas gracias por su colaboración

Le recordamos que toda la información obtenida será tratada de forma
confidencial.

3. Resultados

Una vez realizadas las encuestas se pesan las respuestas con ayuda de las siguientes Tablas:

Tabla No 15

Valoración de respuestas

A continuación se presenta la matriz de puntuaciones asignada a cada una de las distintas opciones de respuesta.

PARTICIPACIÓN, IMPLICACIÓN, RESPONSABILIDAD			FORMACIÓN, INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN			GESTIÓN DEL TIEMPO			COHESIÓN DE GRUPO		
PREG.	OPCIÓN	VALOR	PREG.	OPCIÓN	VALOR	PREG.	OPCIÓN	VALOR	PREG.	OPCIÓN	VALOR
1	A	5	4	A	5	3	A	5	6	A	0
	B	3		B	3		B	3		B	1
	C	3		C	1		C	1		C	3
	D	0		D	0		D	0		D	5
2	A	5	5	A	5	8	A	3	7	A	5
	B	5		B	3		B	4		B	3
	C	3		C	3		C	1		C	0
	D	0		D	0		D	0		D	0
9	A	5	11	A	5	10	A	5	12	A	5
	B	3		B	3		B	5		B	3
	C	0		C	3		C	2		C	1
13	A	5		D	0		D	0		D	0
	B	2	16	A	5	14	A	0	21	A	4
C	0	B		3	B		5	B		2	
18	A	5		C	3		C	5		C	0
	B	5		D	0		D	5	23	A	5
	C	3	17	A	5	15	A	0		B	3
D	0	B		5	B		0	C	1		
19	A	5		C	5		C	5	C	5	D
	B	3	D	2	22	A	5	27	A	0	
	C	3	E	0		B	5		B	3	
	D	0	24	A		5	C		3	C	3
20	A	5		B		2	D		0	D	5
	B	3	C	2	Puntuación			Puntuación			
	C	1	D	0	<hr/>						
25	A	5	26	A	5						
	B	3		B	3						
	C	1		C	3						
	D	0		D	0						
Puntuación			Puntuación								

Fuente. Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales

Tabla No. 16
Valoración del acoso laboral

MOBBING ACOSO LABORAL		
PREG.	OPCIÓN	VALOR
28	A	1
	B	0
29	A	1
	B	0
30	A	1
	B	0
Puntuación		

Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales

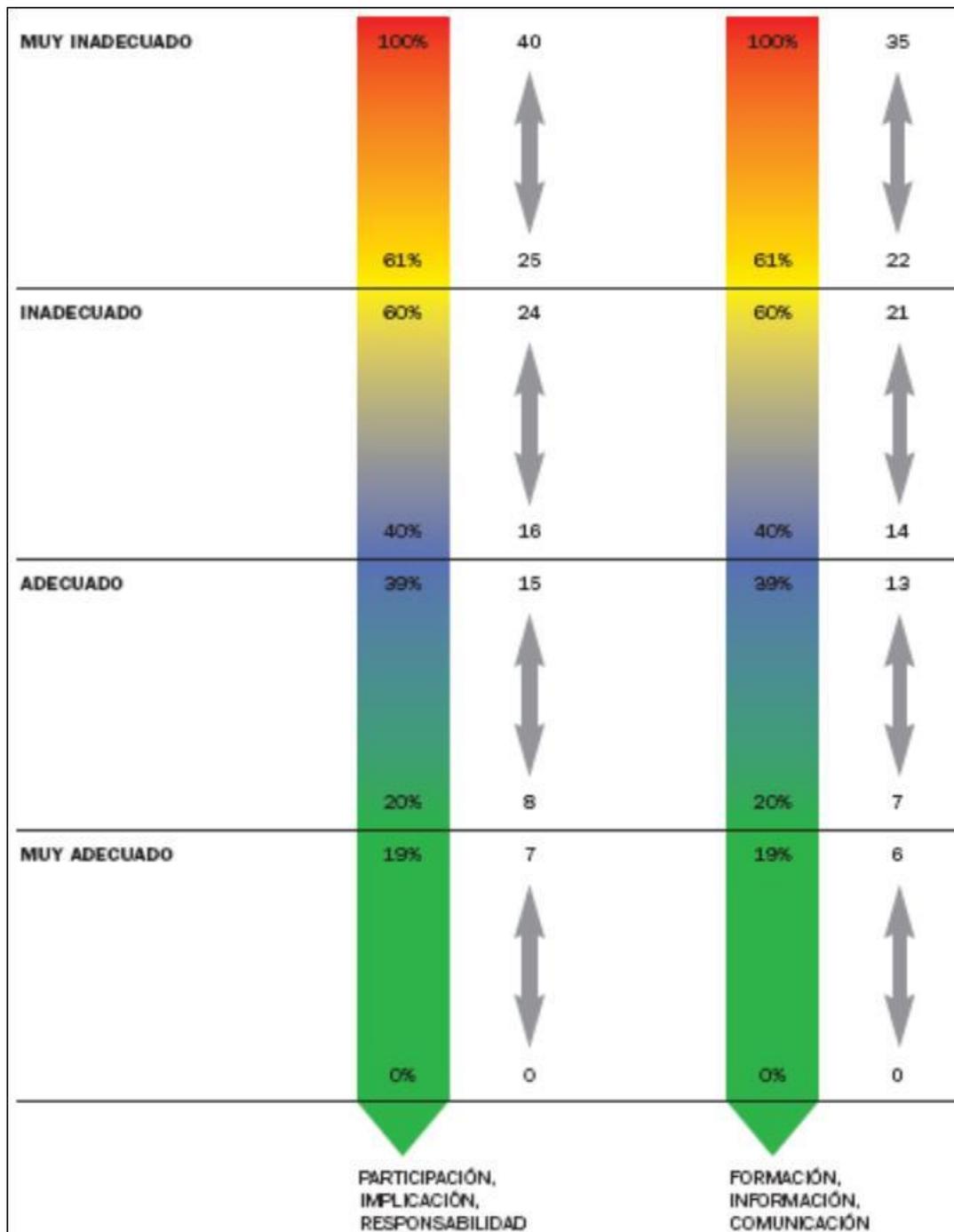
* Cuando los valores obtenidos se aproximen a 3 se recomienda analizar la situación con mayor exhaustividad.

* Para ello se han de utilizar instrumentos y metodologías que permitan un adecuado análisis de las condiciones específicas de trabajo.

Tabla No. 17

Evaluación de riesgos psicosociales

Participación y formación

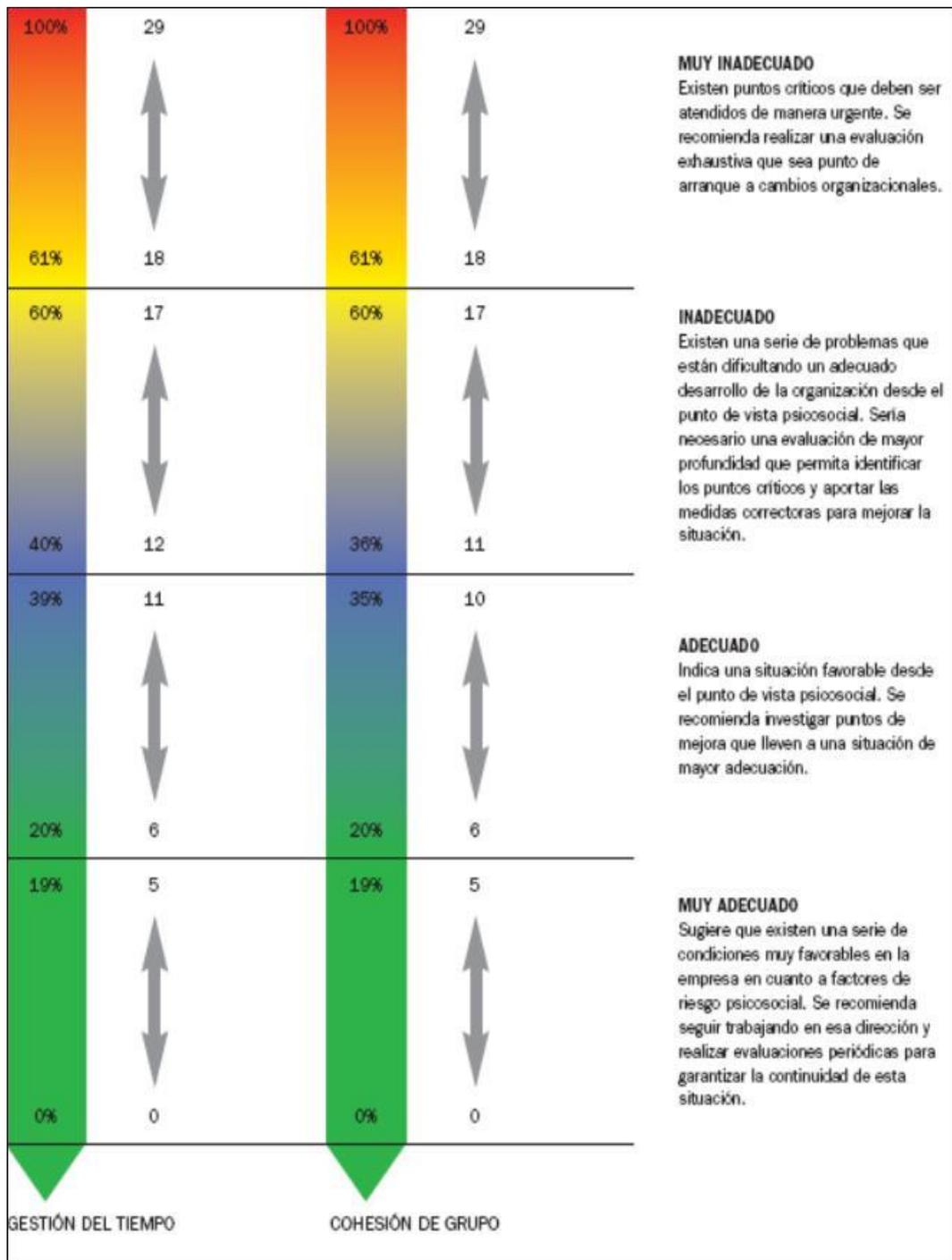


Fuente: Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales

Tabla No. 18

Riesgos psicosociales

Gestión del tiempo y cohesión de grupo



Fuente: Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales

F) EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS: MÉTODOS DE EVALUACIÓN: RULA, INSHT Y CHECK LIST OCRA

* Rula para Carga Postural

1. Fundamentación del método

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculo esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

2. Aplicación del método

RULA evalúa posturas concretas, la aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración por presentar una mayor carga postural.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos:

* **Grupo A:** incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)

* **Grupo B:** que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

Mediante las Tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

3. Procedimiento de aplicación del método:

Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Seleccionar las posturas que se evaluarán.

* Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)

- * Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencias de riesgos.
- * Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- * Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
- * En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

4. Evaluación

Grupo A: Puntuación de los miembros superiores

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco.

En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la Tabla que se muestra a continuación.

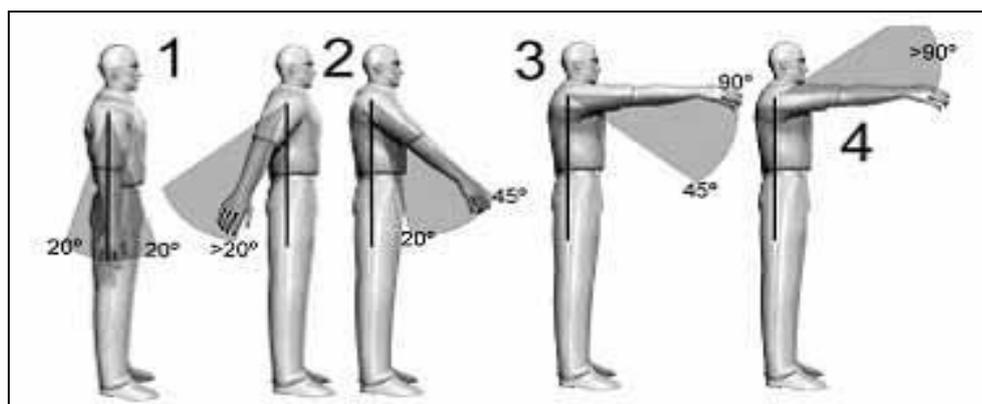


Figura 3. Puntuación de los miembros superiores

Tabla No 19
Puntuación del brazo

PUNTOS	POSICIÓN
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea.

Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la Tabla anterior sin alteraciones.

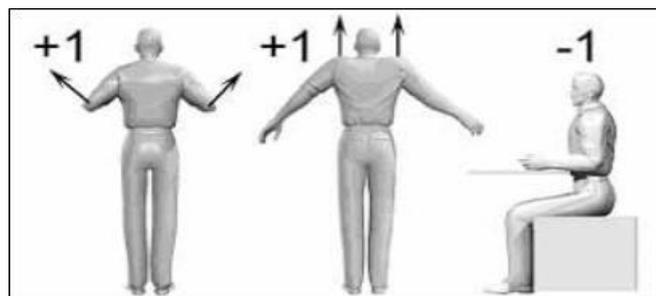


Figura 4. Puntuación asignada al brazo

Tabla No 20
Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición.

La figura muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la Tabla para determinar la puntuación establecida por el método.

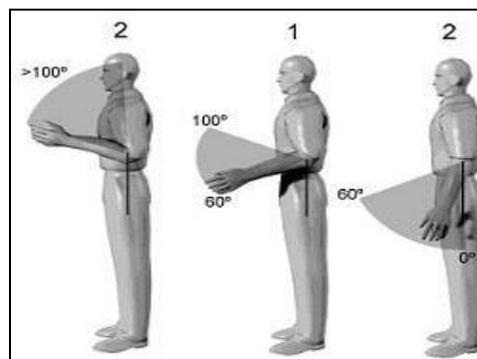


Figura 5. Puntuación del antebrazo

Tabla No 21

Puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original.

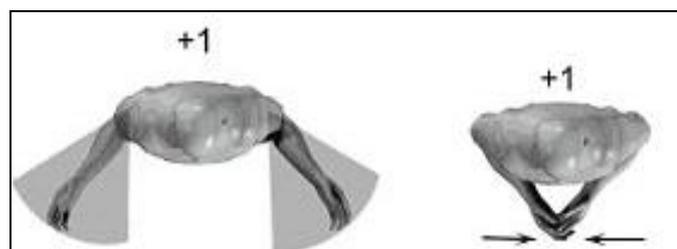


Figura 6. Puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos

Tabla No 22
Modificación de la puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
+ 1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación de la muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca.

La figura muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la Tabla 23

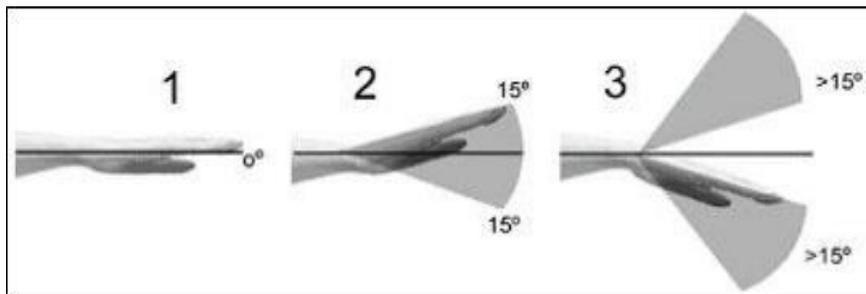


Figura 7. Puntuación de la muñeca

Tabla No 23
Posiciones de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.



Figura 8. Puntuación de la muñeca si existe modificación

Tabla No 24
Modificación de la puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma.

Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

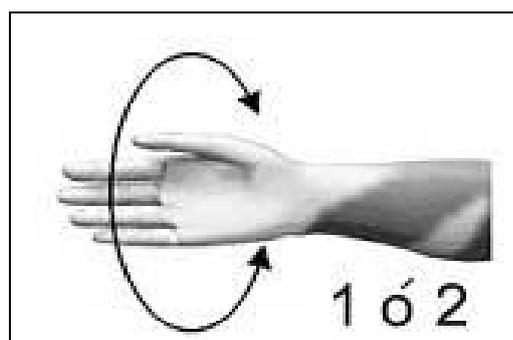


Figura 9. Puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma.

Tabla No 25
Puntuación del giro de muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

GRUPO B: Puntuación para la piernas, el tronco y cuello

Puntuación del cuello:

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la Tabla 26.

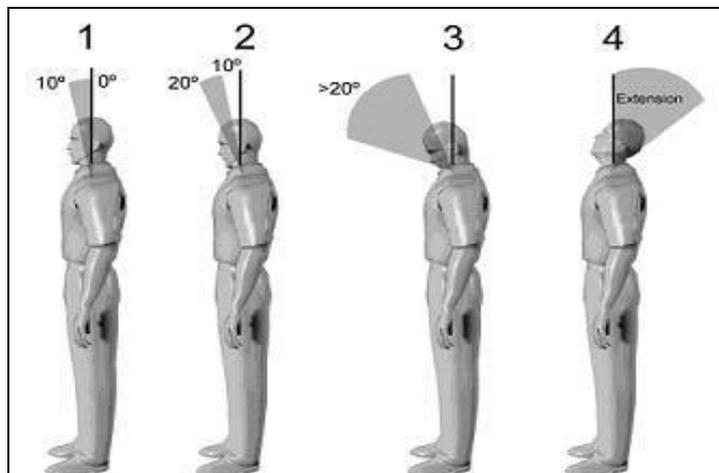


Figura 10. Puntuación del cuello

Tabla No 26
Puntuación del cuello por posiciones

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la Tabla 27

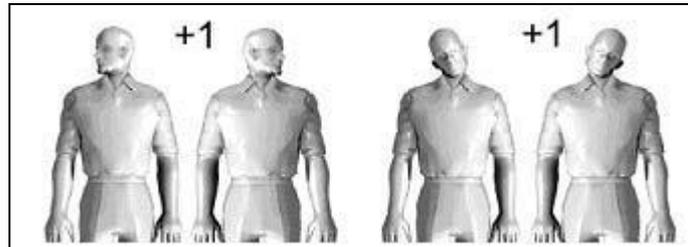


Figura 11 Puntuación del cuello

Tabla No 27

Modificación de la puntuación del cuello por posiciones

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación del tronco:

El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea, sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la Tabla 28

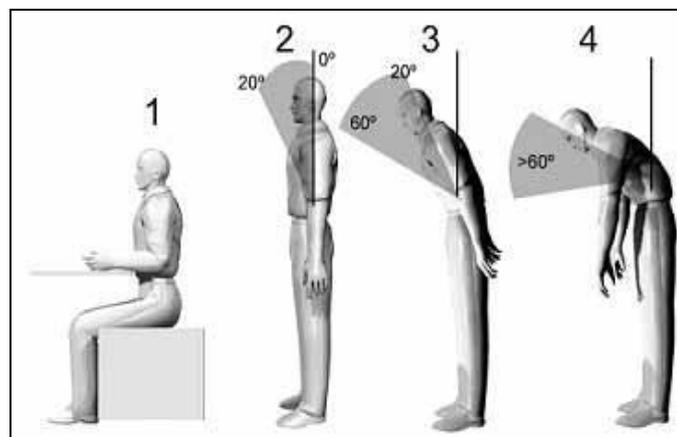


Figura 12. Puntuación del tronco

Tabla No 28
Posiciones del tronco por posiciones

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°.
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

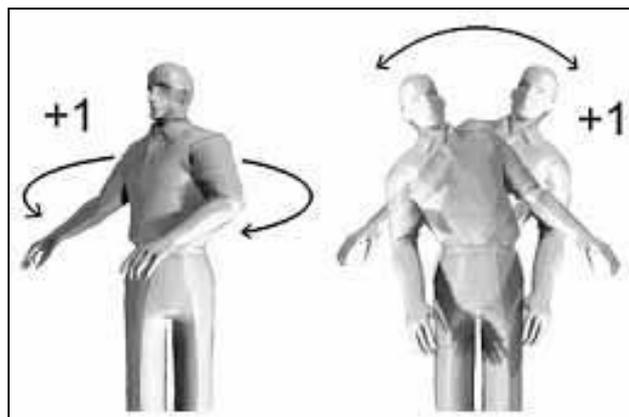


Figura 13 Puntuación del cuello con torsión

Tabla No 29
Modificación de la posición del tronco por posiciones

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas.

En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada.

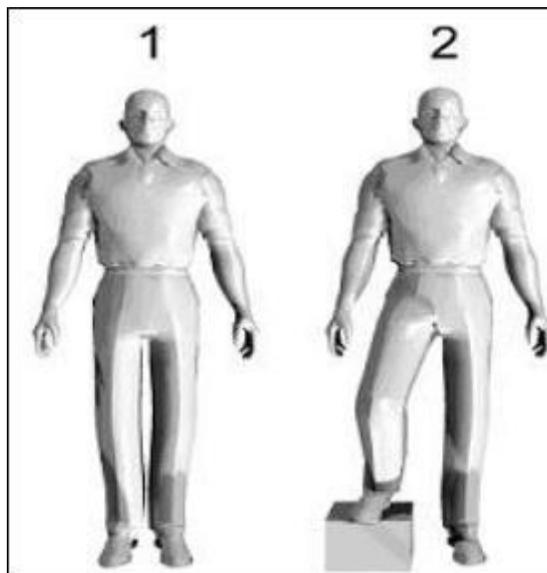


Figura 14. Puntuación de las piernas

Tabla No. 30

Puntuación de las piernas por posiciones

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados.
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuaciones Globales

Obtenidas las puntuaciones del grupo A y B se procede a la asignación de la puntuación global para ambos grupos.

Puntuación Global grupo A:

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la Tabla 31 una puntuación global para el grupo A.

Tabla No 31:

Puntuación global grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca								
		1 Giro de Muñeca		2 Giro de Muñeca		3 Giro de Muñeca		4 Giro de Muñeca		
		1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación global grupo B

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la

Tabla No 32: Puntuación global grupo B

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación del tipo de actividad desarrollada y la fuerza aplicada

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea.

La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.

Para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la Tabla 33:

Tabla No 33
Puntuación según fuerzas y/o cargas

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Puntuación final

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. La puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

Tabla No 34
Puntuación final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Fu

Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula

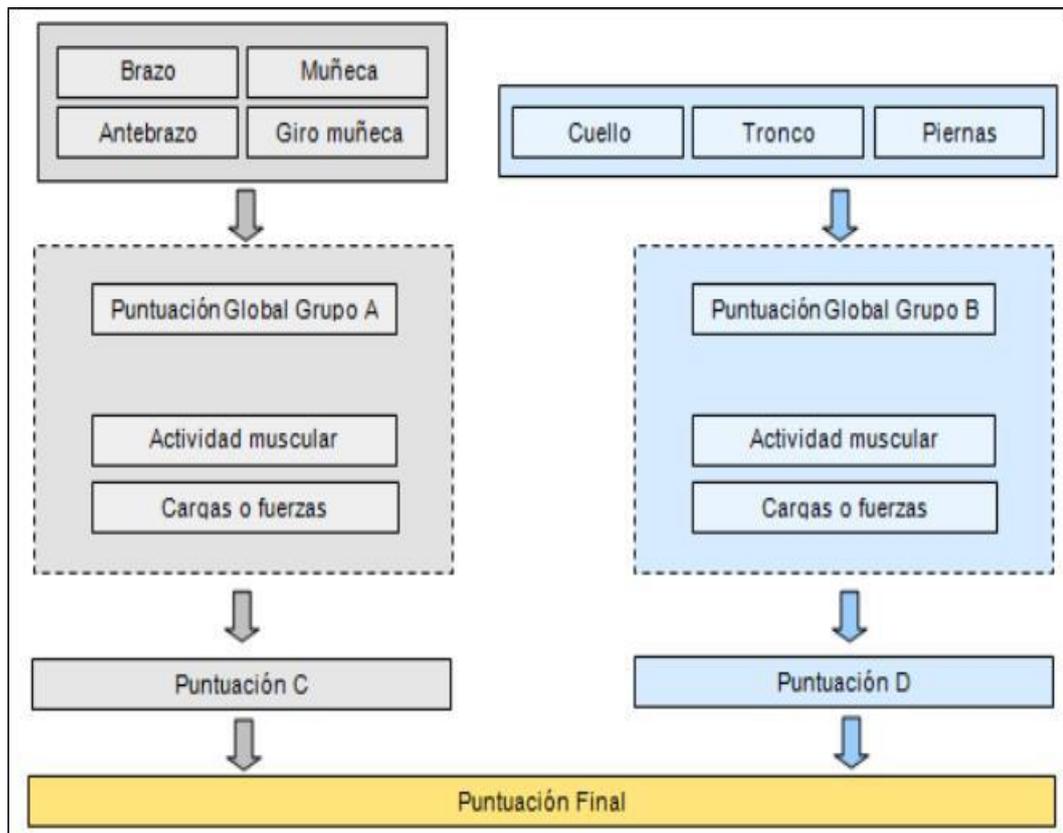


Figura 15. Pasos que se siguen para la obtención de la puntuación final

Recomendaciones:

Conocida la puntuación final, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea. El evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. El evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se

En definitiva, el uso del método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados.

La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

Niveles de actuación según la puntuación obtenida:

Tabla No 35
Niveles de actuación

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

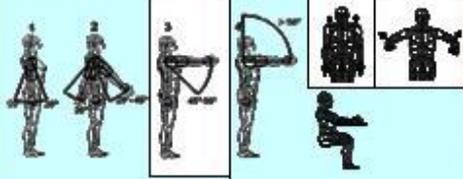
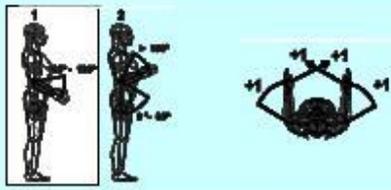
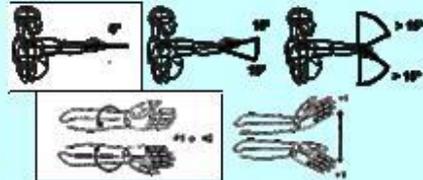
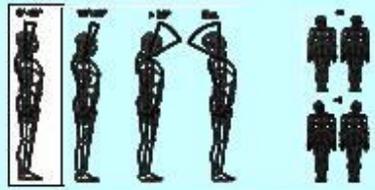
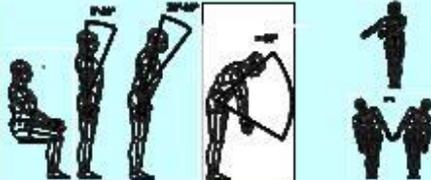
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Se utilizará un software como se demuestra el siguiente formato.

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Aplicación práctica para analizar la exposición del trabajador a cargas musculoesqueléticas importantes y que pueden originar trastornos en las extremidades superiores.

GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO		Flexión entre 45° y 90°. <input type="text"/> El hombro está elevado. <input type="text"/> Hay abducción de brazos. <input type="text"/> NO hay apoyo de antebrazos. <input type="text"/>
ANTEBRAZO		Flexión entre 60° y 100°. <input type="text"/> NO cruza la línea central del cuerpo. <input type="text"/> NO se desplaza hacia los lados. <input type="text"/>
MUÑECA		Posición neutra. <input type="text"/> NO presenta desviación radial o cubital. <input type="text"/> Rango de medio giro. <input type="text"/>
CUELLO		Flexión entre 0° y 10°. <input type="text"/> NO hay rotación de cuello. <input type="text"/> NO hay inclinación lateral. <input type="text"/>
TRONCO		Flexión >60°. <input type="text"/> NO hay torsión de tronco. <input type="text"/> NO hay inclinación lateral. <input type="text"/>
PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición. <input type="text"/>	
FUERZA	Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente. <input type="text"/>	
MÚSCULO	Resto de casos. <input type="text"/>	

GRUPO A	BRAZO	5	5	NIVEL DE ACTUACIÓN 3: Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	1		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	1	5	
	TRONCO	4		
	PIE	1		

Método del INSHT para Manipulación manual de cargas

a) Aplicación del método

Introducción

El método está especialmente orientado a la evaluación de tareas que se realizan en posición de pie, sin embargo, realiza algunas indicaciones sobre los levantamientos realizados en posición sentado que podría orientar al evaluador acerca del riesgo asociado al levantamiento en dicha postura, en cualquier caso inadecuada.

La guía se centra en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas susceptibles de provocar lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar, estableciendo que podrán ser evaluadas tareas en la que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg., al considerar que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar resulta poco probable. Sin embargo, señala que si la frecuencia de manipulación de la carga es muy elevada, aun siendo ésta de menos de 3 kg., podrían aparecer lesiones de otro tipo, por ejemplo en los miembros superiores por acumulación de fatiga. En tales circunstancias, debería evaluarse el puesto bajo los criterios de otros métodos orientados hacia este tipo de trastornos.

El procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

1. Determinar si existe manipulación de cargas, es decir el peso de la carga es superior a 3 Kg.
2. Considerar la posibilidad del rediseño ideal del puesto introduciendo automatización o mecanización de procesos o ayudas mecánicas. En tal caso acabaría en este punto la evaluación.

3. Recopilación de datos de manipulación de la carga, que incluyen:

- Peso real de la carga manipulada por el trabajador.
- Duración de la tarea: Tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso.
- Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: Altura y separación de la carga cuerpo.
- Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga.
- Giro del tronco.
- Tipo de agarre de la carga.
- Duración de la manipulación.
- Frecuencia de manipulación.
- Distancia de transporte de la carga.

4. Identificar las condiciones ergonómicas del puesto que no cumplen con las recomendaciones para la manipulación segura de cargas.

5. Determinar las características propias o condiciones individuales del trabajador que no se encuentran en óptimas condiciones.

6. Especificar el grado de protección o prevención requerido para la evaluación, es decir el porcentaje o tipo de población que se desea proteger al calcular el peso límite de referencia.

7. Cálculo del peso aceptable o peso límite de referencia, que incluye:

- Cálculo del Peso teórico en función de la zona de manipulación.
- Cálculo de los factores de corrección del peso teórico correspondientes al grado de protección requerido y a los datos de manipulación registrados.

8. Comparación del peso real de la carga con el peso aceptable para la evaluación del riesgo asociado al levantamiento, indicando si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable.

9. Cálculo del peso total transportado, que podrá modificar el nivel de riesgo identificado hasta el momento si dicho valor supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como no tolerable aun siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.

10. Análisis del resto de factores ergonómicos e individuales no implícitos en el cálculo del peso aceptable que no se encuentran en óptimas condiciones. El criterio del evaluador determinará en cada caso si se trata de factores determinante del riesgo y si dichas circunstancias conllevan un riesgo no tolerable para el levantamiento.

11. Identificación de las medidas correctoras que corrijan las desviaciones que aumentan el riesgo de manipulación manual de la carga y de su urgencia.

12. Aplicación de las medidas correctoras hasta alcanzar niveles aceptables de riesgo. Se recomienda insistir en la mejora del puesto considerando todas las medidas preventivas identificadas, aun cuando el nivel de riesgo conseguido sea tolerable tras corregir sólo algunas de las desviaciones.

13. En caso de haber realizado correcciones, evaluar de nuevo la tarea con el método para comprobar su efectividad.

b) Consideraciones previas a la aplicación del método:

Previamente a la evaluación es necesario considerar que:

1. El método considera que existe "manipulación manual de cargas", sólo si el peso de la carga supera los 3Kg. El método se basa en la prevención de lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar y en tales circunstancias (peso inferior a 3 Kg.), considera improbable su aparición.
2. Si existiera manipulación manual de cargas la primera medida a considerar debería ser la sustitución de la misma, mediante la automatización o mecanización de los procesos que la provocan o introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.
3. El método está diseñado para la evaluación de puestos en los que el trabajador realiza la tarea "De pie". Sin embargo, a modo de orientación, propone como límite de peso para tareas realizadas en posición sentado, 5 Kg., indicando, en cualquier caso, que dicha posición de levantamiento conlleva un riesgo no tolerable y debería ser evitada.
4. Finalmente, si existe levantamiento de carga (más de 3 Kg.), no es posible el rediseño ideal para su eliminación y el levantamiento se realiza en posición de pie, se procederá a realizar la evaluación del riesgo asociado al puesto.

El resultado de la evaluación clasifica los levantamientos en: levantamientos con Riesgo Tolerable y levantamientos con Riesgo no Tolerable, en función del cumplimiento o no de las disposiciones mínimas de seguridad en las que se fundamenta el método.

Se asocia un Riesgo Tolerable a aquellas tareas de manipulación manual de cargas que no precisan mejoras preventivas, puntualizando que cualquier manipulación manual de cargas supone riesgo, aunque se considere tolerable y aun siendo el riesgo mínimo, la introducción de posibles mejoras en el puesto debería estar siempre vigente. Así mismo,

identifica como de Riesgo no tolerable, las tareas que implican levantamientos que ponen en peligro la seguridad del trabajador y que precisan ser modificadas hasta alcanzar niveles tolerables de riesgo, es decir, hasta cumplir con los criterios básicos recomendados por el método para prevenir el peligro derivado de la manipulación manual de cargas.

La aplicación del método comienza con la recopilación de información:

- Datos de manipulación manual de la carga, condiciones ergonómicas que definen el puesto e información relativa al trabajador que realiza la actividad.
- Datos de manipulación manual de la carga
- Peso real de la carga en kilos.
- Posición de la carga con respecto al cuerpo, definida por:
- La altura o Distancia Vertical (V) a la que se maneja la carga: distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto.
- La separación con respecto al cuerpo o Distancia Horizontal (H) de la carga al cuerpo: distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos durante la posición de levantamiento.

En la Figura N. 16 se muestra la forma correcta de medir dichas distancias.

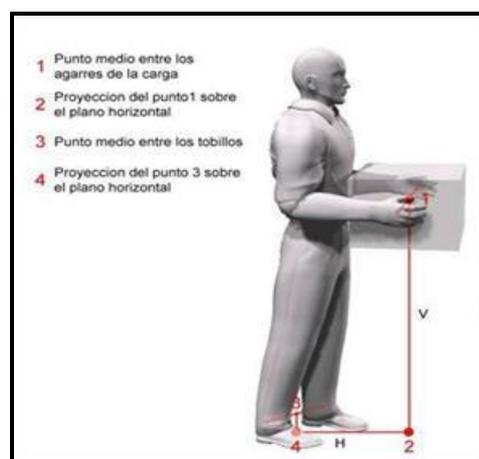


Fig. 16. Medición de la posición de la carga respecto al cuerpo

Las condiciones concretas bajo las que se realiza el levantamiento quedan reflejadas en los llamados "factores de corrección o de reducción". Cada factor identifica una característica propia de la manipulación manual de cargas considerada por el método como determinante de la seguridad.

El peso máximo recomendado para la manipulación manual de cargas, en condiciones ideales de levantamiento puede verse reducido o corregido por unas condiciones inadecuadas de manipulación, consideración reflejada en los cálculos mediante la introducción de dichos factores de corrección.

Los valores que toman los diferentes factores, varían entre 0 y 1, en función de la desviación de cada factor respecto a las recomendaciones óptimas para la manipulación manual de cargas, identificándose con la unidad aquellos factores que cumplen con las condiciones consideradas como correctas para la realización de levantamiento.

Las condiciones de levantamiento, o factores de corrección considerada por el método incluyen:

- Desplazamiento vertical de la carga: es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación

Tabla No.36
Valores del factor de corrección correspondiente al desplazamiento vertical de la carga

Desplazamiento vertical de la carga	Valor del factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0,91
Hasta 100 cm.	0,87
Hasta 175 cm.	0,84
Más de 175 cm.	0

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Giro del tronco: ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal y medido en grados sexagesimales

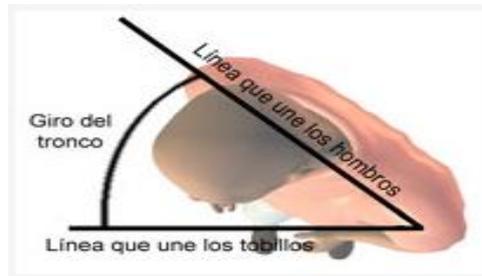


Figura 17 . Medición del giro del tronco
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Tabla No. 37

Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

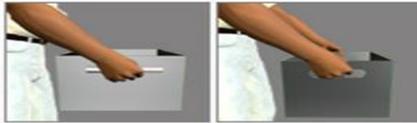
Giro del tronco	Valor del factor de corrección
Sin giro.	1
Poco girado (hasta 30°).	0,9
Girado (hasta 60°).	0,8
Muy girado (90°)	0,7

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

- Tipo de agarre de la carga: condiciones de agarre de la carga

Tabla No. 38

Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre

Tipo de agarre	Valor del factor de corrección
<p>Agarre bueno (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc...)</p> 	1
<p>Agarre regular (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.)</p> 	0,95
<p>Agarre malo</p> 	0,9

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

- Frecuencia de la manipulación: este factor queda definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de la manipulación.

Tabla No. 39

Valores del factor de corrección correspondiente a la frecuencia de la manipulación. Las combinaciones de frecuencia y duración con valor 0 se corresponden con situaciones de levantamiento del todo inaceptables

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación.		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día.	Entre 2 y 8 horas al día.
Valor del factor de corrección			
1 vez cada 5 minutos.	1	0,95	0,85
1 vez/minuto.	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto.	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto.	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto.	0,37	0,00	0,00
Más de 15 veces/minuto.	0,00	0,00	0,00

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Otro factor considerado como fundamental por el método para determinar el riesgo asociado a la tarea es la magnitud del transporte de la carga. Dicho factor se considera a partir de la recopilación de la siguiente información:

- Duración total de la tarea en minutos: tiempo total de manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso.
- Distancia de transporte de la carga: distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea, medida en metros.

c) Condiciones ergonómicas

En este punto, se recopila la información relativa a las condiciones ergonómicas del puesto, dicha información se obtiene a partir de una serie de cuestiones, cuya respuesta afirmativa señalará aquellos factores que pueden influir negativamente en el riesgo.

El criterio del evaluador deberá determinar, en cada caso, cómo afecta al resultado final del método el incumplimiento de las condiciones ergonómicas recomendadas, señalando si son determinantes o no para la seguridad del puesto.

La siguiente tabla muestra la relación de cuestiones vinculadas a las condiciones ergonómicas de levantamiento:

Tabla No. 40
Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas

¿Se inclina el tronco al manipular la carga?
¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?
¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?
¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?
¿Se puede desplazar el centro de gravedad?
¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?
¿Son insuficientes las pausas?
¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?
¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?
¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?
¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?
¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

d) Condiciones individuales

A continuación, y para finalizar con la fase de recogida de datos, el evaluador deberá responder, al igual que en el apartado anterior, a una serie de cuestiones esta vez referidas a las características propias del trabajador que realiza el levantamiento.

Las respuestas afirmativas servirán como guía de identificación de factores críticos para la tarea. Nuevamente el evaluador deberá determinar la influencia de dichas condiciones individuales sobre el resultado final proporcionado por el método.

Tabla No. 41
Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales.

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?
¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?
¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?
¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?
¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?
¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?
¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, el método continúa realizando el cálculo del llamado Peso Aceptable o peso límite de referencia.

e) Cálculo del Peso Aceptable

El Peso aceptable se define como un límite de referencia teórico, estableciéndose que si el peso real de la carga es mayor que el Peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo y por tanto debería ser evitado o corregido.

El cálculo del Peso Aceptable parte un peso teórico recomendado, según la zona de manipulación de la carga, en condiciones ideales. Si las condiciones de levantamiento no son las consideradas como correctas durante el manejo de la carga, el peso teórico inicialmente recomendado se reducirá, resultando un nuevo valor máximo tolerable (Peso Aceptable) Además de determinar el valor asociado a los diferentes factores de corrección (tablas de la sección "Datos de manipulación manual de la

carga".), el evaluador deberá indicar el porcentaje o tipo de población al que hace referencia el estudio, o grado de protección requerido, dado que dicha circunstancia afectará directamente a los límites de peso recomendados por el método.

A continuación se detalla la obtención del resto de valores necesarios para el cálculo del Peso Aceptable no especificados en puntos anteriores, como son el Peso Teórico y el factor correspondiente a la población a la que protege el estudio:

Obtención del Peso Teórico

La consulta de la Tabla 7 permitirá determinar el valor del Peso Teórico, definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga, considerando que el trabajador realiza la tarea en condiciones "ideales" de levantamiento, es decir, cumpliendo con los criterios básicos recomendados para la correcta manipulación de cargas. Si la manipulación de la carga se realiza en más de una zona se considerará aquella que resulte más desfavorable para el cálculo del peso teórico. Cuando la manipulación se dé en la transición entre una zona y otra podrá considerarse un peso teórico medio entre los indicados para cada zona.

Tabla No. 42

Tabla de obtención del valor del Peso Teórico recomendado, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación,

Altura	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al cuerpo	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	13 Kg.	7 Kg.
Altura de los hombros	19 Kg.	11 Kg.
Altura del codo	25 Kg.	13 Kg.
Altura de los nudillos	20 Kg.	12 Kg.
Altura de media pierna	14 Kg.	8 Kg.

Datos válidos para el 85% de la población

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>



Figura 18. Representación de los posibles valores del Peso Teórico, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

- **Factor de corrección de la población protegida:**

Los datos de Peso teórico recogidos en la tabla 8, son válidos, en general, para prevenir posibles lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población los pesos teóricos se verían reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo del estudio.

Si por el contrario se evaluara el riesgo para un trabajador de características excepcionales, especialmente entrenado para el manejo de cargas, los límites máximos de peso teórico aumentarían considerablemente (factor de corrección = 1,6), de manera que los resultados obtenidos por el método podrían exponer gravemente al resto de trabajadores menos preparados.

Tabla No. 43
Factor de corrección de la población protegida

Grado de Protección	% Población protegida	Factor de corrección
En general	85%	1
Mayor protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Datos no disponibles	1,6

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

La siguiente fórmula, ilustra el cálculo del valor del Peso Aceptable. En ella el Peso Teórico es corregido por las condiciones reales de manipulación de la carga representadas por los distintos factores de corrección.

Tabla No. 44
Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable

		Factores de corrección										
PESO ACEPTABLE (KG.)	=	Peso Teórico (kg.)	*	factor de Población protegida	*	factor de Distancia vertical	*	factor de Giro	*	factor de Agarre	*	factor de Frecuencia

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Análisis de la Tolerancia del Riesgo

Obtenido el Peso Aceptable el método compara dicho valor con el Peso real de la carga para determinar la tolerancia del riesgo y si son necesarias o no medidas correctivas que mejoren las condiciones del levantamiento.

Tabla No. 45
Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable

Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable	Tolerancia del Riesgo	Medidas
Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable	RIESGO TOLERABLE	(*) No son necesarias medidas correctivas
Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable	RIESGO NO TOLERABLE	Son necesarias medidas correctivas

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

(*) Si alguno de los factores de corrección no cumple con las condiciones ideales de levantamiento (valor menor a la unidad), aún siendo el riesgo tolerable, pueden recomendarse medidas correctivas que corrijan dichas desviaciones mejorando la acción preventiva.

Finalizado el análisis comparativo del Peso real de la carga y el Peso aceptable, el método evalúa un último factor: la distancia transportada por el trabajador soportando la carga. Aunque el Peso real de la carga no supere al Peso aceptable (Riesgo tolerable), el transporte excesivo de la carga puede modificar dicho resultado si se incumplen los límites recomendados.

El peso total transportado, se define como los kilos totales que transporta el trabajador diariamente, o lo que es lo mismo durante la duración total de la manipulación manual de cargas (descontados los descansos).

- $\text{Peso total transportado diariamente} = \text{Peso real de la carga} * \text{frecuencia de manipulación} * \text{duración total de la tarea}$

La consulta de la tabla 29 permitirá al evaluador determinar si la distancia total recorrida y los kilos acumulados transportados, cumplen con los límites considerados como tolerables o por el contrario conllevan un riesgo excesivo.

Tabla No. 46
Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte.

Distancia de transporte (metros)	Kilos/día transportados (valores máximos recomendados)
Hasta 10 m.	10.000 kg.
Más de 10m.	6.000 kg.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Por tanto, para la evaluación del riesgo en función de la distancia y la carga transportada se deberá realizar la siguiente comprobación:

Tabla No. 47
Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y la carga transportada

Distancia recorrida y peso transportado		Tolerancia del Riesgo
La distancia de transporte \leq 10 m.	peso transportado \leq 10.000 kg.	RIESGO TOLERABLE (*)
	peso transportado $>$ 10.000 kg.	RIESGO NO TOLERABLE
Distancia de transporte $>$ 10 m.	peso transportado \leq 6.000 kg.	RIESGO TOLERABLE (*)
	peso transportado $>$ 6.000 kg.	RIESGO NO TOLERABLE

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

(*) La guía puntualiza, que desde el punto de vista preventivo no se debería transportar la carga distancias de más de 1 metro y nunca más de 10 m.

El método, tras la evaluación cuantitativa de la tolerancia del riesgo, establece la necesidad de analizar en profundidad las respuestas obtenidas en los cuestionarios referidos tanto a las condiciones ergonómicas como individuales del trabajador. Dicho análisis tendrá un carácter subjetivo, y responderá a los criterios preventivos de cada evaluador, que deberá resolver si dichas condiciones conllevan un riesgo tolerable o no al margen del resultado obtenido hasta el momento.

Medidas correctivas

Si la conclusión final de la evaluación determina que existe RIESGO NO es Aceptable para la manipulación manual de cargas, el método señala la necesidad de llevar a cabo medidas correctivas que reduzcan el riesgo a niveles tolerables, minimizando de esta forma la exposición del trabajador a posibles lesiones.

La definición de algunas de las posibles medidas correctivas estará lógicamente ligada a la necesidad de corregir las desviaciones identificadas por los factores analizados durante la aplicación del método. El método recomienda proponer en primer lugar las medidas que más contribuyan a la eliminación o reducción del riesgo.

En función de los resultados obtenidos podrían proponerse algunas de las siguientes medidas correctivas:

- Disminución del Peso real de la carga al superarse el Peso Aceptable.
- Revisión de las condiciones de manipulación manual de cargas desviadas de las recomendaciones ideales, identificadas por los factores de corrección menores a la unidad.
- Reducción de la distancia y carga transportada al superarse los límites recomendados.
- Modificación de las condiciones ergonómicas y/o individuales alejadas de las recomendaciones óptimas de manipulación manual de cargas.
- Además, el método propone, entre otras posibles medidas correctivas, las siguientes:
 - Utilización de ayudas mecánicas.
 - Reducción o rediseño de la carga.
 - Organización del trabajo.
 - Mejora del entorno de trabajo

El método, por tanto, orienta al evaluador sobre la urgencia (Riesgo no Tolerable) y tipo (factores desviados) de medidas correctivas a llevar a cabo con el fin de garantizar la prevención de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.

Resumen de aplicación del método

La siguiente tabla trata de sintetizar la aplicación del método:

Tabla No. 48
Resumen de aplicación del método INSHT para levantamiento de cargas

REQUISITOS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO					
Existe manipulación manual de cargas de más de 3 Kg.					
No es posible el rediseño ideal de la tarea para eliminar la manipulación manual de cargas mediante la automatización o mecanización de procesos, o la utilización de ayudas mecánicas.					
La manipulación se realiza en posición de pie.					
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN					
Información de la manipulación manual de la carga			Información ergonómica	Información individual	
Obtención de los valores correspondientes a los factores de corrección.					
CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE					
Obtención del Peso teórico según la zona de manipulación		Definición de la población a proteger (factor de población)		Aplicación de los factores de corrección obtenidos a partir de la información de manipulación manual de la carga.	
$\text{PESO ACEPTABLE (KG.)} = \text{Peso Teórico (kg.)} * \text{factor de Población} * \text{factor de Distancia vertical} * \text{factor de Giro} * \text{factor de Agarre} * \text{factor de Frecuencia}$					
CÁLCULO DEL PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE					
$\text{Peso total transportado} = \text{Peso real de la carga (kg.)} * \text{frecuencia de manipulación (levantamientos/minuto.)} * \text{duración total de la tarea (minutos.)}$					
EVALUACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA TAREA					
	RIESGO NO TOLERABLE			RIESGO TOLERABLE	
Peso Real mayor que el Peso Aceptable	Peso total transportado diariamente		Existen factores ergonómicos e individuales que incumplen con las condiciones óptimas para la manipulación manual de cargas	Peso total transportado diariamente no supera los límites.	Las condiciones ergonómicas e individuales son correctas o valoradas positivamente por el evaluador
	hasta 10 m.	más de 10 m.			
Se debería reducir el peso de la carga y/o corregir las desviaciones de los factores, hasta por lo menos igualar el Peso Aceptable.	Peso total transportado diariamente >10.000 Kg.	Peso total transportado diariamente >6.000 Kg.	Se deberían aplicar medidas correctoras para optimizar las condiciones ergonómicas y/o individuales.	Todos los factores de corrección son correctos (unidad)	La población de estudio son trabajadores entrenados
	Se debería reducir el peso de la carga y/o evitar su transporte.			Existen factores desviados (inferiores a la unidad)	Se recomiendan medidas de mejora

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Se utilizará el siguiente software para evaluar el levantamiento de cargas

MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Aplicación para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas

ILsimpleINSHT v.1.0

14 de noviembre de 2010

Nota: Escribir únicamente en los recuadros de color azul

Instrucciones: Cumplimentar los datos de la hoja "1.Factores". En la hoja "2.Resultados" se muestran los parámetros intermedios y el nivel de riesgo obtenido. Esta última hoja permite imprimir y "copiar y pegar" a cualquier documento para la elaboración de un informe.

Esta aplicación ha sido desarrollada a partir de los criterios y el diseño realizados por:

cenea Enrique Alvarez-Casado, Aquiles Hernandez-Soto y Sonia Tello
centro de ergonomía aplicada Centro de Ergonomía Aplicada.

Silvia Nogareda
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

según las recomendaciones contenidas en la GT MMC INSHT y las normas UNE 1005-2 e ISO 11228-1.

* Check List OCRA para Repetitividad de movimientos

El método Check List OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.

La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo de trabajo, etc...

Se evaluará al puesto de trabajo que tenga la mayor repetitividad en una tarea determinada.

La exposición del método se organizará en base a los siguientes casos de evaluación, ordenados de menor a mayor "complejidad" respecto a los cálculos necesarios:

- Evaluación del riesgo intrínseco de un puesto.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto.
- Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos (que comprende 2 posibles casos).
- El trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora.
- El trabajador cambia de puesto menos de una vez cada hora.

La siguiente fórmula ilustra el cálculo necesario para la obtención del Índice Check List OCRA de un puesto:¹⁴

El procedimiento de obtención del Índice Check List OCRA de un puesto consta de los siguientes pasos:

Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

¹⁴ Índice Check List OCRA = (Factor de recuperación + Factor de frecuencia + Factor de fuerza + Factor de postura + Factores adicionales) x Multiplicador de duración 0

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la Duración real o neta del movimiento repetitivo y la Duración neta del ciclo de trabajo.

La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el Índice de riesgo Check List OCRA obtenido a partir de los factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales.

La siguiente tabla muestra los datos solicitados por el método para la evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo:

Tabla 2. Tabla para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo

Descripción		Minutos
Duración total del movimiento	oficial	
	real	
Pausas oficiales	contractual	
Otras pausas		
Almuerzo	oficial	
	real	
Tareas no repetitivas	oficial	
	real	
DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS		
Nº de unidades (o ciclos)	Previstos	
	Reales	
DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)		
DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.)		

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

A partir de la información recopilada en la Tabla 2 es posible determinar la Duración neta del movimiento repetitivo, como:

$\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.)} = \text{Duración total del movimiento}$ <ul style="list-style-type: none"> - Pausas oficiales - Otras pausas - Almuerzo - Tareas no repetitivas

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

$$\text{DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)} = \frac{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.) * 60}{\text{Nº de unidades (o ciclos)}}$$

Una vez finalizada la evaluación preliminar de la Duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo se detalla la obtención de cada uno de los elementos de la fórmula descrita con anterioridad (Tabla1) para el cálculo de Índice Check List OCRA:

Factor de recuperación

El método considera como situación óptima aquella en la cual "existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minuto de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)).

Cabe resaltar que la puntuación asignada al factor de recuperación depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

Si no se encontrara descrita la circunstancia exacta en estudio el método platea dos alternativas (válidas para el resto de factores):

1. Utilización de puntuaciones intermedias, respecto a las propuestas en la Tabla 3 si de esta forma quedara mejor descrita la situación real en estudio.
2. Selección de la opción más aproximada a la situación real (el evaluador deberá valorar posteriormente el resultado considerando la aproximación realizada).

Tabla 3. Tabla de puntuación del factor de recuperación.

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Fuente: www.ergonautas

Factor de frecuencia

Pasos para la obtención de la puntuación del factor de frecuencia:

Si sólo las acciones dinámicas son significativas la puntuación del factor de frecuencia será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 4).

Si es posible seleccionar una opción de la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 4) y de la tabla de acciones estáticas (Tabla 5), la puntuación final del factor de frecuencia será la mayor de ellas.

Para ambos tipos de acciones (dinámicas y estáticas), si la circunstancia concreta en estudio no se encontrara reflejada en la tabla se deberá seleccionar la opción más aproximada con mayor puntuación del riesgo, o bien otorgar puntuaciones intermedias de entre las propuestas (con una puntuación máxima permitida para el factor de frecuencia de hasta 10 puntos).

Tabla 4. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas.

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Fuente: www.ergonautas

Tabla 5. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas.

ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	Puntos
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: www.ergonautas

Factor de fuerza

Acciones
Es necesario empujar o tirar de palancas.
Es necesario pulsar botones.
Es necesario cerrar o abrir.
Es necesario manejar o apretar componentes.
Es necesario utilizar herramientas.
Es necesario elevar o sujetar objetos

Cualquiera de estas acciones es puntuada en función de la intensidad de la fuerza requerida y su duración total.

Para obtener la puntuación del factor de fuerza se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla anterior.
2. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Tabla 6.
3. En función de la intensidad del esfuerzo obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 7, para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 8 y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 9.

Tabla 6. Escala de Borg CR-10.

intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	≤ 2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	> 7

4. Suma de las puntuaciones obtenidas para las acciones y duraciones seleccionadas.

Tablas de puntuación del factor de fuerza según la intensidad de la fuerza:

Tabla 7. Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo.	2
Más o menos la mitad del tiempo.	4
Más de la mitad del tiempo.	6
Casi todo el tiempo.	8

Tabla 8. Puntuación del factor de fuerza con fuerza casi máxima (8 puntos en la escala de Borg)

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
más del 10% del tiempo	24

Tabla 9. Puntuación del factor de fuerza con fuerza intensa (8 puntos en la escala de Borg)

Fuerza casi máxima (8 puntos o más en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
más del 10% del tiempo	32

Factor de postura

La valoración del riesgo asociado a la postura se realiza evaluando la posición del hombro, del codo, de la muñeca y de las manos.

Para la obtención del factor postural se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñeca y manos.
2. Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: Puntuación del hombro, codo, muñeca y manos.
3. Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.
4. Si existen movimientos estereotipados: selección de la opción correspondiente y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

La siguiente expresión resume el cálculo del factor de postura:

$$\begin{aligned}
 & \text{Factor de postura} \\
 & = \text{MÁXIMO (Puntuación hombro, Puntuación codo, Puntuación muñeca, Puntuación manos)} \\
 & + \text{Puntuación por movimientos estereotipados}
 \end{aligned}$$

A continuación se muestran las tablas de puntuación correspondientes a cada grupo corporal:

Tabla 10. Puntuación del factor de postura para el HOMBRO.

HOMBRO	Puntos
<i>Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Tabla 11. Puntuación del factor de postura para el CODO

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Tabla 12. Puntuación del factor de postura para la MUÑECA.

MUÑECA	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 13 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en la tabla 14.

Tabla 13. Tipos de AGARRE

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Tabla 14. Puntuación del factor de postura para el AGARRE.

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo.	8

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados:

Tabla 15. Puntuación de los movimientos estereotipados

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	1,5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	3

Factores adicionales

En este punto se consideran elementos que contribuyen al riesgo: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc...

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se deberá:

1. Seleccionar una única opción de las descritas para factores adicionales y consultar su puntuación.
2. Sumar a la puntuación de la opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la máquina y hasta 2 puntos si éste está totalmente determinado por la máquina.

Tabla 16. Puntuación de los factores adicionales

FACTORES ADICIONALES	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar según el tipo de ritmo exigido en el puesto:

Tabla 17. Puntuación del ritmo de trabajo

RITMO DE TRABAJO	Puntos
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo.

El multiplicador de duración es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.) el índice de riesgo disminuye, mientras que éste aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el multiplicador de duración:

Tabla 18. Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo

Duración de movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

En este punto será posible la obtención final del Índice Check List OCRA mediante la suma de las puntuaciones de los diferentes factores (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales) corregida por la puntuación del multiplicador de duración (ver fórmula en Tabla 1)

Finalmente, la consulta de la Tabla de clasificación de resultados (Tabla 18), permitirá describir el riesgo asociado al valor del Índice Check List OCRA obtenido y las acciones sugeridas.

Para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo Óptimo o Aceptable, pasando por

el amarillo para indicar el riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto.

Tabla 19: Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA y escala de color para el riesgo asociado al Índice.

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Riesgo	Optimo	Aceptable	Muy Ligero	Ligero	Medio	Alto																		
Índice Check List OCRA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

1.5.2 Evaluación de los factores de riesgo

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso sobre el riesgo que tipo de medidas deban adoptarse.

La evaluación del riesgo proporcionara la información de que magnitud es el riesgo.

* Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

* Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo.

* Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo.

* La evaluación de riesgos deberá hacerse en todos los puesto de trabajo

La evaluación de riesgos ha de quedar documentada debiendo reflejarse para cada puesto de trabajo, cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva de los siguientes datos:

1. Identificación del puesto de trabajo
2. El riesgo o riesgos existentes
3. El número de trabajadores expuestos
4. Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes
5. Referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición análisis o ensayo utilizado si procede.

1.6 Normas reglamentarias¹⁵

Las normas y reglamentos que se aplican dentro y fuera del país previa consulta a las organizaciones sindicales y empresariales más representativas en materia de seguridad y salud en el trabajo son las siguientes:

1. Constitución de la república del ecuador – 2008 / decisión 584

Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

CAPÍTULO 11.- Política de prevención de riesgos laborales.

Artículo 4.- 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

¹⁶ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Dirección General Riesgos del Trabajo
Chimborazo – Guía Técnica.

en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Artículo 9.- Los países miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

➤ **RESOLUCIÓN 957**

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Art. 1 Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 548, los países miembros desarrollaran los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Gestión administrativa
- b) Gestión técnica
- c) Gestión del talento humano
- d) Procesos operativos básicos

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art.5.- Responsabilidades del IESS

N. 2.- Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.

N. 5.- Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros. Riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente."

➤ **CÓDIGO DEL TRABAJO**

Art. 438.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo. Además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas es el código de trabajo. Deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, (RESOLUCIÓN 390)

Art. 51 Sistemas de Gestión.- Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales reglamentarias, considerando los elementos del sistema:

DECRETO 2393

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención.

CONVENIO Nº 121 DE LA OIT / Convenio relativo a las prestaciones en caso de accidente del trabajo y enfermedades profesionales.

CAPITULO II

SITUACIÓN ACTUAL

2.1 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.¹⁶

La seguridad y Salud en el Trabajo, entendiéndose en un sentido amplio e integrador que englobe las prácticas tradicionales y muchas veces poco conocidas de seguridad industrial, gestionar no consiste en una serie de tareas mecánicas sino más bien en un conjunto de interacciones humanas.

La Gestión Técnica es parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGST), la cual consiste en Identificar, Medir y Evaluar los factores de riesgo dentro de una empresa, esto facilita la administración de los riesgos asociados con el negocio de la organización, incluye la estructura organizacional, Identificación, Medición, Evaluación, Control y Vigilancia de los Factores de riesgos en cumplimiento de la política de seguridad de la organización.

En MAFRICO S.A. se realizó un diagnóstico con base a lo establecido en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (resolución C.D. 333 del IESS) en el cual se evaluó el cumplimiento de los requisitos técnicos legales y la eficacia de la gestión en SST considerando los elementos: Gestión Administrativo, Técnica, Talento Humano y Procedimientos Operativos Básicos, obteniendo un Resultado o índice de eficacia del 8%, tal como se describe en el cuadro N. 5

¹⁶ http://www.iess.gob.ec/multimedias/revista_digital/

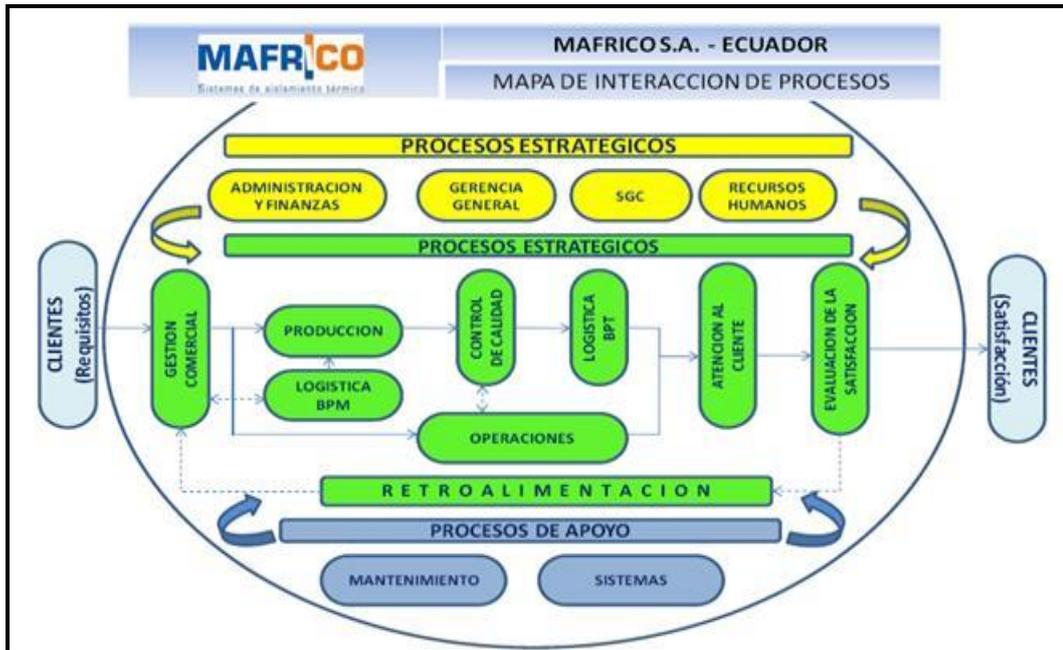
CUADRO No. 6
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO SART - MAFRICO 2011		
GESTIÓN ADMINISTRATIVA (28%)		1,00%
Cumplimiento de Normalización		
Pólítica		0,33%
Organización		0,33%
Unidad de SST		
Servicios Médicos de la Empresa		
Comité de Seguridad y Salud		
Planificación		0,33%
Integración - Implantación		
Verificación de cumplimiento		
Control de desviaciones		
Mejoramiento continuo		0,01%
GESTIÓN TÉCNICA (20%)		4,00%
Identificación de riesgos		3,00%
Medición de riesgos		1,00%
Evaluación de riesgos		
Control operativo integral de riesgos		
Vigilancia ambiental y de la salud		
GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO (20%)		0,00%
Charlas de Sensibilización en prevención		
Capacitación de la Unidad de SST		
Selección		
Profesiogramas		
Información externa e interna		
Comunicación externa e interna		
Programa de capacitación		
Capacitación de Brigadas		
PROCESOS OPERATIVOS BÁSICOS		2,00%
PLAN DE EMERGENCIAS		1,00%
Elaboración de plan de emergencias		
Rutas de evacuación, señalética y planos		
Conformación de Brigadas		
INVESTIGACIÓN ACCIDENTES Y ENFERMEDADES		
PLAN DE CONTINGENCIA		
AUDITORÍAS INTERNAS		
INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		1,00%
MANTENIMIENTO PREDICTIVO		
PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD		1,00%
Implementar Servicio Médico		
Funciones del Dispensario		
Plan de Vigilancia de la Salud		

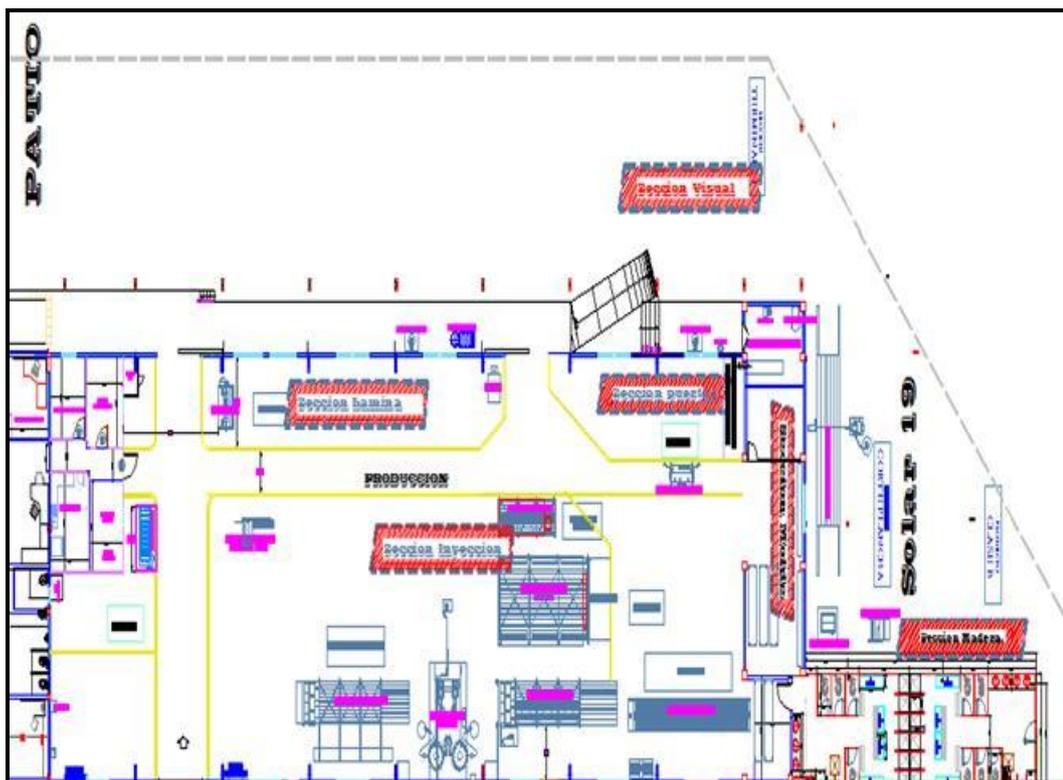
Fuente: Auditoria externa por la empresa RISK
Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco Matamoros

MAFRICO S.A como parte del sistema de prevención de riesgos laborales a diseñado el mapa de interacción de procesos, para así tener identificados los procesos estratégico y los de apoyo, con referencia a las exigencia de la Norma ISO 9001

MAPA DE PROCESOS DE MAFRICO S.A.



DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE MAFRICO S.A



Elaborado por: Ing Arturo Tinoco Matamoros

2.2. Factores de Riesgo

RIESGO LABORAL¹⁷

Es la probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

TIPOS DE RIESGO

Los riesgos se pueden clasificar en:

Riesgos Físicos: Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, 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.

Riesgos Mecánicos: Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales. Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales.

Riesgos Químicos: Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición. Tales como: Humos, polvos, aerosoles, nieblas, smog.

¹⁷ Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (CAN). Artículo 1, literal e.

Riesgos Biológicos: En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

Riesgos Ergonómicos:

Riesgos Psicosociales:

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

Estas acciones sub estándares son: estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, burnout, enfermedades neuropsíquicas y psicósomáticas.

Riesgo Ergonómico:

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

2.2.1 Descripción del Proceso

PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELES ISOTÉRMICOS	FOTO DE LA ACTIVIDAD
<p style="text-align: center;">LAMINADO</p> <p>Colocación de Bobina</p> <p>Colocar bobina en el porta bobinas de Aluzinc, material que se convierte en el componente exterior de los isopaneles fabricados por MAFRICO S.A. ver. FOTO 1 y 2</p>	<p style="text-align: center;">FOTO 1</p>  <p style="text-align: center;">FOTO 2</p> 
<p>Desdodinado</p> <p>Luego de que la bobina queda lista para ser desbobinada. Un operador sujeta un extremo de la lámina y otro compañero hace girar el desbobinador accionando con precaución el switch de “Girar hacia adelante”, teniendo en cuenta de hacerlo solamente lo suficiente (regresarlo a la posición de parada) hasta que la lamina forme un seno hacia abajo, de tal manera que la lamina pueda ser manipulada e introducida en la guía hasta que llegue a los rodillos de arrastre. Ver foto 3 y 4</p>	<p style="text-align: center;">FOTO 3</p>  <p style="text-align: center;">FOTO 4</p> 

Corte

Una vez listo tanto la lámina alineada con la cizalla y el debobinador encendido, ponemos el switch del tablero de control del PLC en modo “Auto”, para proceder a realizar los cortes de forma automática de acuerdo a las longitudes requeridas en el plano. Ver foto 5

FOTO 5**Elaboración de perfiles**

Se procede a realizar perfiles dependiendo la orden de producción, lo realizan siempre entre dos personas, por manipulación

FOTO 6**Inyección de poliuretano****Preparación o adecuación de moldes**

Se utiliza tacos sujetadores, También se usa ganchos de acuerdo a los requisitos indicados en el plano. Además queda a criterio del operador usar cinta de papel en los perfiles de las láminas de galvalum o bandejas para evitar en ciertos casos que las mismas se manchen con espuma de poliuretano. Luego de colocan tacos de poliuretano para evitar hundimiento del molde. Ver fotos 7 y 8

FOTO 7**FOTO 8**

INYECCIÓN

El poliuretano que se inyecta en los paneles fabricados por MAFRICO S.A., es un producto que resulta de la reacción de la mezcla a presión, de dos componentes químicos:

1. Isocianato
2. Polioliol o Resina

El Isocianato contiene elementos como Difenilmetano Polimérico, Diisocianato (Isómeros y Oligómeros MDI).

El Polioliol o Resina contiene una mezcla de polioles y un catalizador amínico (1,1-dicloro-1-flúor-etano).
Ver fotos 9 y 10

FOTO 9



FOTO 10



PRENSADO

En esta sección hay 2 tipos de prensas, hidráulicas y manuales. Normalmente en las manuales hay que preparar el piso antes de introducir los moldes de hierro, es decir se introducen o se quitan planchas de madera (plywood) con la finalidad de alcanzar la altura (espesor de paneles) requerida en los planos. Ver foto 11.

FOTO 11



SECADO Y RETIRADA DEL PANEL

Dejar el molde dentro de la prensa el tiempo necesario para el secado de la espuma de poliuretano (tabla de tiempos de curado).

Después de esperar el tiempo adecuado en que se solidifica el poliuretano, se procede a retirar el molde de hierro de la prensa para luego sacar el panel de los moldes. Ver foto 12.

FOTO 12



Acabado visual

Se inspecciona visualmente que las caras interiores y exteriores de los paneles, techos y puertas estén sin ralladuras ni deformaciones.

Se retira los residuos de poliuretano rígido de los paneles. Ver foto 13

FOTO 13



Elaboración de Puertas

Dependiendo del tipo de puerta que se fabrique: Corredizas, abatibles simples y magnéticas, se procede con el corte de las láminas y la colocación de madera en la láminas

Se coloca la madera en las láminas y se colocan los sujetadores o

FOTO 14



soportes de los moldes.

Se realizan las instalaciones eléctricas en el marco, sean estas para colocar resistencia o interruptores.

Se procede a armar o cerrar la puerta para que pueda ser inyectada con poliuretano, para lo cual se entrega la puerta al área de inyección.

Finalmente se procede a la colocación de bisagras, cerraduras y cierra puertas mecánico de acuerdo a lo indicado en la orden de producción y el plano respectivo. Los tornillos utilizados para asegurar estos aditamentos son avellanados.

Ver fotos 14 y 15

FOTO 15

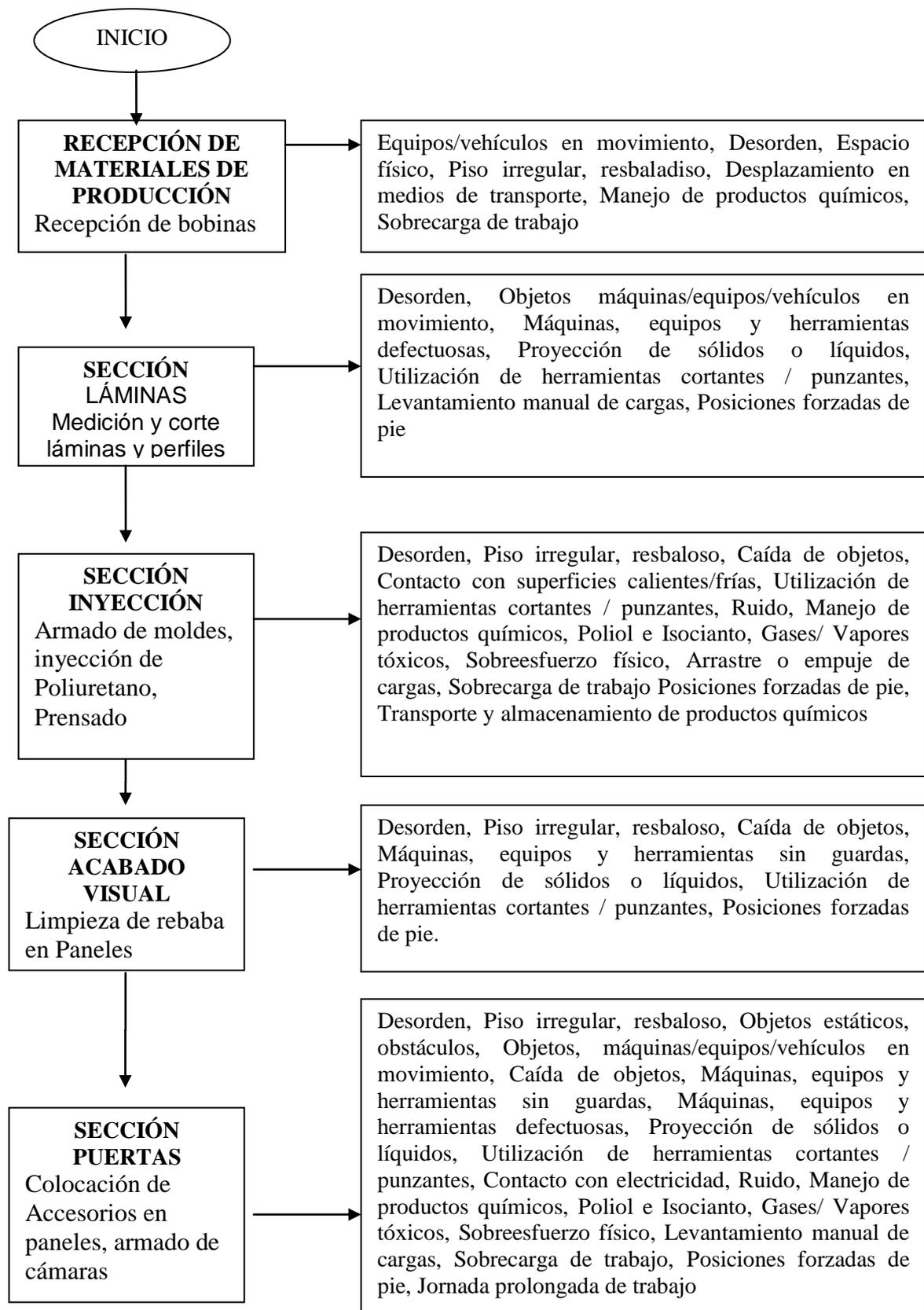


FOTO 16



Dependiendo de las dimensiones de la puerta, se hace una simulación del armado de la misma o pre-ensamble para verificación del acabado final. Esto asegura que no se presenten problemas cuando se vaya a armar en sitio. Ver foto 16

2.3.1 Diagrama de Flujo de Procesos de fabricación de paneles iso térmicos y factores de riesgos relacionados con cada sección.



2.2.4 Análisis de los resultados de la encuesta sobre percepción de los riesgos por puesto de trabajo.

Se realizó una encuesta los 80 trabajadores, del área en estudio, sobre la percepción e identificación de los riesgos en sus puestos de trabajo, cuyos resultados han sido tabulados en función de las respuestas obtenidas para cada variable en estudio que detallamos a continuación:

Diseño del puesto de trabajo	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
	LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
1 Altura de la superficie de trabajo (mesa, poyata, etc.) inadecuada para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
2 Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado	50%	50%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
3 El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda	0%	100%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	52%	48%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
4 Los controles y los indicadores asociados a su trabajo (mandos de los equipos, tableros de instrumentación, etc.) se visualizan con dificultad	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
5 Trabajo en situación de aislamiento o confinamiento (aunque sea esporádicamente)	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	70%	30%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%
6 Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos	95%	5%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	62%	38%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
7 Carencia de vestuarios (si se precisan)	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%

	Condiciones ambientales	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
8	Temperatura inadecuada debido a la existencia de fuentes de mucho calor o frío o a la inexistencia de un sistema de climatización apropiado	0%	75%	0%	25%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
9	Humedad ambiental inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo)	0%	80%	0%	20%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
10	Corrientes de aire que producen molestias	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	52%	48%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
11	Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo	75%	25%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	88%	12%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
12	Insuficiente iluminación en su puesto de trabajo o entorno laboral	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
13	Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno	50%	50%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	88%	12%	100%	0%	100%	0%	0%
14	Percibe molestias frecuentes en los ojos	25%	75%	0%	0%	70%	30%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
15	Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)	50%	50%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	66%	34%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
16	Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.)	50%	50%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	78%	22%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%
	Equipos de trabajo	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
17	Se manejan equipos de trabajo o herramientas Corto Punzante, defectuosas o en mal estado	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
18	Carece de instrucciones de trabajo, en lenguaje comprensible para los trabajadores en relación al uso de los equipos o herramientas	10%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	12%	88%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
19	El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado	50%	50%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	Incendio y explosiones	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
20	Se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos	25%	75%	0%	0%	12%	88%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	30%	70%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
21	Elementos de lucha contra el fuego (extintores, mangueras, mantas, ...) insuficientes, lejanos o en malas condiciones	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
22	Desconocimiento de cómo utilizar los elementos de lucha contra el fuego	12%	88%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%

Agentes contaminantes (químicos, físicos –radiaciones ionizantes y no ionizantes- y biológicos) y condiciones de trabajo	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
	LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
Poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza (falta hojas de Seguridad)	12%	88%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	12%	88%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo en vitrinas / cabinas de seguridad adecuadas	0%	0%	0%	100%	12%	88%	0%	0%	22%	50%	35%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados	10%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Carencia de procedimientos de trabajo en los que se incluyan medidas de seguridad en el trabajo con este tipo de agentes	12%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo con equipos de protección individual (guantes, gafas, protecciones respiratorias, etc.)		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Hábitos de utilización de batas y ropa de trabajo incorrectos (no usarla en el laboratorio o utilizarla en otros ámbitos: despacho, comedor, sala de actos, etc., llevarla desabrochada, lavarla en casa, etc.)	10%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos	10%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Se come, fuma, bebe o se usan cosméticos en los laboratorios o estancias similares (almacén de productos químicos, animalarios, invernaderos, etc.)	10%	90%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%

	Trabajos con pantallas de visualización de datos	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
31	Pantalla mal situada y sin posibilidad de reubicación	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	13%	87%	0%	0%
32	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el teclado	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
33	Resulta incómodo el manejo del ratón	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	74%	26%	0%	0%
34	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
35	Insuficiente espacio en la mesa para distribuir el equipo necesario (ordenador, documentos, impresora, teclado, teléfono, etc.)	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	13%	87%	0%	0%
36	Insuficiente espacio libre bajo la mesa para una posición cómoda de las piernas	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
37	Inexistencia de atril y/o reposapiés en caso de precisar alguno de estos accesorios	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	13%	87%	0%	0%
38	Percibe molestias frecuentes en la vista, espalda, muñecas, etc.	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	37%	63%	0%	0%
	Carga física y manipulación manual de cargas	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
39	Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable	13%	87%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
40	Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco)	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
41	El espacio donde realiza este esfuerzo es insuficiente, irregular, resbaladizo, en desnivel, a una altura incorrecta o en condiciones ambientales o de iluminación inadecuadas	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	30%	70%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
42	Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular	0%	100%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
43	Al finalizar la jornada, se siente "especialmente" cansado/a	50%	50%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	70%	30%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	0%	50%	0%	50%

Otros factores ergonómicos		% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
44	Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada	50%	50%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
45	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)	50%	25%	25%	0%	93%	7%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	83%	17%	0%	0%
46	Posturas de pie prolongadas	50%	50%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	88%	12%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
47	Trabajo sedentario	25%	50%	25%	0%	50%	50%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	25%	37%	52%	83%	17%	0%	0%
48	Otras posturas inadecuadas de forma habitual (de rodillas, en cuclillas, ...)	0%	100%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	12%	88%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
49	Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	17%	83%	0%	0%
50	Trabajo a turnos (nocturnos o rotatorios)	10%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Factores psicosociales		% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
		LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
		SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
51	Su trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.)	25%	75%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
52	El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado	90%	10%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	50%	100%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
53	Su trabajo es monótono y/o con poco contenido	50%	50%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	15%	95%	0%	0%
54	Realiza tareas muy repetitivas	90%	10%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	40%	60%	0%	0%	62%	38%	0%	0%	17%	83%	0%	0%
55	Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves	75%	25%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	62%	38%	0%	0%	0%	83%	17%	0%
56	El ritmo o la cadencia de su trabajo le viene impuesto	10%	90%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	10%	60%	30%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	17%	83%	0%
57	Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
58	La información que se le proporciona sobre sus funciones, responsabilidades, competencias, métodos de trabajo, etc. es insuficiente	25%	75%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
59	Es difícil realizar su trabajo por no disponer de suficientes recursos, basarse en instrucciones incompatibles o con las que no está de acuerdo	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
60	Su situación laboral es inestable	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
61	Carece de posibilidades de formación inicial, continua o no acorde con las tareas que realiza	0%	100%	0%	0%	0%	86%	14%	0%	10%	90%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
62	Tiene dificultad de promocionar en su ámbito de trabajo	0%	100%	0%	0%	0%	93%	7%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
63	La organización del tiempo de trabajo (horarios, turnos, vacaciones, etc.) le provoca malestar	0%	100%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	37%	63%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
64	Las relaciones entre compañeros y/o jefes son insatisfactorias	25%	75%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
65	Carece de autonomía para realizar su trabajo	0%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	10%	90%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
66	Se siente usted y el trabajo que efectúa infravalorado	50%	50%	0%	0%	14%	86%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	17%	83%	0%	0%
67	Se siente discriminado en su entorno laboral	0%	100%	0%	0%	7%	83%	10%	0%	10%	90%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
68	Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo	10%	90%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%

Sensibilidades especiales	% significativo de trabajadores que creen existe factor de riesgo																			
	LÁMINA				INYECCIÓN				ACABADO VISUAL				PUERTAS				ADMINISTRATIVO			
	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P	SI	NO	N/S	N/P
69 Su estado físico o biológico (embarazo, alergia, minusvalía, enfermedad, patología previa, aptitud física, etc.) presenta problemas con las condiciones del puesto de trabajo	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%

Elaborado por: Ing Arturo Tinoco Matamoros

A continuación se presenta los riesgos más percibidos de acuerdo a la encuesta inicial de riesgos por puesto de trabajo

RIESGOS PERCIBIDOS POR LOS TRABAJADORES BASE A LA ENCUESTA DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO		
Puesto de trabajo	Riesgo identificado por puesto de trabajo	
TÉCNICO DE LÁMINA	Diseño del puesto de trabajo	
	Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado	
	Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos	
	Condiciones ambientales	
	Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno	
	Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)	
	Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.)	
	Equipos de trabajo	
	Se manejan equipos de trabajo o herramientas Corto Punzante, defectuosas o en mal estado	
	El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado	
	Otros factores ergonómicos	
	Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada	
	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)	
	Posturas de pie prolongadas	
	Factores psicosociales	
	El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado	
	Su trabajo es monótono y/o con poco contenido	
	Realiza tareas muy repetitivas	
	Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves	
	Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos	
	Se siente usted y el trabajo que efectúa infravalorado	
	TÉCNICO EN INYECCIÓN	Diseño del puesto de trabajo
		Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado
El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda		
Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos		
Condiciones ambientales		
Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo		
Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno		
Percibe molestias frecuentes en los ojos		
Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)		
Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.)		
Equipos de trabajo		
Se manejan equipos de trabajo o herramientas Corto Punzante, defectuosas o en mal estado		
Carga física y manipulación manual de cargas		
Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable		
Realiza esfuerzos físicos importantes, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco)		
El espacio donde realiza este esfuerzo es insuficiente, irregular, resbaladizo, en desnivel, a una altura incorrecta o en condiciones ambientales o de iluminación inadecuadas		
Otros factores ergonómicos		
Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada		
Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)		
Posturas de pie prolongadas		
Trabajo sedentario		
Otras posturas inadecuadas de forma habitual (de rodillas, en cuclillas, ...)		
Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad		
Factores psicosociales		
Su trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.)		
El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado		
Su trabajo es monótono y/o con poco contenido		
Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves		
El ritmo o la cadencia de su trabajo le viene impuesto		
Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos		
Se producen situaciones que impliquen violencia psíquica o física por cualquier motivo		

TECNICOS DE PUERTAS	Diseño del puesto de trabajo
	Espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) insuficiente o inadecuado
	El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda
	Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos
	Condiciones ambientales
	Corrientes de aire que producen molestias
	Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo
	Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno
	Percibe molestias frecuentes en los ojos
	Molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)
	Problemas atribuibles a la luz solar (deslumbramientos, reflejos, calor excesivo, etc.)
	Equipos de trabajo
	Se manejan equipos de trabajo o herramientas Corto Punzante, defectuosas o en mal estado
	Agentes contaminantes (químicos, físicos –radiaciones ionizantes y no ionizantes- y biológicos) y condiciones de trabajo
	Productos peligrosos indebidamente etiquetados / identificados
	Inexistencia, insuficiencia o poco hábito de trabajo con equipos de protección individual (guantes, gafas, protecciones respiratorias, etc.)
	Hábitos de utilización de batas y ropa de trabajo incorrectos (no usarla en el laboratorio o utilizarla en otros ámbitos: despacho, comedor, sala de actos, etc., llevarla desabrochada, lavarla en casa, etc.)
	Carga física y manipulación manual de cargas
	Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable
	Al finalizar la jornada, se siente “especialmente” cansado/a
	Otros factores ergonómicos
Posturas de pie prolongadas	
Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad	
Factores psicosociales	
El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado	
Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves	
Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos	
TECNICOS EN ACABADO VISUAL	Diseño del puesto de trabajo
	El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda
	Zonas de trabajo y lugares de paso dificultados por exceso de objetos
	Condiciones ambientales
	Ruidos ambientales molestos o que provocan dificultad en la concentración para la realización del trabajo
	Equipos de trabajo
	Se manejan equipos de trabajo o herramientas Corto Punzante, defectuosas o en mal estado
	El mantenimiento de los equipos o herramientas es inexistente o inadecuado
	Agentes contaminantes (químicos, físicos –radiaciones ionizantes y no ionizantes- y biológicos) y condiciones de trabajo
	Inexistencia de contenedores adecuados y correctamente señalizados, para residuos
	Carga física y manipulación manual de cargas
	Manipula, habitualmente, cargas pesadas, grandes, voluminosas, difíciles de sujetar o en equilibrio inestable
	Su actividad requiere un esfuerzo físico frecuente, prolongado, con periodo insuficiente de recuperación o a un ritmo impuesto y que no puede modular
	Otros factores ergonómicos
	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)
	Posturas de pie prolongadas
	Tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad
	Factores psicosociales
	Realiza tareas muy repetitivas
	Los errores, averías u otros incidentes que pueden presentarse en su puesto de trabajo se dan frecuentemente y/o pueden tener consecuencias graves
	El ritmo o la cadencia de su trabajo le viene impuesto
Los periodos de descanso de su trabajo le vienen impuestos	
La información que se le proporciona sobre sus funciones, responsabilidades, competencias, métodos de trabajo, etc. es insuficiente	
Las relaciones entre compañeros y/o jefes son insatisfactorias	
Carece de autonomía para realizar su trabajo	
Se siente usted y el trabajo que efectúa infravalorado	
Se siente discriminado en su entorno laboral	

Administrativo	Trabajos con pantallas de visualización de datos
	Inexistencia de apoyo para el antebrazo mientras se usa el teclado
	Resulta incómodo el manejo del ratón
	La silla es incómoda o sin dispositivo de regulación
	Otros factores ergonómicos
	Posturas de trabajo forzadas de manera habitual o prolongada
	Movimientos repetitivos de brazos / manos / muñecas (pipeteo,...)
	Trabajo sedentario
	Factores psicosociales
	Su trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.)
	El nivel de atención requerido para la ejecución de su tarea es elevado
Carece de autonomía para realizar su trabajo	

Autor: Ing. Arturo Tinoco

En la actualidad la empresa no aplica una metodología para la Identificación, medición, evaluación y control de los factores de riesgo.

En tal sentido se aplicó el Método de evaluación general de Riesgos del INSHT en MAFRICO S.A., en función de la encuesta inicial de riesgos por puesto de trabajo y visitas de campo, se recopiló la información que nos permitió elaborar la matriz de identificación y evaluación inicial de riesgos por puesto de trabajo:

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT														
Localización: Km. 16.5 Vía a Daule														
Puesto de Trabajo: Láminas														
Nº de trabajadores: 8														
Tarea(Actividades): Eleborar Bandeja y perfilera metálica														
												Evaluado por : Ing. Arturo Tinoco		
												Fecha Evaluación: Enero 2013		
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
1	Caída de personas a distinto nivel	x			X			X						
2	Caída de personas al mismo nivel	x			X			X						
3	Caída de objetos en manipulación		X		X				X					
4	Pisada sobre objetos		X		X				X					
5	Choque contra objetos inmóviles	X			X			X						
6	Choque contra objetos móviles		X			X				X				
7	Golpes/cortes por objetos herramientas		X			X				X				
8	Proyección de fragmentos o partículas	X					X		X					
9	Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X					
10	Atropello o golpes por vehículos	X					X			X				
11	Contactos eléctricos directos	X				X			X					
12	Ruido		X			X				X				
13	Manejo manual de cargas		X			X				X				
14	Posturas forzadas		X		X				X					
15	Carga Mental		X			X				X				
16	Autonomía	X			X			X						
17	Interés por el Trabajo		X		X				X					

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco M

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT												
Localización: Km. 16.5 Vía a Daule												
Puesto de Trabajo:Tecnico de Inyección												
Nº de trabajadores: 8												
Tarea(Actividades):												
Pesar laminas para luego trasladar y armar el molde del panel, se transporta a prensa, manipulación de inyectora de poliuretano, cerrar prensa, abren prensa y retiran el molde, traslado, desarmar el molde, pesado y almacenamiento									Evaluado por : Ing. Arturo Tinoco			
									Fecha Evaluación:Enero 2013			
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caída de personas a distinto nivel	x			x			x				
2	Caída de personas al mismo nivel		x		x				x			
3	Caída de objetos en manipulación		x		x				x			
4	Pisada sobre objetos		x		x				x			
5	Choque contra objetos móviles	x					x	x				
6	Golpes/cortes por objetos herramientas		x			x				x		
7	Proyección de fragmentos o partículas			x	x					x		
8	Atrapamiento por o entre objetos	x					x			x		
9	Atropello o golpes por vehículos	x					x			x		
10	Contactos térmicos	x			x			x				
11	Contactos eléctricos indirectos	x			x			x				
12	Ruido		x			x				x		
13	Iluminación	x			x			x				
14	Exposición a gases y vapores			x		x					x	
15	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			x		x					x	
16	Sobrecarga		x		x				x			
17	Manejo manual de cargas			x	x					x		
18	Posturas forzadas		x			x				x		
19	Confort térmico	x			x			x				
20	Confort lumínico	x			x			x				
21	Calidad de aire		x		x				x			
22	Carga Mental		x			x				x		
23	Relaciones Personales	x			x			x				

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT												
Localización: Km. 16.5 Vía a Daule												
Puesto de Trabajo:Técnico en Acabado Visual												
Nº de trabajadores: 4												
Tarea(Actividades):												
Bajar el panel y verificar visualmente cualquier falla del producto, corregir y almacenar										Evaluado por : Ing. Arturo Tinoco		
										Fecha Evaluación:Enero 2012		
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caída de personas a distinto nivel	x			x			X				
2	Caída de personas al mismo nivel	x			x			X				
3	Caída de objetos en manipulación	x			x			X				
4	Pisada sobre objetos		x		x				x			
5	Choque contra objetos inmóviles	x			x			X				
6	Choque contra objetos móviles		x			X				X		
7	Golpes/cortes por objetos herramientas		x			x				x		
8	Proyección de fragmentos o partículas	x			x			X				
9	Atropello o golpes por vehículos	x					x			X		
10	Contactos eléctricos indirectos	x			x			X				
11	Ruido		x			x				x		
12	Iluminación	x			x			X				
13	Exposición a gases y vapores		x		x				X			
14	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		x		x				X			
15	Manejo manual de cargas		X			X				X		
16	Posturas forzadas	X			X			X				
17	Confort térmico	X			X			X				
18	Confort lumínico	X			X			X				
19	Calidad de aire	X			X			X				
20	Carga Mental		X			X				X		
21	Relaciones Personales	X			X			X				

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO SIMPLIFICADO DEL INSHT													
Localización: Km. 16.5 Vía a Daule													
Puesto de Trabajo: TECNICO DE PERTAS													
Nº de trabajadores: 8													
Tarea(Actividades):													
Armar puertas para camaras de refrigeración										Evaluado por : Ing. Arturo Tinoco			
										Fecha Evaluación: Enero 2013			
#	Categoría	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECANICOS	Caída de personas a distinto nivel	X					X			X		
2		Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
3		Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
4		Pisada sobre objetos		X		X				X			
5		Choque contra objetos inmóviles	X			X			X				
6		Choque contra objetos móviles	X					X			X		
7		Golpes/cortes por objetos herramientas		X			X				X		
8		Proyección de fragmentos o partículas	X				X				X		
9		Atropello o golpes por vehículos	X					X			X		
10	FISICOS	Contactos eléctricos indirectos	X			X			X				
11		Ruido		X		X				X			
12	QUIMICOS	Iluminación	X			X			X				
13		Exposición a gases y vapores		X		X				X			
14		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X			X			X				
15	ERGONOMICOS	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión		X			X				X		
16		Manejo manual de cargas		X			X				X		
17		Posturas forzadas	X			X			X				
18		Confort térmico	X			X			X				
19		Confort lumínico	X			X			X				
20	PSICOSOCIALES	Calidad de aire	X			X			X				
21		Carga Mental		X			X				X		
22		Relaciones Personales	X			X			X				

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

A continuación se presenta la priorización de riesgos por puesto de trabajo tomando en cuenta los riesgos Moderados (M) e Importantes (I) base a la Método de evaluación general de Riesgos del INSHT.

Técnico en Lámina:

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						SI	NO
1	Choque contra objetos móviles	Los técnicos en lámina utilizan gafas, y gunates de pupo, zapatos con	No cuenta con procedimiento, instructivos, para realizar su trabajo	No tienen información de las lesiones que pueden causar estos factores de	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		x
2	Golpes/cortes por objetos herramientas						x
3	Atropello o golpes por vehículos						x
4	Ruido						x
5	Manejo manual de cargas						x
6	Carga Mental					x	

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Técnico en Inyección:

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						SI	NO
1	Proyección de fragmentos o partículas	Los técnicos en inyección utilizan gafas, y gunates de pupo, zapatos con punta de acero	No cuenta con procedimiento, instructivos, para realizar su trabajo	No tienen información de las lesiones que pueden causar estos factores de riesgos	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		x
2	Atrapamiento por o entre objetos					x	
3	Atropello o golpes por vehículos						x
4	Ruido						x
5	Exposición a gases y vapores						x
6	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas					x	
7	Manejo manual de cargas					x	
8	Posturas forzadas						x
9	Carga Mental						x

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Técnico en Acabado Visual:

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						SI	NO
1	Golpes/cortes por objetos herramientas	Los técnicos en inyección utilizan gafas, y gunates de pupo, zapatos con punta de acero	No cuenta con procedimiento, instructivos, para realizar su trabajo	No tienen información de las lesiones que pueden causar estos factores de riesgos	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		x
2	Atropello o golpes por vehículos						x
3	Ruido						x
4	Manejo manual de cargas						x
5	Carga Mental						x

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Técnico en Puertas:

Nº	Peligro	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
						SI	NO
1	Caída de personas a distinto nivel	Los técnicos en Inyección utilizan gafas, y guantes de pupo, zapatos con punta de acero	No cuenta con procedimiento, instructivos, para realizar su trabajo	No tienen información de las lesiones que pueden causar estos factores de riesgos	El personal no ha recibido capacitación en prevención de accidentes		x
2	Choque contra objetos móviles					x	
3	Golpes/cortes por objetos herramientas						x
4	Proyección de fragmentos o partículas						x
5	Atropello o golpes por vehículos						x
6	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión						x
7	Manejo manual de cargas						x
8	Carga Mental						x

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

De los análisis efectuados, determinamos que los riesgos no están controlados, siendo necesario establecer las siguientes medidas de control:

- a) Realizar los procedimientos de trabajo para cada puesto de Trabajo analizado
- b) Información de los riesgos existentes de la actividad que realizan.
- c) Capacitación al técnico sobre la prevención de accidentes, enfermedades profesionales.
- d) Capacitación sobre el uso correcto de equipos de protección personal.

2.2.4.1. Control técnico y vigilancia de los factores de riesgo actuales.

Al no existir mediciones técnicas adecuadas en cuanto a los riesgos existentes en las áreas y puestos de trabajo no se realiza un control o seguimiento. Solo se ha dotado al personal del siguiente Equipo de Protección Personal, gafas, zapatos punta de acero, guantes de tela, sin base técnica o científica.

2.3. Indicadores de Gestión

MAFRICO S.A., a partir de enero del 2012, comienza por primera vez a levantar información para la elaboración de los índices reactivos y pro

activos, que deberá entregar a la subdirección de riesgos de trabajo del IESS anualmente.

Por tal motivo los cuadros que se presentan a continuación basan en la recopilación de información para la elaboración de este trabajo de investigación.

2.3.1 Índices Pro-Activos

Índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo¹²

El índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización es un indicador global del cumplimiento del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Análisis de riesgos de la tarea, observaciones planeadas de acciones sub estándares, dialogo periódico de seguridad, demanda de seguridad, entrenamiento de seguridad, ordenes de servicios estandarizados y auditados y control de accidentes e incidentes.

PROGRAMA DE INDICADORES PROACTIVOS DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD DEMAFRICO S.A.																																																												
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
ANALISIS DE RIESGOS DE TAREAS (ART)	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	
OBSERVACIONES PLANEADAS DE ACCIONES SUB ESTANDARES (OPAS)				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X												
DIALOGO PERIODICO DE SEGURIDAD (DPS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
DEMANDA DE SEGURIDAD (IDS)		X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X										
ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD (IENTS)	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X											
ESTANDARIZADOS Y AUDITABLES (IOSEA)	X			X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X												
ACCIDENTES E INCIDENTES (ICAI)			X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X									

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Los indicadores proactivos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se los calcula de la siguiente forma:

Índice de análisis de riesgos de la tarea (IART)

El índice análisis de riesgo de la tarea (IART) es la relación existente entre el número de análisis de riesgos de las tareas ejecutadas (Nart) entre el número de análisis de riesgos de las tareas programadas mensualmente en los puestos de trabajo escogidos aleatoriamente.

(Narp). Multiplicado por cien.

$$\text{IART} = \text{Nart} / \text{Narp} \times 100$$

Índice de observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS)

En estas observaciones se analizó las acciones sub estándar que realizaban los trabajadores durante su jornada. El índice de observaciones planeadas de acciones subestándares (OPAS), es La observación planeada de acciones sub estándar realizadas (OPASR) multiplicado por personas conforme al estándar (Pc) entre la observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente (OPASP) multiplicado por personas observadas previstas (POBP). Multiplicado por cien.

$$\text{Opas} = (\text{opasr} \times \text{Pc}) / (\text{opasp} \times \text{Pobp}) \times 100 \text{ da laboral.}$$

Índice dialogo periódico de seguridad (IDPS)

(Charla cortas de seguridad a cargo de Jefes y Supervisores)

Breve reunión de entrenamiento y/o inforamción de aproximadamente 5 a 15 minutos de duración, que se realizó en Planta a todos los trabajadores

al inicio de la jornada laboral sobre los riesgos a que están expuestos durante su jornada laboral.

El índice de dialogo periódico de seguridad (IDPS), es el dialogo periódico de seguridad realizadas en el mes (DPSR) por el número de asistentes al dialogo periódico de seguridad (NAS). Entre el dialogo periódico de seguridad planeadas al mes (DPSP), por personas participantes previstas (PP). Multiplicadas por cien.

$$\text{IDps} = (\text{dpsr} \times \text{Nas}) / (\text{dpsp} \times \text{pp}) \times 100$$

Índice Demanda de Seguridad (IDS)

Las demandas de seguridad son el resultado de las observaciones realizadas a cada puesto de trabajo de forma aleatoria.

El índice de demanda de seguridad (IDS), es la relación existente entre el número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes (NCSE), y el número de condiciones sub estándares detectadas en el mes. Multiplicadas por cien.

$$\text{IDs} = \text{Ncse} / \text{Ncsd} \times 100$$

Índice Entrenamiento de seguridad (IENTS)

El objetivo principal de la capacitación a los técnicos de Láminas, Puertas, Inyección y Acabado Visual, es evitar los accidentes y enfermedades profesionales durante su jornada laboral.

El índice de entrenamiento de seguridad (IENTS), es la relación existente entre el número de empleados entrenados en el mes (NEE) y el número total de empleados entrenados programados en el mes (NTEEP). Multiplicado por cien.

$$\text{IENTS} = \text{NEE} / \text{NTEEP} \times 100$$

Índice ordenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA)

El índice de órdenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA), es la relación existente entre la Orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes (OSEAC) multiplicados por cien. Entre las Órdenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes (OSEAA).

$$\text{IOSEA} = \text{OSEAC} \times 100 / \text{OSEAA}$$

Índice Control de accidentes e incidentes (ICAI)

El índice de control de accidentes e incidentes (ICAI), es la relación existente entre el número de medidas correctivas implementadas (NMI) multiplicadas por cien. Entre el número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales (NMP)

$$\text{ICAI} = \text{NMI} \times 100 / \text{NMP}$$

En el siguiente cuadro se presentan los resultados del cumplimiento del programa de indicadores proactivos del sistema de gestión de seguridad y salud de MAFRICO S.A.

Mes	ÍNDICES PRO-ACTIVOS DE SST							
	IART	OPAS.	IDPS	IDS	IENTS	IOSEA	ICAI	IGE
Ene	33,33	100,00	36,00	66,67	100,00	98,00	100,00	74,12
Feb	66,67	91,67	54,00	66,67	96,00	99,00	100,00	82,20
Mar	100,00	91,67	72,00	33,33	96,00	100,00	100,00	87,05
Abr	100,00	91,67	90,00	80,00	93,33	100,00	100,00	94,92
May	33,33	90,00	90,00	75,00	96,00	100,00	100,00	78,98
Jun	100,00	91,67	90,00	75,00	96,00	101,00	100,00	94,55
Jul	100,00	90,00	90,00	50,00	96,00	101,00	100,00	90,91
Ago	100,00	91,67	90,00	75,00	96,00	101,00	100,00	94,55
Sep	100,00	91,67	90,00	75,00	96,00	101,00	100,00	94,55
Oct	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total anual	61,11	69,17	58,50	49,72	72,11	75,08	75,00	65,98

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Índice de Gestión de la Seguridad y salud en el trabajo (IGE)

El índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de MAFRICO S.A. lo medimos en la ecuación:

Para el cálculo del Índice de Gestión utilizamos los resultados de los índices pro activos que salieron en los análisis anteriores:

$$IGE = \frac{(5 \times IArt + 3 \times IOpas + 2 \times IDps + 3 \times IDs + IEnts + 4 \times IOsea + 4 \times ICai)}{22}$$

El índice de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo calculada nos dio 65.98 %, lo que indica que la Gestión en MAFRICO S.A. en los últimos tres meses presenta un disminución significativa ya que estos valores disminuyen el porcentaje total, debido a que no existe una persona que lleve el área de Seguridad y Salud Ocupacional.

Lo que significa que la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización es insatisfactoria según la resolución C.D. 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos en el Trabajo Artículo 52.

2.3.2. Índices Reactivos

Análisis accidentes profesionales registrados con pérdida de días, ocurridos en el año 2011 y 2012.

Para el análisis de los índices reactivos se ha tomado en relación con el registro de siniestralidad del año 2011 y 2012 respectivamente.

Para el cálculo del Índice de Frecuencia y Gravedad se utiliza las ecuaciones siguientes:

IF = (Nº de Accidentes con pérdida de días*200,000 (H-H)/Horas hombre)

IG = (Nº de días perdidos por accidente*200,000 (H-H) / Hora-hombre)

TR = IG/IF CPD

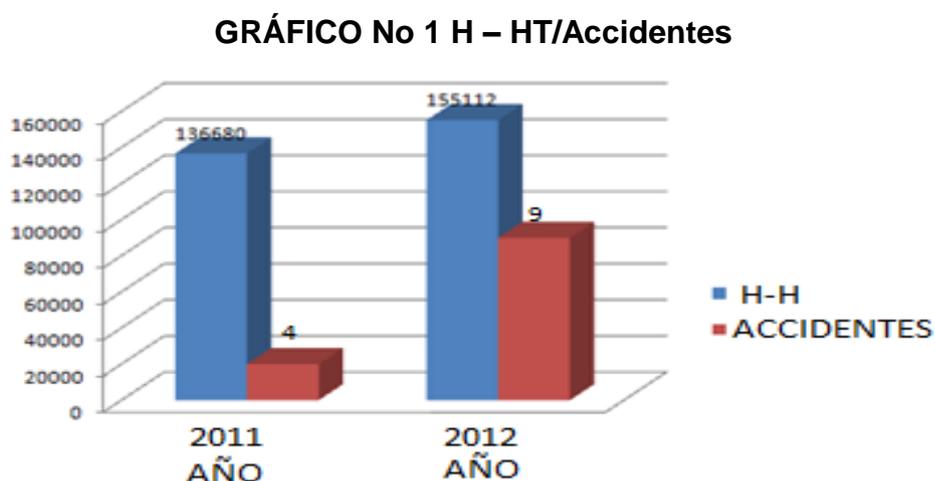


Figura 19. Horas Hombre Trabajado Vs accidentes laborales de MAFRICO S.A.

Fuente: Recursos Humanos

Como se puede observar en las columnas de color rojo existe un incremento de 5 accidentes entre los años 2011 y 2012, esto se debe a

un mejor registro de accidentes. Se lleva un registro de todos los accidentes con pérdida de un día en adelante, lo cual no se llevaba en años anteriores.

2.3.3. Índice de Frecuencia e Índice de Gravedad

2.3.3.1 Análisis de índice de Frecuencia e Índice de Gravedad del año 2011 y 2012

Cuadro No. 7

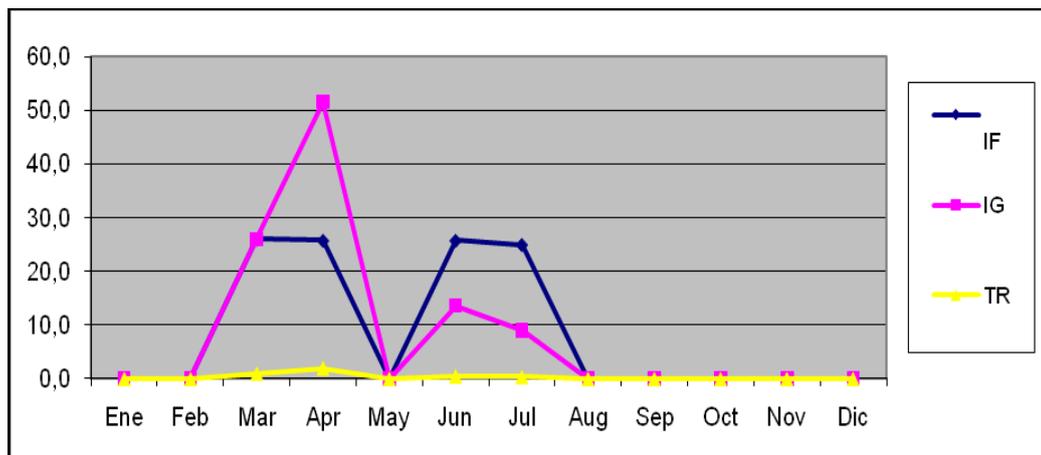
Índice de frecuencia, Gravedad, Tasa de Riesgo 2011-2012

AÑO	IF	IG	TR
2011	18,1	36,2	2,0
2012	40,8	40,8	1,0

Fuente: Unidad de Seguridad en el Trabajo de MAFRICO S.A.

Gráfico No. 2

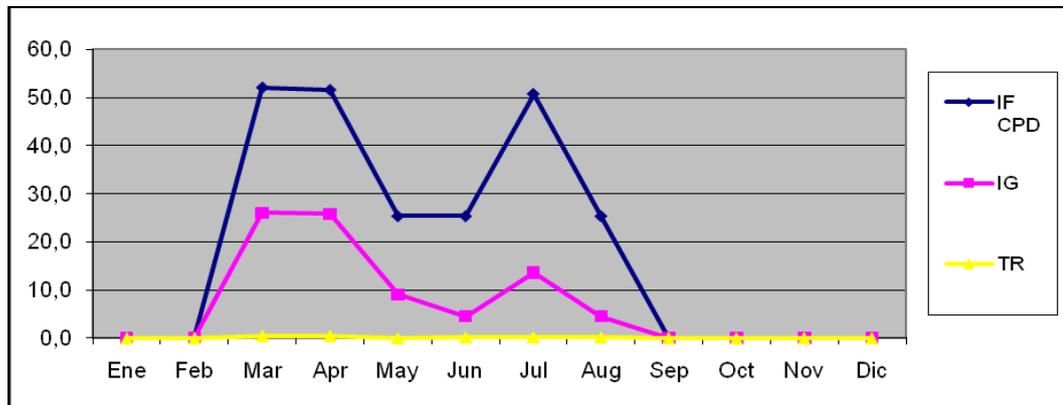
Representación gráfica Índice de frecuencia, Gravedad, Tasa de Riesgo, año 2011



Fuente: Unidad de SST de MAFRICO S.A.

Como se observa en la Gráfico 2, los meses en donde han sucedido más accidentes con pérdida de días, es desde el mes de Marzo a Julio y es por el incremento de producción debido al incremento estacional de la demanda.

Gráfico No. 3
Representación gráfica Índice de frecuencia, Gravedad, Tasa de
Riesgo, año 2012



Fuente: Unidad de SST de MAFRICO S.A.

Como se observa en la Gráfico 3 se presentan el mayor número de accidentes en los meses de Febrero, Abril y Julio debido al incremento de horas hombre y al registro de todos los accidente tal como se lo menciono anteriormente.

2.4. Posibles Problemas

La falta de una estructuración del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo en las que se basa en el manejo de los elementos que generan consecuencias adversas en las organizaciones, fomenta los entornos de trabajo seguros y saludables al ofrecer un marco que permite a la organización identificar y controlar coherentemente sus riesgos de salud y seguridad, reducir el potencial de accidentes, apoyar el cumplimiento de las leyes y mejorar el rendimiento general.

La Gestión Técnica es la columna vertebral del sistema de Administración de Seguridad y Salud en el trabajo al no existir una adecuada Identificación, Medición, Evaluación y Control de los Riesgos, cualquier sistema seria ineficaz, de ahí la necesidad e importancia de la realizar la Gestión Técnica en MAFRICO S.A.

Tal como se pudo apreciar en la identificación y evaluación inicial de riesgos, los riesgos no están controlados y esto da como resultado a que se eleve el nivel de riesgo y por ende que se produzcan accidentes en el trabajo.

Los problemas identificados y evaluados inicialmente que no están controlados y que están presentes en todos los puestos de trabajo son:

Golpes/cortes por objetos herramientas
Ruido
Atropello o golpes por vehículos
Manejo manual de cargas
Carga Mental

2.5 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO.

2.5.1 Resultado factores de riesgo mecánico

La medición y evaluación de riesgos mecánicos, conforme lo establecido por el marco legal, se realizó por el método William Fine.

Empresa: MAFRICO S.A.	Puesto: TECNICO EN LAMINAS			
Localización: GALPON 1	Tiempo de exposición (h/día):	8		
Proceso: PRODUCCION	Número de trabajadores:	8		
Subproceso: LAMINA				

METODO FINE						
Peligro Identificativo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	FACTOR DE PONDERACIÓN	Grado de repercusión GR = GP x F P
Piso irregular, resbaloso	5	3	1	15	5	75
Objetos estáticos, obstáculos	5	3	1	15	5	75
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	15	3	1	45	5	225
Caída de objetos	15	6	1	90	5	450
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	15	3	3	135	5	675
Proyección de sólidos o líquidos	15	1	1	15	5	75
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	5	6	0,5	15	5	75
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	5	6	6	180	5	900
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	15	6	0,5	45	5	225

Priorización de Riesgos	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	Costo de Corrección C.C.	Grado de Corrección G.C.	JUSTIFICACIÓN $J = \frac{G.P.}{C.C.*G.C.}$	Justificación Crítico se fija en 20.
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	180	2	3	30	Justificado
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	135	3	2	22,5	Justificado
Caída de objetos	90	2	2	22,5	Justificado
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	45	10	2	2,25	
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	45	1	1	45	
Piso irregular, resbaloso	15	6	1	2,5	
Objetos estáticos, obstáculos	15	3	1	5	
Proyección de sólidos o líquidos	15	2	2	3,75	
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	15	2	2	3,75	

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Empresa: MAFRICO S.A.	Puesto:	TECNICO INYECCION				
Localización: GALPON 1	Tiempo de exposición (h/día):	8 H				
Proceso PRODUCCION	Número de trabajadores:	8				
Subproceso: INYECCION						
METODO FINE						
Peligro Identificativo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	FACTOR DE PONDERACIÓN	Grado de repercusión GR = GP x F P
Piso irregular, resbaloso	5	10	3	150	5	750
Objetos estáticos, obstáculos	5	1	1	5	5	25
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	15	10	0,5	75	5	375
Caída de objetos	5	10	1	50	5	250
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	15	1	0,5	7,5	5	37,5
Proyección de sólidos o líquidos	15	10	1	150	5	750
Contacto con superficies calientes/frías	15	10	0,5	75	5	375
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	5	6	0,5	15	5	75
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	5	10	3	150	5	750
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	15	3	1	45	5	225
Priorización de Riesgos	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	Costo de Corrección C.C.	Grado de Corrección G.C.	JUSTIFICACIÓN $J = \frac{G.P.}{C.C.*G.C.}$	Justificación Crítica se fija en 20.	
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	150	2	2	37,5	Justificado	
Piso irregular, resbaloso	150	6	2	12,5	Justificado	
Proyección de sólidos o líquidos	150	3	2	25	Justificado	
Contacto con superficies calientes/frías	75	1	1	75	Justificado	
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	75	1	1	75	Justificado	
Caída de objetos	50	2	2	12,5		
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	45	1	1	45		
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	15	2	2	3,75		
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	7,5	2	1	3,75		
Objetos estáticos, obstáculos	5	2	1	2,5		

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Empresa: MAFRICO S.A.	Puesto:	OPERARIO VISUAL				
Localización: GALPON 1		Tiempo de exposición (h/día):	8 H			
Proceso: PRODUCCIÓN		Número de trabajadores	4			
Subproceso: VISUAL						
METODO FINE						
Peligro Identificativo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	FACTOR DE PONDERACIÓN	Grado de repercusión GR = GP x F P
Piso irregular, resbaloso	5	6	1	30	4	120
Objetos estáticos, obstáculos	5	3	1	15	4	60
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	15	10	0,5	75	4	300
Caída de objetos	15	10	0,5	75	4	300
Proyección de sólidos o líquidos	15	3	1	45	4	180
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	5	6	0,5	15	4	60
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	5	10	3	150	4	600
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	15	1	1	15	4	60
Priorización de Riesgos	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	Costo de Corrección C.C.	Grado de Corrección G.C.	JUSTIFICACIÓN $J = \frac{G.P.}{C.C. \times G.C.}$	Justificación Crítico se fija en 20.	
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	150	2	2	37,5	Justificado	
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	75	6	2	6,25		
Caída de objetos	75	10	2	3,75		
Proyección de sólidos o líquidos	45	2	1	22,5	Justificado	
Piso irregular, resbaloso	30	6	1	5		
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	15	1	1	15		
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	15	2	2	3,75		
Objetos estáticos, obstáculos	15	2	1	7,5		

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Empresa: MAFRICO S.A		Puesto: TECNICO EN PUERTAS				
Localización: GALPON 1		Tiempo de exposición (h/dís):		8 H		
Proceso: PRODUCCION		Número de trabajadores:		5		
Subproceso: PUERTAS						
METODO FINE						
Peligro Identificativo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	FACTOR DE PONDERACIÓN	Grado de repercusión GR = GP x F P
Piso irregular, resbaloso	5	6	0,5	15	5	75
Objetos estáticos, obstáculos	5	3	1	15	5	75
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	5	6	0,5	15	5	75
Caída de objetos	15	3	0,5	22,5	5	112,5
Máquinas, equipos y herramientas sin guardas	15	1	1	15	4	60
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	15	1	0,5	7,5	4	30
Proyección de sólidos o líquidos	15	10	1	150	4	600
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	5	6	0,5	15	5	75
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	5	10	3	150	5	750
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	5	10	1	50	4	200

Priorización de Riesgos	Grado de Peligrosidad (GP) GP= C X E X P	Costo de Corrección C.C.	Grado de Corrección G.C.	JUSTIFICACIÓN $J = \frac{G.P.}{C.C.*G.C}$	Justificación Crítico se fija en 20.
Utilización de herramientas cortantes / punzantes	150	2	3	25	Justificado
Proyección de sólidos o líquidos	150	2	3	25	Justificado
Contacto con electricidad (directo/indirecto)	50	1	4	12,5	
Caída de objetos	22,5	2	3	3,75	
Piso irregular, resbaloso	15	6	2	1,25	
Objetos estáticos, obstáculos	15	4	1	3,75	
Objetos, máquinas/equipos/vehículos en movimiento	15	10	2	0,75	
Máquinas, equipos y herramientas sin guardas	15	2	1	7,5	
Desplazamiento en medios de transporte (terrestre, aéreo o fluvial)	15	2	2	3,75	
Máquinas, equipos y herramientas defectuosas	7,5	2	1	3,75	

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

En el cuadro N 8 se presentan los factores de riesgo mecánico a los que están expuestos los trabajadores en un nivel elevado y su corrección es justificada.

CUADRO No. 8
Riesgos Mecánicos de Actuación Justificada

METODO FINE	
Puesto de trabajo	Riesgo
TÉCNICOS DE LÁMINA	Utilización de herramientas cortantes / punzantes
	Máquinas, equipos y herramientas sin guardas
	Caída de objetos por manipulación
TÉCNICOS DE INYECCIÓN	Utilización de herramientas cortantes / punzantes
	Piso irregular, resbaloso
	Proyección de sólido o líquido
	Contacto con superficie caliente
	Obejeto, Máquina/equipo/ Vehículo en movimiento
TÉCNICO EN ACABADO VISUAL	Utilización de herramientas cortantes / punzantes
	Proyección de sólido o líquido
TÉCNICO EN PUERTAS	Utilización de herramientas cortantes / punzantes
	Proyección de sólido o líquido

Fuente: Medición Fine
 Autor: Ing. Arturo Tinoco

2.5.2 Resultado factores de riesgo físico

2.5.2.1. Medición del Ruido

Objetivo

Identificar posibles fuentes de ruido y evaluación de la exposición de los Trabajadores en su jornada laboral, para así poder tomar las medidas de precaución para eliminar y/o reducir este riesgo, en caso de exceder los niveles de ruido establecidos por Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto ejecutivo 2393-Nov. 1986).

SONOMETRÍA

Para la ubicación del sonómetro se eligió las áreas con afectación de ruido generado por Inyectora de Poliuretano y por el compresor, fue ubicado en los siguientes puntos ya que existe la mayor generación de ruido producido por Inyectora de Poliuretano y Compresor tal como se ilustra a continuación:

MAFRICO S.A. MONITOREO DE RUIDO LABORAL Equipo utilizado: Sonómetro Larson Davis LxT 0002140	
<p>P1. Entre Área de Lámina y Área de Inyección Fecha: 09 de octubre del 2013</p>	
<p>P2. Galpón #2 Entre Área de Lámina e Inyección Fecha: 10 de octubre del 2013</p>	
<p>P3. Control de Calidad Visual Fecha: 14 de octubre del 2013</p>	

Determinación de los puntos de muestreo.

Tal como se explicó anteriormente los puntos donde se genera más ruido son en el Área de Inyección y Acabado Visual, el sonómetro se lo ubico entre el área de Lámina e Inyección ya que el personal de inyección percibe este ruido ya que se encuentran es un solo galpón, como se puede apreciar en el plano de distribución de planta colocado anteriormente. Las condiciones ambientales y los procesos productivos en el día de toma de muestras fueron normales.

Se fijó como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, ruido.

En todos los puntos de monitoreo el micrófono estuvo direccionado hacia la posición habitual de los trabajadores.

El tiempo de medición fue jornada laboral completa, 8 horas incluyendo 30 minutos de almuerzo.

En el cuadro No 9 se presenta el resumen de las mediciones realizadas con el Sonómetro.

CUADRO No. 9
Resultados de la mediciones de ruido con el Sonómetro

RESUMEN TÉCNICO DE RESULTADOS OBTENIDOS																	
Valor de Nivel de Emisión de Ruido de la Fuente Fija																	
ANÁLISIS PUESTO DE TRABAJO	NPSeq dB (A)	Incertidumbre ±dB(A) k=2	Tiempo Máximo de Exposición	DOSIS a 8 horas	NIVEL DE FRECUENCIA											EVALUACIÓN	
					8.0 Hz	16.0 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz		16 KHz
P1. Entre Área de Lámina y Área de Inyección	71.4	±5	8h	<1	60.6	64.7	68.3	62.9	66.4	67.1	67.3	66.4	64.8	61.4	55.8	46.2	CUMPLE
P2. Galpón #2 Entre Área de Lámina e Inyección	71.7	±5	8h	<1	58.6	68.3	72.0	64.5	64.9	64.8	66.9	64.9	64.0	65.1	62.6	56.2	CUMPLE
P3. Control de Calidad Visual	70.5	±5	8h	<1	59.8	70.7	61.3	60.4	60.4	61.7	62.3	64.8	65.3	62.5	57.8	47.7	CUMPLE

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSONARY/06-01

Estos datos nos servirán para la validación del Equipo de Protección Personal Auditivo tal como se demuestra en el anexo de validación de E.P.P, con bandas de octava.

DOSIMETRÍAS

Para la medición de dosimetrías se escogió una persona de forma aleatoria de los puestos de trabajo de Técnicos en Lámina, Técnicos en Inyección, Técnico en Visual, Técnico en Puertas y Administración, respectivamente.

Estas personas elegidas representan a los puestos de trabajo analizados.

MAFRICO S.A.	
Equipo utilizado: Dosímetro Extech 407355	
<p>P1. Área de Puertas - Sr. Jorge Vera Fecha: 04 de octubre del 2013</p>	
<p>P2. Área de Laminado - Sr. Wilson Cruz Fecha: 07 de octubre del 2013</p>	
<p>P3. Área de Inyección- Sr. Leonardo Morán Fecha: 08 de octubre del 2013</p>	
<p>P4. Área Visual- Sr. Jairo Chilán Fecha: 09 de octubre del 2013</p>	
<p>P5. Recepción- Srta. Mariel Costa Fecha: 10 de octubre del 2013</p>	

La Configuración de Sistema fue en filtro de Ponderación de Frecuencia “A” y respuesta “LENTA”.

El micrófono fue ubicado en cuello de la camisa de los trabajadores seleccionados, se les dio las indicación antes de realizar los trabajos, explicando que se necesita realizar una medición del ruido al que se está expuesto en toda su jornada laboral y para ello se necesitaba que realicen sus labores normalmente teniendo cuidado del cable del dosímetro.

Las mediciones fueron tomadas en jornada completa, 8 horas de trabajo incluyendo 30 minutos de almuerzo para cada uno de los trabajadores de las áreas de Lámina, Inyección, Acabado Visual y Puertas, respectivamente.

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las mediciones con el dosímetro a cuatro trabajadores uno de cada Sección: Láminas, Inyección, Acabado Visual, Puertas y Administrativo.

CUADRO No. 10
Resultados de las mediciones de ruido con el Dosímetro

Resumen Técnico de Resultados Obtenidos Valores de Ruido y Dosis Encontrados							
Puntos/Áreas/Nombre del Trabajador	Tiempo de Exposición (Horas)	Valor Encontrado dB (A)	Nivel Sonoro Limite dB(A)	Dosis Encontrada %	Dosis Permitida %	Evaluación	Tiempo de Exposición Según la Dosis Encontrada (Horas)
P1.Área de Puertas - Sr. Jorge Vera	08:15	89.50	85	187.50	100	NO CUMPLE	4.25 h
P2. Área de Laminado - Sr. Wilson Cruz	08:00	79.30	85	45.90	100	CUMPLE	8 h
P3. Área de Inyección- Sr. Leonardo Morán	08:08	82.20	85	68.12	100	CUMPLE	8 h
P4. Área Visual- Sr. Jairo Chilán	08:09	78.50	85	40.71	100	CUMPLE	8 h
P5. Recepción- Srta. Mariel Costa	08:09	58.10	85	2.41	100	CUMPLE	8 h

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSONARY/06-01

2.5.2.2 Medición de la Iluminación.

Se procedió a medir la iluminación de para saber la afectación que pueden tener los trabajadores en el puesto de trabajo provocado por este factor. La toma de muestra o medias se la realizó colocando al instrumento en las mesas de trabajo. La iluminación en planta es Natural y uniforme eso significa un solo ambiente para los técnicos de Lámina y Puertas y un solo ambiente para técnicos de Acabado Visual y Puertas ya que en estos galpones se encuentran distribuidos los puestos de trabajo analizados.

MAFRICO S.A.	
Equipo utilizado: Luxómetro Sper Scientific Modelo 840022	
<p>P1. Galpón #1 (Lámina-Inyección) Fecha: 02 de octubre del 2013</p>	
<p>P2. Galpón #2 (Visual-Puerta) Fecha: 02 de octubre del 2013</p>	
<p>P3. Área de Contabilidad Fecha: 02 de octubre del 2013</p>	

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos

CUADRO No. 11
Resumen Técnico de Resultados Obtenidos

Valor de Nivel de
Iluminación

Resumen Técnico de Resultados Obtenidos Valor de Nivel de Iluminación			
DESCRIPCIÓN	VALOR ENCONTRADO LUX	*ACTIVIDAD	RESULTADO
P1. Galpón #1	648	200	CUMPLE
P2. Galpón #2	1287	200	CUMPLE
P3. Área de Contabilidad	450	300	CUMPLE

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSOMARY/06-01

2.5.3 Mediciones del Índice de WBGT- Strés Térmico

El propósito es determinar la exposición o no del trabajador a calor excesivo en los puestos de trabajo que se consideren conflictivos, frente a la legislación vigente.

La exposición del trabajador a un calor excesivo puede dar origen a cansancio, calambres o signos de envejecimiento prematuro.

Para la medición de WBGT el instrumento se lo coloco en el centro de los dos galpones respectivamente ya que es área compartida por los puestos de trabajo analizados que son los siguientes: Técnico en Lámina, Técnico en Inyección, Técnico en Acabado Visual, Técnico en Puertas,

MAFRICO S.A. MONITOREO DE ESTRÉS TÉRMICO Equipo utilizado: ELPROLOG TN4-L	
P1. Galpón #2 Fecha: 10 de octubre del 2013	
P1. Galpón #1 Fecha: 10 de octubre del 2013	

En tabla No. 20 se muestran las condiciones ambientales (humedad relativa) promedio durante la realización del monitoreo:

TABLA No. 20
Humedad Relativa

Punto / Área de Trabajo	Fecha	Humedad Relativa %
P1. Galpón #2	10 de octubre del 2013	68.2
P2. Galpón #1	10 de octubre del 2013	65.8

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSOMARY/06-01

En el Cuadro No. 12 se presenta el resumen Técnico de los Resultados Obtenido- Valores TGBH.

Cuadro No. 12
Resultados Obtenido- Valores TGBH

Resumen Técnico de Resultados Obtenidos Valores TGBH					
Punto/Área de Trabajo	Valor Encontrado TGBH	*Evaluación de los valores encontrados y permitidos según el tipo de trabajo TGBH			
		*Trabajo continuo 75% trabajo	*25% descanso cada hora	*50% trabajo, 50% descanso, cada hora	*25% trabajo, 75% descanso, cada hora
P1. Galpón #2	25.20	Trabajo liviano 30.0; moderado 26.7; pesado 25.0	Trabajo liviano 30.6; moderado 28.0; pesado 25.9	Trabajo liviano 31.4; moderado 29.4; Pesado 27.9	Trabajo liviano 32.2; moderado 31.1; pesado 30.0
P1. Galpón #1	25.77	Trabajo liviano 30.0; moderado 26.7; pesado 25.0	Trabajo liviano 30.6; moderado 28.0; pesado 25.9	Trabajo liviano 31.4; moderado 29.4; Pesado 27.9	Trabajo liviano 32.2; moderado 31.1; pesado 30.0

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSOMARY/06-01

*Evaluación, los valores de color VERDE cumplen, los valores de color ROJO no cumplen los parámetros marcados.

CONSUMO METABÓLICO

Para la determinación del consumo metabólico se utilizó la metodología estipulada en la norma española NTP 322 VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO.

A continuación se presenta la siguiente tabla en la que se establecen valores de consumo metabólico.

RESUMEN DE CONSUMO METABÓLICO POR ÁREA			
ÁREA DE LÁMINAS	ÁREA DE PUERTAS	ÁREA DE INYECCIÓN	ÁREA VISUAL
Posición y movimiento del cuerpo De pie valor 2.0 kcal/min Tipo de trabajo Trabajo con el cuerpo / moderado 5.0 kcal/min	Posición y movimiento del cuerpo De pie valor 2.4 kcal/min Tipo de trabajo Trabajo con el cuerpo / moderado 5.0 kcal/min	Posición y movimiento del cuerpo De pie valor 2.0 kcal/min Tipo de trabajo Trabajo con el cuerpo / moderado 5.0 kcal/min	Posición y movimiento del cuerpo De pie valor 2.0 kcal/min Tipo de trabajo Trabajo con el cuerpo / moderado 5.0 kcal/min
TOTAL: 7.0 kcal/min 420 kcal/hora	TOTAL: 7.4 kcal/min 444 kcal/hora	TOTAL: 7.0 kcal/min 420 kcal/hora	TOTAL: 7.0 kcal/min 420 kcal/hora
NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

2.5.4 Medición de los factores de riesgo químicos

Para toma de muestras de los COV se determinó el puesto de trabajo afectado o expuesto, cuyo puesto es el Técnico de Inyección y la máquina generadora es la Inyectora de Poliuretano la cual se encuentra ubicada en el galpón 1 y las áreas influidas pero en menor cantidad o dosis es el área de Laminado.

Se procedió a colocar el equipo y prenderlo para que capte la muestra.



Autor de la foto: Ing. Arturo Tinoco Matamoros

La Tabla No. 21 muestra las condiciones ambientales que se presentaron el día de la medición.

Tabla No. 21
Medición de COV's

Puntos	Lugar de Medición / Descripción	Valor Encontrado, Expresado como C mg/m ³	Máximo Permitido mg/m ³	Evaluación
P1.	GALPÓN #2 - ÁREA DE INYECCIÓN	0.0	35 mg/m ³	CUMPLE

Fuente: Instructivo de incertidumbre ICI/IPSONARY/06-01

2.5.5 ERGONOMÍA

2.5.5.1 Rula

RULA evalúa posturas concretas. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se seleccionó las tareas y posturas más significativas, por su duración, por presentar una mayor carga postural. Las actividades que se analizaron por puesto de trabajo son las siguientes.

Puesto de trabajo	Actividad a evaluar
Técnico en Lámina	Elaboración de Perfiles
Técnico en Inyección	Preparación de Molde
	Encintado de Planchas para Elaboración de Moldes
Técnico en Acabado Visual	Eliminación de rebaba
Técnico en Puertas	Armado de Puertas

Se utilizará el método Rula, por que basa los resultados en las diferentes posturas que adopta el trabajador en el desarrollo de su tarea.

a. Uso del software:

Software método RULA, evaluación de posturas concretas	Foto de la actividad																			
<p>Puesto de Trabajo: Técnico en Láminas Descripción: Elaboración de Perfiles Fecha de Evaluación: 30/09/2013</p> <p>GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES</p> <p>BRAZO</p> <p>Extensiones >20° o flexión entre 20° y 45°. El hombro NO está elevado. NO hay abducción de brazos. NO hay apoyo de antebrazos.</p> <p>ANTEBRAZO</p> <p>Flexión <60° o flexión >100°. NO cruza la línea central del cuerpo. NO se desplaza hacia los lados.</p> <p>MUÑECA</p> <p>Flexión o extensión superior a 15°. Presenta desviación radial o cubital. Rango de medio giro.</p> <p>GRUPO B - TRONCO Y CUELLO</p> <p>CUELLO</p> <p>Flexión > 20°. NO hay rotación de cuello. NO hay inclinación lateral.</p> <p>TRONCO</p> <p>Flexión entre 0° y 20°. NO hay torsión de tronco. NO hay inclinación lateral.</p> <p>PIE</p> <p>De pié, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.</p> <p>COMÚN GRUPOS A Y B</p> <p>FUERZA</p> <p>Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente.</p> <p>MÚSCULO</p> <p>Resto de casos.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">GRUPO A</td> <td>BRAZO</td> <td>2</td> <td rowspan="4">4</td> <td rowspan="8">NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.</td> </tr> <tr> <td>ANTEBRAZO</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>MUÑECA</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MUÑECA GIRO</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">GRUPO B</td> <td>CUELLO</td> <td>3</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>TRONCO</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PIE</td> <td>1</td> </tr> </table>	GRUPO A	BRAZO	2	4	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.	ANTEBRAZO	2	MUÑECA	4	MUÑECA GIRO	1	GRUPO B	CUELLO	3	3	TRONCO	2	PIE	1	
GRUPO A		BRAZO	2			4	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.													
		ANTEBRAZO	2																	
		MUÑECA	4																	
	MUÑECA GIRO	1																		
GRUPO B	CUELLO	3	3																	
	TRONCO	2																		
	PIE	1																		

Puesto de Trabajo: Técnico en inyección
 Descripción: Preparación de molde
 Fecha de Evaluación: 30/09/2013

GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO		Flexión entre 45° y 90°. El hombro NO está elevado. NO hay abducción de brazos. NO hay apoyo de antebrazos.
ANTEBRAZO		Flexión <60° o flexión >100°. NO cruza la línea central del cuerpo. NO se desplaza hacia los lados.
MUÑECA		Posición neutra. NO presenta desviación radial o cubital. Rango de medio giro.

GRUPO B - TRONCO Y CUELLO

CUELLO		Flexión > 20°. NO hay rotación de cuello. NO hay inclinación lateral.
TRONCO		Flexión entre 0° y 20°. NO hay torsión de tronco. NO hay inclinación lateral.
PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.	

COMÚN GRUPOS A Y B

FUERZA	Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente.
MÚSCULO	Resto de casos.

GRUPO A	BRAZO	3	3
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	1	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	3
	TRONCO	2	
	PIE	1	

NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.

FOTOS



Puesto de Trabajo: Técnico en Inyección
 Descripción: Encintado de planchas para elaboración de moldes
 Fecha de Evaluación: 30/09/2013

FOTOS

GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO

Desde 20° de extensión a 20° de flexión. ▼
 El hombro NO está elevado. ▼
 NO hay abducción de brazos. ▼
 NO hay apoyo de antebrazos. ▼

ANTEBRAZO

Flexión entre 60° y 100°. ▼
 NO cruza la línea central del cuerpo. ▼
 NO se desplaza hacia los lados. ▼

MUÑECA

Posición neutra. ▼
 NO presenta desviación radial o cubital. ▼
 Rango de medio giro. ▼

GRUPO B - TRONCO Y CUELLO

CUELLO

Flexión entre 0° y 10°. ▼
 NO hay rotación de cuello. ▼
 NO hay inclinación lateral. ▼

TRONCO

Flexión >60°. ▼
 NO hay torsión de tronco. ▼
 NO hay inclinación lateral. ▼

PIE De pié, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición. ▼

COMÚN GRUPOS A Y B

FUERZA Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente. ▼
MÚSCULO Postura fundamentalmente estática manteniéndose mas de 1 minuto. ▼

GRUPO A	BRAZO	1	1	NIVEL DE ACTUACIÓN 3: Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	1		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	1	5	
	TRONCO	4		
	PIE	1		



Puesto de Trabajo: Técnico en Acabado Visual

Descripción: Eliminación de rebaba

Fecha de Evaluación: 30/09/2013

GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO		Extensiones >20° o flexión entre 20° y 45°.
		El hombro NO está elevado.
		NO hay abducción de brazos.
		NO hay apoyo de antebrazos.

ANTEBRAZO		Flexión entre 60° y 100°.
		NO cruza la línea central del cuerpo.
		NO se desplaza hacia los lados.

MUÑECA		Flexión o extensión entre 0° y 15°.
		NO presenta desviación radial o cubital.
		Rango de medio giro.

GRUPO B - TRONCO Y CUELLO

CUELLO		Flexión > 20°.
		NO hay rotación de cuello.
		NO hay inclinación lateral.

TRONCO		Flexión entre 20° y 60°.
		NO hay torsión de tronco.
		Hay inclinación lateral.

PIE	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.
-----	-----------------------------------------------------------------------------

COMÚN GRUPOS A Y B

FUERZA	Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente.
MÚSCULO	Resto de casos.

GRUPO A	BRAZO	2	3	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	2		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	3	5	
	TRONCO	4		
	PIE	1		

FOTOS



Puesto de Trabajo: Técnico de Puertas

Descripción: Armado en Puertas

Fecha de Evaluación: 30/09/2013

FOTOS



GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO		Desde 20° de extensión a 20° de flexión.
		El hombro NO está elevado.
		NO hay abducción de brazos.
		NO hay apoyo de antebrazos.

ANTEBRAZO		Flexión entre 60° y 100°.
		NO cruza la línea central del cuerpo.
		NO se desplaza hacia los lados.

MUÑECA		Flexión o extensión entre 0° y 15°.
		NO presenta desviación radial o cubital.
		Rango de medio giro.

GRUPO B - TRONCO Y CUELLO

CUELLO		Flexión > 20°.
		NO hay rotación de cuello.
		NO hay inclinación lateral.

TRONCO		Flexión entre 20° y 60°.
		NO hay torsión de tronco.
		NO hay inclinación lateral.

PIE	De pié, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.
-----	-----------------------------------------------------------------------------

COMÚN GRUPOS A Y B

FUERZA	Carga o fuerza <2 kg. y se realiza intermitentemente.
MÚSCULO	Resto de casos.

GRUPO A	BRAZO	1	2	NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	2		
GRUPO B	MUÑECA GIRO	1	4	
	CUELLO	3		
	TRONCO	3		
	PIE	1		

2.5.5.2 ILSimple INSHT

Se ha utilizará el método ILSimple INSHT, para evaluar el riesgo por levantamiento de carga por puesto de trabajo en base a la encuesta de precepción inicial de riesgos en el trabajo.

Se ha escogido las tareas que realicen levantamiento de carga con mayor afectación según la encuesta y la identificación de riesgos realizada anteriormente para cada puesto de trabajo.

a. Uso del software:

Software INSHT Levantamiento de cargas	Foto de la actividad
<p>Índice de Levantamiento Ficha 1</p> <p>Empresa: MFRICO S.A. Fecha: 30/09/21013</p> <p>Sección: LAMINA Puesto: TECNICOS EN LAMINA</p> <p>Descripción: CORTE DE LUMIZINC</p> <p>Población laboral a proteger Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres entre 18 y 45 años</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hombres entre 18 y 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p> <p>Masa de referencia (M.ref): 25</p>	
<p>Características de la carga</p> <p>Masa real de la carga levantada: 10 Kg.</p> <p>Masa efectiva levantada: 5,00</p> <p>Tipo de agarre que permite la carga:</p> <p><input type="checkbox"/> Bueno </p> <p><input type="checkbox"/> Regular </p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Malo </p> <p>Factor de calidad de agarre (CM): 0,90</p>	

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al inicio del levantamiento: cm.

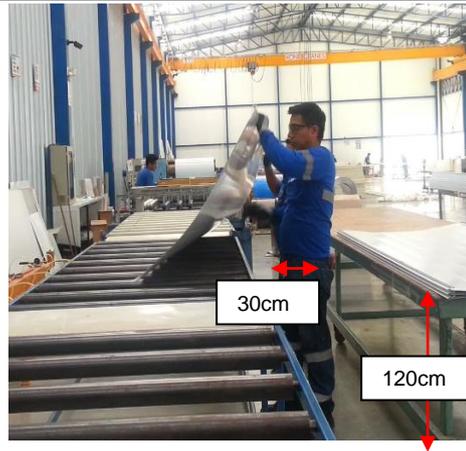


Factor de distancia vertical (VM):

Altura del agarre al final del levantamiento: cm.



Factor de desplazamiento vertical (DM):



Distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo: cm.



Factor de distancia horizontal (HM):

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga: grados



Factor de asimetría (AM):



Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una o dos manos?

Factor uso de 1 extremidad (OM):

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

Factor 2 personas (PM):

Frecuencia de levantamientos por minuto: lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento: min.

Factor frecuencia y duración (FM):



Índice de Levantamiento

Ficha: Resultados

Empresa: **MFRICO S.A.**Fecha: **30/09/21013**Sección: **LAMINA**Puesto: **TECNICOS EN LAMINA**

Descripción: CORTE DE LUMIZINC

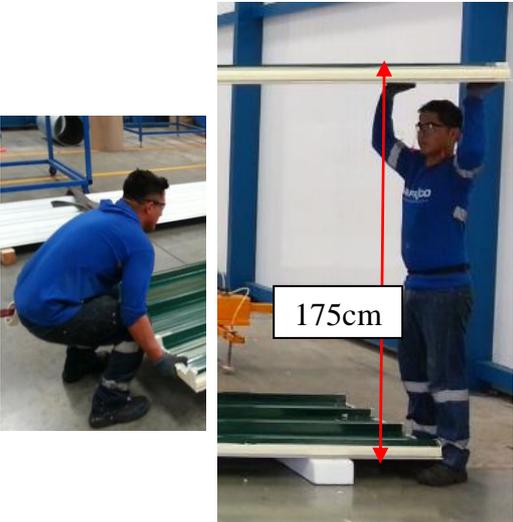
Masa efectiva levantada: **Factores de riesgo por levantamiento de cargas**Masa de referencia (M.ref): Factor de calidad de agarre (CM): Factor de distancia vertical (VM): Factor de desplazamiento vertical (DM): Factor de distancia horizontal (HM): Factor de asimetría (AM): Factor uso de 1 extremidad (OM): Factor 2 personas (PM): Factor frecuencia y duración (FM): Masa límite recomendada: Kg.**Índice de riesgo y valoración**

$$\text{Índice de riesgo (IL): } \frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = \boxed{0,8}$$

Acceptable

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Índice de Levantamiento	Ficha 1
<p>Empresa: <input type="text" value="MAFRICO S.A."/> Fecha: <input type="text" value="30-9-2013"/></p> <p>Sección: <input type="text" value="INYECCIÓN"/> Puesto: <input type="text" value="Técnico de Inyección"/></p> <p>Descripción: <input type="text" value="TRASLADO DE PANELES DEL AREA DE INYECCIÓN A AREA DE VISUAL"/></p> <p>Población laboral a proteger Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres entre 18 y 45 años</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Hombres entre 18 y 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p> <p><input type="checkbox"/> Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años</p> <p>Masa de referencia (M.ref): <input type="text" value="25"/></p>	
<p>Características de la carga</p> <p>Masa real de la carga levantada: <input type="text" value="55"/> Kg.</p> <p>Masa efectiva levantada: <input type="text" value="27,50"/> Peso excesivo</p> <p>Tipo de agarre que permite la carga:</p> <p><input type="checkbox"/> Bueno </p> <p><input type="checkbox"/> Regular </p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Malo </p> <p>Factor de calidad de agarre (ICM): <input type="text" value="0,90"/></p>	 
<p>Requerimientos posturales del levantamiento</p> <p>Altura del agarre al inicio del levantamiento: <input type="text" value="30"/> cm.</p> <p> Factor de distancia vertical (VM): <input type="text" value="0,87"/></p> <p>Altura del agarre al final del levantamiento: <input type="text" value="175"/> cm.</p> <p> Factor de desplazamiento vertical (DM): <input type="text" value="0,85"/></p> <p>Distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo: <input type="text" value="0"/> cm.</p> <p> Factor de distancia horizontal (HM): <input type="text" value="1,00"/></p> <p>Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga: <input type="text" value="0"/> grados</p> <p> Factor de asimetría (AM): <input type="text" value="1,00"/></p>	

Técnica utilizada	
¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?	2 Manos
Factor uso de 1 extremidad (OM):	1,00
Datos organizacionales	
¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?	Sí
Factor 2 personas (PM):	0,85
Frecuencia de levantamientos por minuto:	< 0,1 lev/min.
Duración continua de la tarea de levantamiento:	0 min.
Factor frecuencia y duración (FM):	1,00



Índice de Levantamiento	Ficha: Resultados	
Empresa: MAFRICO S.A.	Fecha: 30-9-2013	
Sección: INYECCIÓN	Puesto: Técnico de Inyección	
Descripción: TRASLADO DE PANELES DEL AREA DE INYECCIÓN A AREA DE VVISUAL		
Masa efectiva levantada:	27,50 Peso excesivo	
Factores de riesgo por levantamiento de cargas		
Masa de referencia (M.ref):	25	
Factor de calidad de agarre (CM):	0,90	
Factor de distancia vertical (VM):	0,87	
Factor de desplazamiento vertical (DM):	0,85	
Factor de distancia horizontal (HM):	1,00	
Factor de asimetría (AM):	1,00	
Factor uso de 1 extremidad (OM):	1,00	
Factor 2 personas (PM):	0,85	
Factor frecuencia y duración (FM):	1,00	
Masa límite recomendada:	14,14 Kg.	
Índice de riesgo y valoración		
Índice de riesgo (IL):	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = 1,9$ Presente. Nivel bajo.	
Escala de valoración del riesgo:		
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

El mismo mecanismo o procedimiento realizan los técnicos de Acabado Visual y puertas para trasladar paneles.

2.5.5.3 Riesgos por Repetitividad de movimientos

Se ha utilizará el método Check List OCRA, para evaluar el riesgo por repetitividad de movimientos.

Se ha escogido la tarea de elaboración de perfileria ya que dicha actividad es la que generan más movimientos repetitivos y tiene más duración continua.

A continuación se presenta la evaluación utilizando el software que se encuentra en ergonautas.

Datos del puesto	
Identificador del puesto	Técnico Lámina
Descripción	Cortar Planchas de alumizinc, elaboración de perfileria
Empresa	MAFRICO S.A.
Departamento/Área	Producción
Sección	Lámina

Datos de la evaluación	
Empresa evaluadora	ergonautas.com <small>Este dato se empleará como encabezado de los informes.</small>
Nombre del evaluador	Ing. Arturo Tinoco
Fecha de la evaluación	05 / 11 / 13 <small>Pulse aquí para cambiar la fecha</small>

Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	Wilson Cruz
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	24
Antigüedad en el puesto	3 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	1 hora
Duración de la Jornada laboral	8 horas

Observaciones	
<p>La actividad que genera o representa mayor movimiento continuo o repetitivo es al elaborar perfileria en la máquina Logan. El ciclo de trabajo tienen una duración de 30 seg. y se lo realizada por 2 horas.</p>	

Información organizacional



Rellene los siguientes datos relacionados con la organización del trabajo.

Tiempo total de ocupación del puesto por el trabajador (incluidas pausas y descansos). 0 min.

Pausas

Si existen pausas o descansos indique su duración. Los tiempos de las pausas junto al tiempo indicado en la casilla anterior determinarán la duración neta del movimiento en el puesto.

Duración de las pausas oficiales. 5 min.

Duración de las pausas no oficiales. 2 min.

Duración del descanso para el almuerzo (sólo si se considera incluido en la duración del movimiento o turno). 0 min.

Duración de tareas no repetitivas (Ej.: limpiar, reponer, etc...) 1 min.

Duración neta del ciclo de trabajo. 3 seg.

Número total de acciones técnicas realizadas por ciclo. 3 acciones.

Número de puestos de características idénticas o muy similares al actual (incluido el actual). 1 puestos.

Número de turnos diarios en los que se utiliza el puesto (incluido el actual). 1 turnos.

Introducción de datos



Información general

Indique la duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. 1 minutos.

Información del puesto

Para la evaluación del puesto deberá introducir la información requerida en cada uno de los siguientes puntos:

Indique el lado del cuerpo al que corresponde la información del puesto.

Lado derecho Lado izquierdo

Introduzca la información necesaria para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo de trabajo.

Organización

Introduzca la información necesaria para la evaluación de los periodos de recuperación.

Periodos de recuperación

Introduzca los datos para la valoración de la frecuencia de las acciones técnicas realizadas en el puesto.

Frecuencia

Introduzca la información para el estudio de la fuerza ejercida en el puesto.

Rellenar sólo si existe uso repetido de la fuerza con las manos/brazos al menos una vez cada pocos ciclos.

Fuerza

Introduzca la información para la evaluación de la postura adoptada por el trabajador en el puesto.

Postura

Introduzca los datos correspondientes a factores de riesgo adicionales presentes en el puesto.

F. Adicionales

Información del puesto: Periodos de recuperación



Seleccione la opción correspondiente al tipo de interrupciones y/o pausas que mejor refleje las condiciones reales del puesto (Por ejemplo descansos (oficiales o no) incluyendo el descanso para almorzar, Tareas de control visual; Periodos durante el ciclo de trabajo que permiten el reposo de los grupos musculares al menos 10 segundos cada pocos minutos...):

- Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.
- Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.
- Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.
- Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.
- Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.

Información del puesto: Frecuencia de acción



Señale el tipo de acciones técnicas (estáticas y/o dinámicas) representativas en el puesto.

- Sólo las acciones dinámicas son representativas en el puesto.
- Ambas acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto.

Seleccione la opción que mejor describa tanto la rapidez de los movimientos realizados por el brazo como la frecuencia de las pausas permitidas:

- Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.
- Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.
- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.
- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
- Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.

Indique las características de las acciones técnicas estáticas.

- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).
- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

Información del puesto: Postura adoptada

Seleccione la opción correspondiente a la posición del **HOMBRO**. También se debe indicar si la posición de trabajo de las manos se encuentra por encima de la altura de la cabeza:

- El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.
- Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.
- Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.
- Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
- Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.
- Ninguna de las opciones propuestas por el método.
- Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza

Seleccione la opción correspondiente a la posición del **CODO**:

- El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.
- El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.
- El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.
- Ninguna de las opciones propuestas por el método.

Seleccione la opción correspondiente a la posición de la **MUÑECA**:

- La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.
- La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.
- La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.
- Ninguna de las opciones propuestas por el método.

Seleccione la opción correspondiente al tipo y duración del **AGARRE**:

- No se realizan agarres.
- Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
- La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)
- Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
- Otros tipos de agarre similares.

Duración del agarre: Más de la mitad del tiempo.

Seleccione la opción correspondiente a la existencia de movimientos estereotipados (movimientos con posturas idénticas) o repetitivos:

- No se realizan movimientos estereotipados.
- Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).
- Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).

Información del puesto: Fuerza ejercida

Indique el nivel de fuerza requerido en el puesto (la tabla situada a la izquierda muestra los valores de la Escala de Borg CR-10 y la intensidad del esfuerzo que representan con el fin de orientar en la selección).

- Fuerza casi máxima (de 8 puntos o más en la escala de Borg).
- Fuerza intensa (de 5-6-7 puntos en la escala de Borg).
- Fuerza moderada (de 3-4 puntos en la escala de Borg).

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	<=2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	>7

Marque una o varias opciones para indicar las actividades del puesto que implican la aplicación de fuerza. Para cada opción marcada seleccione el tiempo de aplicación de la fuerza de la lista desplegable situada a su izquierda.

Es necesario empujar o tirar de palancas.

Es necesario pulsar botones. 1/3 del tiempo.

Es necesario cerrar o abrir.

Es necesario manejar o apretar componentes.

Es necesario utilizar herramientas.

Es necesario elevar o sujetar objetos 1/3 del tiempo.

Resumen de los resultados

El método Check List Ocra plantea el análisis de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo de trabajo. A partir de la duración neta del movimiento el método obtiene el llamado "multiplicador de duración" que corrige la puntuación final asignada al puesto (el valor 1 del multiplicador corresponde a un movimiento de 8 horas). Por otro lado, el tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador determina el multiplicador de duración que afecta a la puntuación final del índice Check List Ocra del trabajador. La tabla muestra los valores representativos de dicho análisis.

DURACIÓN NETA DE LA TAREA REPETITIVA	
Duración neta del movimiento repetitivo:	1 min.
Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador:	8 min.
Duración neta del ciclo:	3 seg.
Número total de ciclos:	160 ciclos.
Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto:	800%
Nº de acciones técnicas por ciclo:	3 acciones/ciclo (3seg).
Frecuencia de acción:	60 acciones/min

La siguiente tabla muestra las puntuaciones asignadas por el método a las distintas partes del cuerpo, al tipo agarre y al tipo de posturas repetitivas adoptadas.

POSTURA				
Hombros	Codo	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas
1	0	0	4	0

A continuación se muestran las puntuaciones asignadas por el método a cada uno de los factores de riesgo que analiza.

FACTORES DE RIESGO						
Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	F. Adicionales	Multiplicador de duración neta Puesto	Multiplicador de duración neta Trabajador
0	2,5	2	4	2	0	0

Por último se presenta la puntuación final del índice Check list OCRA del trabajador y del puesto, indicando en cada caso el nivel de riesgo que representa y las acciones propuestas. La columna "OCRA equivalente" establece la equivalencia entre la puntuación obtenida por el método Check List OCRA y la puntuación del método OCRA.

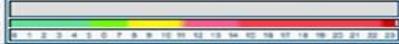
INDICE CHECK LIST OCRA					
	Check List OCRA	Riesgo	Acciones	Representación gráfica	OCRA equivalente
TRABAJADOR	0	Optimo	No se requiere acción		Menor o igual 1,5
PUESTO	0	Optimo	No se requiere acción		Menor o igual 1,5

Tabla de correspondencia entre las puntuaciones del índice Check List Ocra y las del índice OCRA:

Índice CHECK LIST OCRA	Índice OCRA	Riesgo	ZONA
Menor o igual a 5	Menor o igual a 1,5	Optimo	Verde
Entre 5,1 y 7,5	Entre 1,6 y 2,2	Aceptable	Verde
Entre 7,6 y 11	Entre 2,3 y 3,5	Muy Ligero	Amarilla
Entre 11,1 y 14	Entre 3,6 y 4,5	Ligero	Rojo claro
Entre 14,1 y 22,5	Entre 4,6 y 5	Medio	Rojo medio
Más de 22,5	Más de 5	Alto	Rojo intenso

2.5.6 RESULTADO FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES

Para la medición de Riesgos Psicosocial se reunió a todos los trabajadores de MAFRICO S.A., para luego infórmalos e instruirlos sobre la encuesta realizada tal como se muestra en la foto siguiente.



Autor de las foto: Ing. Arturo Tinoco

2.5.6.1 Encuesta Navarra para factores de Riesgo Psicosociales

a. Identificación de los puestos de trabajo

- Técnicos de Lámina
- Técnicos de Inyección
- Técnicos de Acabado Visual
- Técnicos de Puertas
- Administrativo

b. Medición y evaluación

A continuación se realiza la medición y evaluación de los riesgos psicosociales utilizando el método Navarra.

Como ejemplo se muestra la tabulación resultado de la medición de persona de producción.

Cuadro No 13 Medición y evaluación riesgos psicosociales persona de producción MAFRICO 2012

Participación, Implicación, Responsabilidad			Formación, Información, Comunicación			Gestión del Tiempo			Cohesión de Grupo				
Preg.	Opción	Valor	Preg.	Opción	Valor	Preg.	Opción	Valor	Preg.	Opción	Valor		
1	D	0	4	C	1	3	C	1	6	C	3		
2	C	3	5	B	3	8	C	1	7	C	0		
9	B	3	11	D	0	10	D	0	12	C	1		
13	B	2	16	B	3	14	D	0	21	B	2		
18	B	5	17	D	2	15	C	5	23	D	0		
19	D	0	24	C	2	22	C	5	27	C	3		
20	D	0	26	D	0								
25	D	0											
Puntuación		13				11				12			9

Elaborado por: Arturo Tinoco

Mobbing Acoso Laboral

Preg.	Opción	Valor
28	B	0
29	A	1
30	B	0
		1

Elaborado por: Arturo Tinoco

Luego se analiza condiciones específicas de trabajo.

Cuadro No 14: Análisis de las condiciones específicas de trabajo.

VARIABLE	Valor	(%)	Riesgo
Participación, Implicación, Responsabilidad	13	43%	ADECUADO
Formación, Información, Comunicación	11	37%	ADECUADO
Gestión del Tiempo	12	40%	INADECUADO
Cohesión de Grupo	9	30%	ADECUADO

Elaborado por: Arturo Tinoco

Cuadro No 15 Resultados medición y evaluación

ÁREA Y/O DEPARTAMENTO	Participación, Implicación, Responsabilidad				Formación, Información, Comunicación				Gestión del Tiempo				Cohesión de Grupo				
	M Ina	Ina	Ad	M Ad	M Ina	Ina	Ad	M Ad	M Ina	Ina	Ad	M Ad	M Ina	Ina	Ad	M Ad	
PRODUCCIÓN		8	40			16	32			17	31			11	37		
ADMINISTRACION		6	26			3	29			2	20	10		1	28	3	
TOTAL		14	66			19	61			2	37	41		0	12	65	3

Elaborado por: Arturo Tinoco
Fuente: Encuesta Navarra

Cuadro No 16 Resumen de Riesgos Psicosociales

Variable	Riesgo			
	M Ina	Ina	Ad	M Ad
Participación, Implicación, Responsabilidad		14	66	
Formación, Información, Comunicación	0	19	61	0
Gestión del Tiempo	2	37	41	0
Cohesión de Grupo	0	12	65	3

Elaborado por: Arturo Tinoco

2.6 Vigilancia Ambiental y de la Salud.

El objetivo de la Vigilancia Ambiental y de la salud de los trabajadores es para definir la relación histórica causa-efecto, a la exposición a los diferentes factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

MAFRICO S.A. no posee un registro de Morbilidad, tienen estudios Epidemiológicos los cuales serán una guía para relacionar los riesgos presentes en los puestos de trabajo y las Patologías predominantes.

Los exámenes realizados son los siguientes.

Exámenes ocupacionales MAFRICO
EXAMANES DE LABORATORIO
BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA
GLUCOSA
UREA
CREATININA
ACIDO URICO
COLESTEROL
HDL
LDL
VDRL
TRIGLICERIDOS
TGO
TGP
ORINA: FISICO-QUIMICO-SEDIMENTO
HECES: COPROPARASITARIO
DE ACUERDO AL RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO

AGUDEZA VISUAL
CHEQUEO OFTALMOLOGICO
STANDARD DE TORAX
COLUMNA LUMBO-SACRA (AP+LAT)
AUDIOMETRIA
ESPIROMETRIA
PRUEBAS VESTIBULARES (trabajos en altura)

2.6.1 Resumen y comparación de los Estudios epidemiológico de MAFRICO S.A. 2011 y 2012

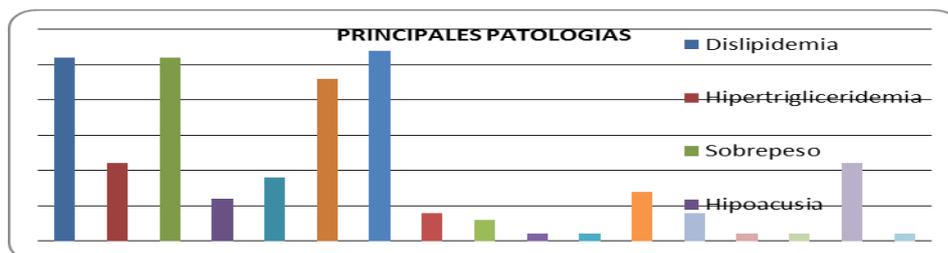
2011

De las 66 atenciones de carácter ocupacional tenemos los siguientes resultados, Dislipidemia 26, Hipertrigliceridemia 11, Sobrepeso 26, Hipoacusia 6, Alteraciones de la Columna 9, Parasitosis 23, Alteraciones visuales 27, HTA 4, Lumbalgia 3, Absceso perianal 1, Hipotiroidismo 1, Esteatosis Hepatica-Hipertransaminemia 7, Gastritis 4, Blefaritis 1, Proteinuria 1, Uropatia 11, Hiperuricemia 1.

2012

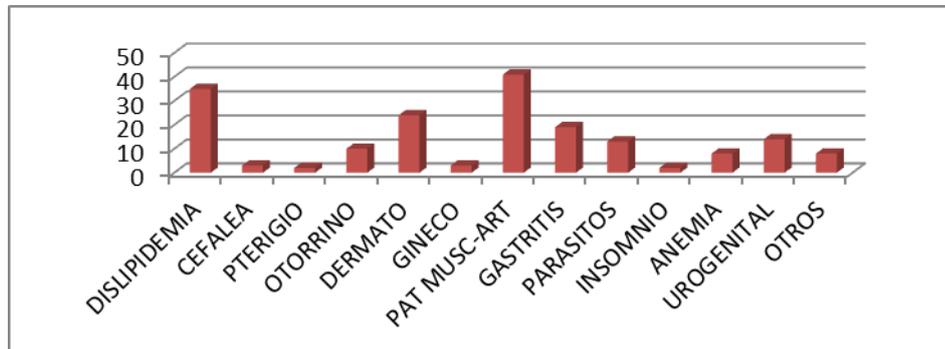
De las 63 atenciones de carácter ocupacional tenemos los siguientes resultados, 35 Dislipidemia, 3 Efalea, 2 Pterigio, 10 Otorrino, 24 Dermato, 3 Gineco, 41 Pat Musc-Art, 19 Gastritis, 13 Parásitos, 2 Insomnio, 8 Anemia, 14 Urogenital, 8 Otros.

Gráfico No 4
Principales Patologías MAFRICO S.A. 2011



Fuente: Informe epidemiológico MAFRICO S.A. 2011 (SALUD-VERIS)

Gráfico No. 5
Patologías pre existentes descubiertas en los empleados de
MAFRICO S.A 2012



Fuente: Informe epidemiológico MAFRICO S.A. 2012 (IESS)

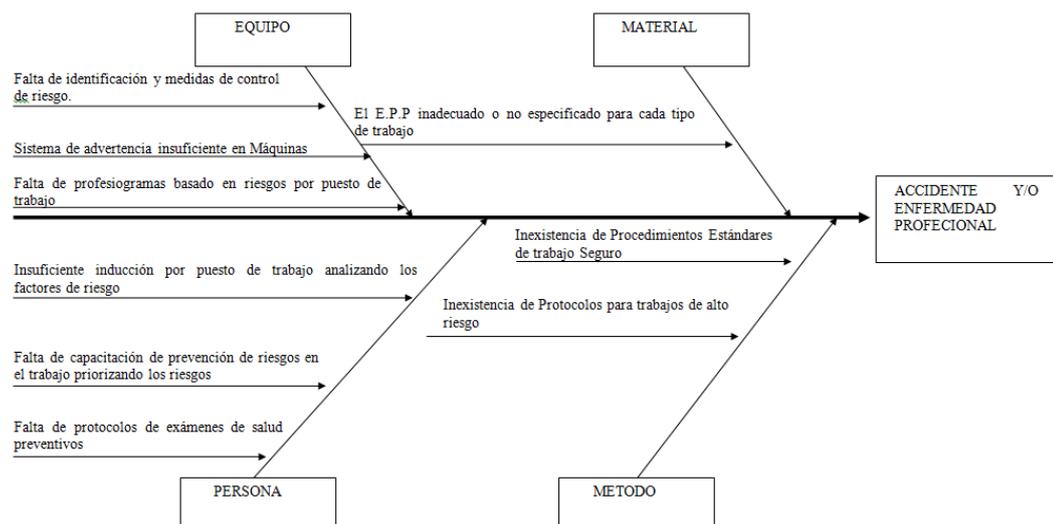
CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

3.1. Hipótesis o preguntas de Investigación

¿El diseño e implementación de la Gestión Técnica para la prevención de riesgos laborales contribuirá a la disminución y control de los factores de riesgo y por ende disminución de incidentes y accidentes en la empresa “MAFRICO”?

3.2 El análisis e interpretación de resultados: DIAGRAMA CAUSA – EFECTO (ISHIKAWA)



Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

3.3 Comprobación de la Hipótesis o preguntas de Investigación

Como se puede observar en el diagrama Causa-Efecto la Gestión Técnica es fundamental para el control y/o eliminación de los factores de riesgo anteriormente citados.

Teniendo identificados, medidos y evaluados los riesgos podemos tomar medidas de control, siempre priorizando la eliminación o reducción del riesgo, en la fuente, medio y equipo de protección personal.

3.4. Problemas existentes y priorización de los mismos

Teniendo en cuenta los resultados de las mediciones de los factores de riesgo y de los estudios Epidemiológicos, da como resultado que el Factor de Riesgo más significativo es el Mecánico tal como se demuestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N. 17: Resumen de mediciones de factores de Riesgo

RIESGO	METODO O INSTRUMENTO MEDICIÓN	RESULTADO DE LA MEDICIÓN	PUESTO DE TRABAJO				
			TEC. LA	TEC. IN	TEC. A.V	TEC. PU.	ADMI
MECÁNICO	FINE	VER CUADRO N.7	NO	NO	NO	NO	SI
FÍSICO	RUIDO	SONOMETRO	SI	SI	SI	NO	SI
		DOSIMETRO	SI	SI	SI	SI	SI
	ILUMUNACION	LUXÓMETRO	SI	SI	SI	SI	SI
	STRES TERMICO	TGBH y Concumo metabólico	NO	NO	NO	NO	SI
QUIMICO	VAPOR	MEDIDOR DE COV	SI	SI	SI	SI	N/A
ERGONÓMICO	Posición del cuerpo	Método de Rula	SI	NO	SI	SI	SI
	Levantamiento de carga	Método del INSHT	SI	SI	SI	SI	N/A

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Los cuadros de color Rojo son los puestos de trabajo donde no se cumple con los parámetros establecidos por la Normativa Ecuatoriana o por Norma internacional ya que los métodos utilizados son Internacionales.

En siguiente cuadro se presenta la patología predominante en los estudios epidemiológicos 2011-2012 respectivamente.

Patología	Causa	Efecto
DISLIPIDEMIA	Hereditario-Hábitos en comida (grasas)	Entre los más graves destacan los infartos cerebrales, la pancreatitis aguda o las enfermedades coronarias.

Autor: Ing. Arturo Tinoco

En Mafríco hasta la fecha no existen enfermedades ocupacionales.

Sobre los químicos utilizados no son genotóxicos ni teratogénico ni cancerígeno según las hojas de seguridad anexas.

3.4.1 Problemas existentes

Los accidentes que han ocurrido en Mafrico S.A han sido por exposición a riesgos mecánicos según las encuestas realizadas a los trabajadores y los registros existentes de accidentalidad.

Esto nos da un enfoque a la priorización de los riesgos Mecánicos existentes en Mafrico S.A., sin descuidar los demás factores de riesgo teniendo un control de los mismos.

A continuación se presenta los incidentes y accidentes suscitados en MAFRICO S.A. desde Junio 2013, ya que desde esta fecha se comenzó a registrar lo siguiente:

- Incidentes
- Accidentes con daño material
- Accidentes sin pérdida de día
- Accidentes con pérdida de día

Basado en el triángulo de Bird, se enfocará la solución en los incidentes



Fuente: http://elartedelaprevencion.blogspot.com/2011/03/la-piramide-de-bird_26.html

Tomando como referencia los datos del triángulo de Bird se interpolo el número de incidentes con los accidentes registrados para así tener una referencia del problema actual.

Cuadro N. 18 Incidentes

DATOS DE INCIDENTES								
PRINCIPAL								
ANO: 2013								
No.	Descripción del incidente	Categoría	Personal involucrado	Impacto ambiental causado	Mes	Acción tomada	Estado de la acción tomada	Comentarios
600	Derrame de resina	media	Bodega	BAJO	6	Charla y anclaje y ropición	Ejecutada	mala comunicación
601	Casi golpe con balancín	media	Lámina	n/a	6	Charla, solo personal utorizado para jecutar esta tarea	Ejecutada	Imprudencia
602	Resvalon en piso	media	Inyección	n/a	6	Busqueda de antideslizante, aviso de riesgo	DEMORA	
603	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	media	Inyección	n/a	6	Aadiestramiento sobre como inyectar correctamente	Ejecutada	Falta de coordinación
604	Pasar valancin por encima de la cabeza	media	Aacabado Visual	n/a	6	Charala de concientización y resgo de la tarea	Ejecutada	Acción sub estandar, falta de atención
605	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	media	Inyección	n/a	6	Aadiestramiento sobre como inyectar correctamente	Ejecutada	
606	Herramientas cortopunzantes en sitio inadecuado	media	Aacabado Visual	n/a	6	Llamada de atencón, recordatorio de requerimientos del reglamento de sst	Ejecutada	
607	Dsoldamiento de tubo	alta	Mantenimiento	n/a	6	Inspección de todos los carros portadores de paneles , charla sobre importancia de un trabajo bien hecho	Ejecutada	
608	Pasar valancin por encima de la cabeza	media	Aacabado Visual	n/a	6	Charala de concientización y resgo de la tarea	Ejecutada	
609	Resvalon en piso	media	Inyección	n/a	6	Busqueda de antideslizante, aviso de riesgo	DEMORA	
610	Casi golpe con Gnacho de valancin	media	Lámina	n/a	6	Charla, solo personal utorizado para jecutar esta tarea	Ejecutada	
611	Aire contaminado por polleras vecinas	alta	externo INMEIRASA	Medio	6	denuncia la ministerio del medio ambient	Ejecutada	
612	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	media	Inyección	n/a	7	Comunicar a mantenimiento	Ejecutada	M´í maquina se acciona sola
613	Acción peligrosa, trabajar siin arnes en altura a mas de 5 m	alta	refrigeración	n/a	7	Llamda de atención a personal involucrado, chrala de concientización	Ejecutada	
614	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	alta	inyección (máquina antigua)	n/a	7	Llamda de atención a personal involucrado, chrala de concientización	Ejecutada	Cambiar el tubo de inyección al estar reducido el orificio
615	Acción peligrosa, trabajar siin arnes en altura a mas de 5 m	alta	Contratista (electrico)	n/a	7	Llamda de atención a personal involucrado y al personal de MAFRICO, chrala de concientización	Ejecutada	TODOS son responsables de obsevar y avisar o toimar acciones de condiciones de trabajo peligrosas
616	Iinsolación, po trabajos en parte descubierta	media	Aacabado Visual	n/a		Carpa para trabajo externos	Ejecutada	
617	Sopa Ahumada	alta	Proveedor comida	n/a		Cambio de contratista	Ejecutada	varias veces se han presentado problemas
618	Doblado de Perfiles solo	media	Lámina	n/a		Sanción y capacitación sobre procedimiento de trabajo seguro	Ejecutada	
619	Máquina de inyección Encendidad sin usarla	media	Inyección	n/a		Charla sobre acciones y condiciones sub estandares (no dejar mauiitaria conectada)	Ejecutada	
620	Perfil colocado en mala posición	baja	Lámina	n/a		Charla sobre el almacenamiento correcto de perfileria	Ejecutada	
621	Resbalon	baja	inyección			Sitema de limpieza para aumentar la fricción o adherencia del zapato y el piso	demora	
622	Tropezon con el montacarga	baja	Lámina	n/a		Lugar de estacionamneto para mintacargas, charla sobre este tema	Ejecutada	
623	Trabajo en altura sin arnes	alta	Contratista	n/a		Capacitación sobre permiso de trabajo en altura	Ejecutada	
624	Uso inadecuado de E.P.P	ALTA	Inyección	n/a		Cpacitación sobre la importancia del buen uso del E.P.P Yy llamada de atención.	Ejecutada	
625	Manupulación de lata sin Gunates	media	Lámina	n/a		Responsabilidades del comité paritario (supervisión), amonestación	Ejecutada	
626	Montacargas encendido	alta	Lámina	n/a		Amonestación al operador del montacargas por incumplimiento a norma	Ejecutada	
627	Montacargas sobre cablen el piso	media	Lámina	n/a		Charla sobre compromiso- acciones sub estandres	Ejecutada	

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 19 Accidentes Sin Pérdida de Días (SPD)

Datos de Accidentes SPD (sin pérdida de días)							
PRINCIPAL							
AÑO: 2013		Total Accidentes SPD:		17			
No.	Descripción del accidente	Categoría	Personal involucrado	Impacto ambiental causado	Mes	Acción tomada	Estado de la acción tomada
10	Corte con espátula	LEVE	Ruben Martinez		6	Charla posicionamiento correcto del cuerpo al realizar limpieza de	Ejecutada
11	Corte con lata	LEVE	Sarmiento		6	Uso adecuado de guantes	Ejecutada
12	Corte con lata	LEVE	Tumbaco Angel		6	Charla sobre importancia de manga de buzo como	Ejecutada
13	Proyección de Poliuretano	LEVE	Ronal Tenesaca		6	Charla sobre manera correcta de realizar la inyección	Ejecutada
14	Proyección de Poliuretano	LEVE	Roman		6	Charla sobre importancia de aviso de incidentes	Ejecutada
15	Corte con lata	LEVE	Duglas Veliz		6	Charla sobre condiciones de bobinas antes de realizar el	Ejecutada
16	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	media	Pillajo		7	Charla sobre atención a la tarea	Ejecutada
17	Corte con lata	leve	Wilson Cruz		7	Charla sobre uso correcto de los guantes	Ejecutada
21	Caída - Piso resbaloso	leve	Winter Lucas		7	Sistema de limpieza de piso para generar ms adherencia entre zapato y	Ejecutada
22	Caída con lata al transportarla	leve	Wilson Cruz		7	Charla sobre atención a la tarea	Ejecutada
23	Corte con espátula	leve	Villa		8	Charla sobre riesgos en el uso de herramienta corto guantes	Ejecutada
24	Proyección de poliuretano, (INYECTANDO)	media	inyección	n/a	8	Análisis de cambio de método para inyectar, charla sobre verificación	Ejecutada
25	Golpe en cortadora manual	media	Lámina	n/a	9	Análisis y charla de acciones sub estándares en el uso de cortadora	Ejecutada
26	Aplastamiento con prensa manual	alta	inyección	n/a	9	Charla sobre acciones sub estándares - atención a la tarea a	Ejecutada

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 20 Accidentes Con Pérdida de Días (CPD)

Datos de Accidentes CPD (con pérdida de días)

PRINCIPAL								
AÑO: 2013		Total Accidentes CPD:		5				
No.	Descripción del accidente	Categoría	Personal involucrado	Impacto ambiental causado	Mes	Acción tomada	Estado de la acción tomada	Comentarios
1	Corte con sierra circular	media	Jorge Vera	N/A	6	Charla de la importancia de los sistemas de seguridad y de trabajo de las máquinas y consientización del tema	ejecutada	Regla de apoyo en máquina no utilizada
2	Corte con lata	media	Juan Medina	N/A	7	Charla dsobre protección de manos, y sobre el exceso de confianza	ejecutada	15 años d experiecia no utilizaba guantes ni sostenido el piso adonde se apoyaba
3	Caída de puerta	alta	Carlos Granados	N/A	8	Charla de concientización - permisos de trabajo	ejecutada	Arrglos de puerta de entrada no fueron informados.
4	Golpe en mano derecha	media	Rolando Ronquillo	N/A	8	Charla de concientización- utilización correcta de herraminetas	ejecutada	Agare inadecuado, trabajador con 10 años d experiencia
5	Aplastamiento de dedo en dobladora manual	alto	Pedro Zambrano	N/A	8	Charla de concientización realización de PETS	EN EJECUCIÓN	

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Como se puede observar los accidentes han ocurrido por exposición al factor de Riesgo Mecánico.

3.4.2 Priorización de los problemas

La priorización de los problemas y de las medidas de control está en función de los riesgos identificados, medidos, evaluados y al registro de accidentalidad.

Cuadro N.21 Priorización y control de Riesgos (Técnicos en Lámina)

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO	FUENTE acciones de sustitución y	MEDIO DE TRANSMISIÓN	TRABAJADOR	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización,
PRODUCCIÓN	TECNICOS EN LÁMINAS	espacio físico reducido	Almacenamiento de perfiles y lamina coratda en mesesa de trabajo	Señalización	Capacitación sobre almacenamiento adecuado	letreros de correcto almacenamiento
		obstáculos en el piso	Orden y limpieza		Capacitación sobre de actitud adecuada	letreros sobre orden y limpieza
		manejo de herramienta cortante y/o punzante	Herramientas adecuadas para el trabajo	Bosas porta herramientas	Cpacitación y adiestramiento del buen manejo de herramientas corto punzantes, Utilización de E.P.P	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		transporte mecánico de cargas	Mantenimiento al montacargas		Capcitación sobre atencion a la terea (Actitud adecuada)	Señalización de cruse o zona peatonal
		trabajos de mantenimiento	Al realizar mantenimiento a la machimbradora bajar los breakers		Capcitación sobre atencion a la terea (Actitud adecuada)	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manejo eléctrico	Conección y extenciones en perfecto estado			Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		desorden	Cajas porta herramientas		Capacitación de orden y limpieza	
		circulación de maquinaria y vehiculos en áreas de trabajo	Mantenimiento		Capcitación sobre atencion a la terea (Actitud adecuada)	Señalización de cruse o zona peatonal
		desplazamiento en transporte (terreste, aéreo, acuático)	Programa de mantenimeinto del transporte de la empresa		Capacitación a chofer de autobus	
		transporte mecánico de cargas	Mantenimiento al montacargas		Capcitación sobre atencion a la terea (Actitud adecuada)	Señalización de cruse o zona peatonal
		gases de poliuretano	Almacenamiento adecuado		Utilizar mascara con filtros anti vapores toxicos	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad

Elaborado por: Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 22 Priorización y control de Riesgos (Técnicos en Inyección)

ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
PRODUCCIÓN	TECNICO EN INYECCIÓN	desorden	Orden y limpieza		Capacitación sobre de actitud adecuada	letreros sobre orden y limpieza
		manejo de herramienta cortante y/o punzante	Herramientas adecuadas para el trabajo	Bosas porta herramientas	Capcitación y adiestramiento del buen manejo de herramientas corto punzantes, Utilización de E.P.P	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		proyección de sólidos o líquidos	Tubos especiales a ala medida	lavar a tubos utilizados e la inyección con liquido desmoldant, para no dejar acumular el poliuretano que ocasiona taponamiento	Capcitación y adiestramiento en inyección de poliuretano, utilización, E.P.P, incluido careta full face	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		gases de poliuretano			Utilizar mascara con filtros anti vapores toxicos	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manipulación de químicos (Isociano y resina)	Almacenamiento adecuado		Utilizar mascara con filtros anti vapores toxicos	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		sobreesfuerzo físico	Colcar sistema hidraulico para bajar la prensa			
		ruido	Mantenimiento de maquinas herraminetas		Utilizar Tapones auiditivos y/o oregeras	Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manejo eléctrico	Coneción y extensiones en perfecto estado			Señaletica de precaución y prohibición, manual de seguridad
		espacio físico reducido	Colocación de mesas de trabajo en lugar señalado	Señalización	Capacitación sobre almacenamiento adecuado	letreros de correcto almacenamiento
		obstáculos en el piso	Orden y limpieza		Capacitación sobre de actitud adecuada	letreros sobre orden y limpieza
		circulación de maquinaria y vehiculos en áreas de trabajo	Mantenimiento		Capcitación sobre atencion a la terea (Actitud adecuada)	Señalización de cruse o zona peatonal
		desplazamiento en transporte (terreste, aéreo, acuático)	Programa de mantenimiento del transporte de la empresa		Capacitación a chofer de autobus	
		trabajo a distinto nivel	Escalera en bun estado libre de materiales de prducción		Capcitación obre riesgos en trabajos de inyección a distinto nivel, ytilizacion de EPP	Señalización de precaución,obligación, manual de seguridad
		superficies o materiales calientes		Retirar al panel recién sacado de la prensa a lugar señalado	Capcitación sobre acciones y condiciones substandares.	
		trabajo a presión	Planificación de producción		Capcitación de comunicación	

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 23 Priorización y control de Riesgos (Técnicos en Visual)

ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
PRODUCCIÓN	TECNICO EN VISUAL	espacio físico reducido	Almacenamiento de paneles en zona de construcción	Señalización	Capacitación sobre almacenamiento adecuado	letreros de correcto almacenamiento
		manejo de herramienta cortante y/o punzante	Herramientas adecuadas para el trabajo	Bolsas porta herramientas	Capacitación y adiestramiento del buen manejo de herramientas corto punzantes, Utilización de E.P.P	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	Mantenimiento		Capacitación sobre atención a la tarea (Actitud adecuada)	Señalización de cruce o zona peatonal
		transporte mecánico de cargas	Realizar la maniobra sin exceder la cantidad de paneles a transportar ; programa de mantenimiento	Terntensores y supervisor de maniobras	Capacitación sobre acciones y condiciones substantadares	Señalización de precaución y obligación, manual de seguridad
		ruido	Mantenimiento de maquinas herraminetas		Utilizar Tapones auditivos y/o oregeras	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manejo eléctrico	Conexión y extensiones en perfecto estado			Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		obstáculos en el piso	Orden y limpieza		Capacitación sobre de actitud adecuada	letreros sobre orden y limpieza
		desorden	Cajas porta herramientas		Capacitación de orden y limpieza	letreros sobre orden y limpieza
		proyección de sólidos o líquidos			Capacitación y adiestramiento en inyección manual de poliuretano, utilización correcta de maquinas herramientas, E.P.P, incluido carete full face	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		sobreesfuerzo físico		Montacargas	Capacitación y adiestramiento sobre posturas adacaadas de trabajo	Señalización de levantamiento correcto de cargas, manual de seguridad
		levantamiento manual de objetos		Montacargas	Capacitación y adiestramiento sobre levantamiento de cargas	Señalización de levantamiento correcto de cargas, manual de seguridad

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 24 Priorización y control de Riesgos (Técnicos en Puertas)

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
PRODUCCIÓN	TECNICOS EN PUERTAS	espacio físico reducido	Almacenamiento de puertas y equipos en zona de construcción	Señalización	Capacitación sobre almacenamiento adecuado	letreros de correcto almacenamiento
		manejo de herramienta cortante y/o punzante	Herramientas adecuadas para el trabajo	Bosas porta herramientas	Capacitación y adiestramiento del buen manejo de herramientas corto punzantes, Utilización de E.P.P	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		proyección de sólidos o líquidos			Capacitación y adiestramiento en inyección manual de poliuretano, utilización correcta de maquinas herramientas, E.P.P, incluido carete full face	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manipulación de químicos (Isociano y resina), diluyente	Almacenamiento adecuado		Capacitación sobre hojas de seguridad, utilizar mascarilla con cartuchos para vapora y gases toxicos	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad, envases identificando el químico
		ruido	Mantenimiento de maquinas herraminetas		Utilizar Tapones auditivos y/o oregeras	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		manejo eléctrico	Conexión y extensiones en perfecto estado			Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		circulación de maquinaria y vehiculos en áreas de trabajo	Mantenimiento		Capacitación sobre atención a la terea (Actitud adecuada)	Señalización de cruse o zona peatonal
		desplazamiento en transporte (terreste, aéreo, acuático)	Programa de mantenimiento del transporte de la empresa		Capacitación a chofer de autobus	
		gases de poliuretano, diluyente	Almacenamiento adecuado		Utilizar mascara con filtros anti vapores toxicos	Señalética de precaución y prohibición, manual de seguridad
		sobre esfuerzo físico		Montacargas	Capacitación y adiestramiento sobre posturas adecaadas de trabajo	Señalización de levantamiento correcto de cargas, manual de seguridad
		trabajo a presión	Planificación de producción		Capacitación de comunicación	
manejo de inflamables y/o explosivos	Almacenamiento de envaces adecuado y entrega a bodega		Capacitación sobre riesgos prevención de incendios y explosiones, capacitación y adiestramiento de manejo de extintores,	Señalización de precaución, prohibición, manual de seguridad		

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

Cuadro N. 25: Priorización y control de Riesgos (Administración)

ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
ADMINISTRACIÓN	Oficinista	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Sillas ergonómicas		Capacitación de ergonomia	
		trabajo a presión			Capacitación de comunicación	
		alta responsabilidad			Capacitación de comunicación	
		minuciosidad de la tarea			Capacitación de comunicación	
		radiaciones ionizantes		Protector de pantalla	Capacitación sobre visualización de datos	manual de seguridad
		desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	Programa de mantenimiento del transporte de la empresa		Capacitación a chofer de autobus	
		trato con clientes y usuarios			Capacitación de trato a clientes	

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

3.5. Impacto económico de los problemas

Por cada accidente de trabajo existe una infinidad de costos ocultos que no son visualizados por el resto de la compañía.

Los costos de los accidentes los podemos dividir en: visibles y ocultos.

Costos visibles (asegurables):

Son los costos que se hace cargo el IESS luego de un accidente (médicos, internación, rehabilitación, indemnización, traslados y salarios).

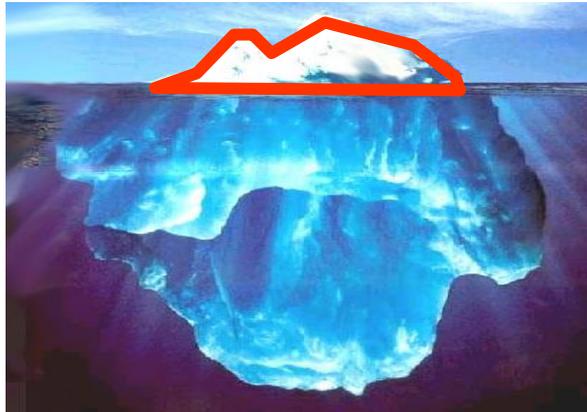
Costos Ocultos: Estos costos los debemos valorizar para demostrar que la prevención es una inversión y no un gasto.

El problema radica en que estos costos Ocultos o indirectos son muy difíciles de cuantificar y generalmente se representan como un iceberg tal cual lo muestra la siguiente figura.

Costos Ocultos:

COSTOS DIRECTOS

- Asegurables
- Médicos
- Internación
- Rehabilitación
- Indemnización



COSTOS INDIRECTOS

- No asegurables
- Daños a equipos
- Daños a la propiedad
- Interrupciones a la producción
- Entrenamiento
- Investigación del accidente



3.5.1 Impacto económico de los Accidentes Ocurridos en MAFRICO S.A.

Para el cálculo de los Costos de los accidentes se analizará los 5 Accidentes con Pérdida de días que se han registrado ver cuadro N. 41, se utilizará el calculador de estimación de costes de accidentes laborales del INSHT.

Las cantidades monetarias serán en Euros ya que el programa establece esta moneda.

Los accidentes son accidentes con incapacidad temporal.

Datos de Accidente N. 1 Corte con cierra circular
Sueldo Mensual de la persona accidentada: \$ 500 que transformados a Euros serían € 368.3
Horas trabajadas por día: 8 h
de trabajadores que interrumpieron sus actividades para ayudar al accidentado: 2
Tiempo de ayuda o de para de producción de los 2 empleados: 0,30 h
Días empleados en gestionar atención: 3

Cálculo de costes:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT

> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Estimación de costes de accidentes laborales

La información siguiente se puede obtener del parte de accidente (excepto los días de baja):

Datos de la empresa

Actividad de la empresa (CNAE 2 dígitos): *

Tamaño de la empresa: *

Comunidad autónoma de la empresa: *

Consecuencias del accidente

Gravedad: *

Forma del accidente: *

Parte del cuerpo lesionada: *

Descripción de las lesiones: *

Días de baja (0 si no ha causado baja): *

Metodología de cálculo

Tipo de cálculo: * Cálculo simplificado Cálculo ordinario

* Campos obligatorios

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)

Siguiente





[Calculadores INSHT](#) > [Coste de accidentes laborales](#) > [Entrada de datos](#) [Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Estimación de costes de accidentes laborales

El caso simplificado consta de tan solo 11 ítems para aquellos accidentes en los que concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa

1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente (Tiempo perdido por coste horario del accidentado). Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	<input type="text" value="4,6"/>	€
2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido por coste horario de estos trabajadores). Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	<input type="text" value="12"/>	€
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc. (Tiempo dedicado por coste horario de este personal)	<input type="text" value="204"/>	€
4	Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="9,2"/>	€
5	Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="2,3"/>	€
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	<input type="text" value="22,85"/>	€
7	Valoración de los costes materiales del accidente.	<input type="text" value="0"/>	€
8	Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, ...).	<input type="text" value="17"/>	€
9	Compensación al trabajador de la cantidad no retornada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% de su salario durante el periodo de baja.	<input type="text" value="73"/>	€
10	Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el periodo de baja.	<input type="text" value="84,39"/>	€
11	Otros gastos	<input type="text" value="38,93"/>	€

[Anterior](#) [Calcular coste](#)

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)





[Calculadores INSHT](#) > [Coste de accidentes laborales](#) > [Entrada de datos](#) [Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Estimación de costes de accidentes laborales

A partir de los datos introducidos, se presenta a continuación una estimación de los costes derivados del accidente de trabajo.

Estimación de los costes

1	Valoración del tiempo perdido	50,95 €
2	Valoración de los costes materiales	0,00 €
3	Valoración de las pérdidas	0,00 €
4	Valoración de los gastos generales	191,32 €
5	Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo	204,00 €
Coste total:		446,27 €

El costo del accidente sería € 446,27 que transformados a dólares sería \$ 572,96.

Datos de Accidente N. 2 Corte con Lata en
Sueldo Mensual de la persona accidentada: \$ 800,00 que transformados a Euros serían € 588,40
Horas trabajadas por día: 8 h
de trabajadores que interrumpieron sus actividades para ayudar al accidentado: 1
Tiempo de ayuda o de para de producción de los 1 empleados: 0,25 h
Días empleados en gestionar atención: 3

Cálculo de costes:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT

> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Estimación de costes de accidentes laborales

La información siguiente se puede obtener del parte de accidente (excepto los días de baja):

Datos de la empresa

Actividad de la empresa (CNAE 2 dígitos): *

Tamaño de la empresa: *

Comunidad autónoma de la empresa: *

Consecuencias del accidente

Gravedad: *

Forma del accidente: *

Parte del cuerpo lesionada: *

Descripción de las lesiones: *

Días de baja (0 si no ha causado baja): *

Metodología de cálculo

Tipo de cálculo: * Cálculo simplificado Cálculo ordinario

* Campos obligatorios © INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)

[Siguiente](#)



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT

> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recurso adicional

Estimación de costes de accidentes laborales

El caso simplificado consta de tan solo 11 ítems para aquellos accidentes en los que concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa

1 Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente (Tiempo perdido por coste horario del accidentado). <small>Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	14,7	€
2 Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido por coste horario de estos trabajadores). <small>Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	12	€
3 Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc. (Tiempo dedicado por coste horario de este personal)	204	€
4 Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	9,72	€
5 Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	2,43	€
6 Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	22,85	€
7 Valoración de los costes materiales del accidente.	0	€
8 Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, ...).	17	€
9 Compensación al trabajador de la cantidad no retomada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% de su salario durante el periodo de baja.	98,5	€
10 Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el periodo de baja.	72,9	€
11 Otros gastos	19,61	€

[Anterior](#) [Calcular coste](#)

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT

> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recurso adicional

Estimación de costes de accidentes laborales

A partir de los datos introducidos, se presenta a continuación una estimación de los costes derivados del accidente de trabajo.

Estimación de los costes

1 Valoración del tiempo perdido	61,70	€
2 Valoración de los costes materiales	0,00	€
3 Valoración de las pérdidas	0,00	€
4 Valoración de los gastos generales	208,01	€
5 Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo	204,00	€
Coste total:	473,71	€

El costo del accidente sería € 473,71 que transformados a dólares sería \$ 643,66.

Datos de Accidente N. 3 Caída puerta sobre Obrero
Sueldo Mensual de la persona accidentada: \$ 350 que transformados a Euros serían € 258
Horas trabajadas por día: 8 h
de trabajadores que interrumpieron sus actividades para ayudar al accidentado: 6
Tiempo de ayuda o de para de producción de los 6 empleados: 0,35 h
Días empleados en gestionar atención: 3

Cálculo de costes:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Calculadores INSHT
> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos
Volver a calculadores

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

La información siguiente se puede obtener del parte de accidente (excepto los días de baja):

Datos de la empresa

Actividad de la empresa (CNAE 2 dígitos):

Tamaño de la empresa:

Comunidad autónoma de la empresa:

Consecuencias del accidente

Gravedad:

Forma del accidente:

Parte del cuerpo lesionada:

Descripción de las lesiones:

Días de baja (0 si no ha causado baja):

Metodología de cálculo

Tipo de cálculo: Cálculo simplificado Cálculo ordinario

* Campos obligatorios © INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)

Siguiente





[Calculadores INSHT](#) > [Coste de accidentes laborales](#) > [Entrada de datos](#) [Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

El caso simplificado consta de tan solo 11 ítems para aquellos accidentes en los que concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa

1	Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente (Tiempo perdido por coste horario del accidentado). Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	<input type="text" value="6,46"/>	€
2	Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido por coste horario de estos trabajadores). Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.	<input type="text" value="12"/>	€
3	Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc. (Tiempo dedicado por coste horario de este personal)	<input type="text" value="400"/>	€
4	Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="4,3"/>	€
5	Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="1,07"/>	€
6	Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	<input type="text" value="22,85"/>	€
7	Valoración de los costes materiales del accidente.	<input type="text" value="50"/>	€
8	Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, ...).	<input type="text" value="17"/>	€
9	Compensación al trabajador de la cantidad no retomada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% de su salario durante el período de baja.	<input type="text" value="147"/>	€
10	Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el período de baja.	<input type="text" value="483,75"/>	€
11	Otros gastos	<input type="text" value="50"/>	€

[Anterior](#) [Calcular coste](#)

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)





[Calculadores INSHT](#) > [Coste de accidentes laborales](#) > [Entrada de datos](#) [Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

A partir de los datos introducidos, se presenta a continuación una estimación de los costes derivados del accidente de trabajo.

Estimación de los costes

1	Valoración del tiempo perdido	46,67 €
2	Valoración de los costes materiales	50,00 €
3	Valoración de las pérdidas	0,00 €
4	Valoración de los gastos generales	697,75 €
5	Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo	400,00 €
Coste total:		1.194,42 €

El costo del accidente sería € 1.194,42 que transformados a dólares sería \$ 1.632,77.

Datos de Accidente N. 4 Golpe en Mano
Sueldo Mensual de la persona accidentada: \$ 750,00 que transformados a Euros serían € 548
Horas trabajadas por día: 8 h
de trabajadores que interrumpieron sus actividades para ayudar al accidentado: 1
Tiempo de ayuda o de para de producción de los 1 empleados: 3 h
Días empleados en gestionar atención: 3

Cálculo de costes:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Calculadores INSHT

> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos

[Volver a calculadores](#)

Coste de accidentes laborales

- Introducción
- Entrada de datos
- Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

La información siguiente se puede obtener del parte de accidente (excepto los días de baja):

Datos de la empresa

Actividad de la empresa (CNAE 2 dígitos):

Tamaño de la empresa:

Comunidad autónoma de la empresa:

Consecuencias del accidente

Gravedad:

Forma del accidente:

Parte del cuerpo lesionada:

Descripción de las lesiones:

Días de baja (0 si no ha causado baja):

Metodología de cálculo

Tipo de cálculo: Cálculo simplificado Cálculo ordinario

* Campos obligatorios © INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | Aviso legal

[Siguiente](#)



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT
> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos
Volver a calculadores

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

El caso simplificado consta de tan solo 11 ítems para aquellos accidentes en los que concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa

1 Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente (Tiempo perdido por coste horario del accidentado). <small>Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	13,74 €
2 Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido por coste horario de estos trabajadores). <small>Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	12 €
3 Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc. (Tiempo dedicado por coste horario de este personal)	204 €
4 Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	9,18 €
5 Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	2,29 €
6 Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	22,85 €
7 Valoración de los costes materiales del accidente.	0 €
8 Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, ...).	17 €
9 Compensación al trabajador de la cantidad no retomada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% de su salario durante el periodo de baja.	147 €
10 Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el periodo de baja.	342,25 €
11 Otros gastos	50 €

Anterior Calcular coste

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



Calculadores INSHT
> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos
Volver a calculadores

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

A partir de los datos introducidos, se presenta a continuación una estimación de los costes derivados del accidente de trabajo.

Estimación de los costes

1 Valoración del tiempo perdido	60,04 €
2 Valoración de los costes materiales	0,00 €
3 Valoración de las pérdidas	0,00 €
4 Valoración de los gastos generales	556,25 €
5 Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo	204,00 €
Coste total:	820,29 €

El costo del accidente sería € 820,29 que transformados a dólares sería \$ 1.121,74.

Datos de Accidente N. 5 Aplastamiento de dedo en dobladora Manual
Sueldo Mensual de la persona accidentada: \$ 750,00 que transformados a Euros serían € 548
Horas trabajadas por día: 8 h
de trabajadores que interrumpieron sus actividades para ayudar al accidentado: 2
Tiempo de ayuda o de para de producción de los 2 empleados: 0,20 h
Días empleados en gestionar atención: 3

Cálculo de costes:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Calculadores INSHT > Coste de accidentes laborales > Entrada de datos [Volver a calculadores](#)

Estimación de costes de accidentes laborales

La información siguiente se puede obtener del parte de accidente (excepto los días de baja):

Datos de la empresa

Actividad de la empresa (CNAE 2 dígitos): *

Tamaño de la empresa: *

Comunidad autónoma de la empresa: *

Consecuencias del accidente

Gravedad: *

Forma del accidente: *

Parte del cuerpo lesionada: *

Descripción de las lesiones: *

Días de baja (0 si no ha causado baja): *

Metodología de cálculo

Tipo de cálculo: * Cálculo simplificado Cálculo ordinario

* Campos obligatorios © INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | Aviso legal

[Siguiente](#)





Calculadores INSHT
> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos
Volver a calculadores

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

El caso simplificado consta de tan solo 11 ítems para aquellos accidentes en los que concurren las siguientes circunstancias:

- Un solo accidentado en el suceso
- Daños materiales inexistentes o fácilmente cuantificables
- El accidente no suponga una pérdida de beneficios significativa

1 Indique el coste del tiempo perdido por el trabajador accidentado el día del accidente (Tiempo perdido por coste horario del accidentado). <small>Si lo desconoce estime 2 horas si se ha resuelto con una cura en botiquín y 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	<input type="text" value="16,03"/>	€
2 Indique el coste del tiempo perdido por quienes han ayudado a los accidentados. (Tiempo perdido por coste horario de estos trabajadores). <small>Si lo desconoce multiplique el valor correspondiente de la Tabla 1 por 1 hora si se ha resuelto con una cura en botiquín y por 4 horas si se ha trasladado a un centro asistencial.</small>	<input type="text" value="12"/>	€
3 Indique el coste del tiempo dedicado al accidente por el resto del personal de la empresa: directivos, mando directo, mantenimiento, trabajadores designados para la prevención, delegados de prevención, administración, etc. (Tiempo dedicado por coste horario de este personal)	<input type="text" value="204"/>	€
4 Lea el valor de E en la Tabla 2 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="9,16"/>	€
5 Lea el valor de F en la Tabla 3 y multiplíquelo por el coste horario medio de los trabajadores potencialmente afectados por el accidente.	<input type="text" value="2,29"/>	€
6 Lea los valores de G1, G2 o sume ambos, en su caso, en la Tabla 4 y multiplíquelos por el coste horario medio de los trabajadores de la empresa.	<input type="text" value="22,85"/>	€
7 Valoración de los costes materiales del accidente.	<input type="text" value="0"/>	€
8 Gastos de traslado del accidentado (ambulancia, taxi, coche particular, ...).	<input type="text" value="17"/>	€
9 Compensación al trabajador de la cantidad no retornada por la Seguridad Social para que siga cobrando el 100% de su salario durante el periodo de baja.	<input type="text" value="147"/>	€
10 Cotización a la Seguridad Social por el trabajador accidentado durante el periodo de baja.	<input type="text" value="205"/>	€
11 Otros gastos	<input type="text" value="50"/>	€

Anterior Calcular coste

© INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) | [Aviso legal](#)





Calculadores INSHT
> Coste de accidentes laborales > Entrada de datos
Volver a calculadores

Coste de accidentes laborales

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Estimación de costes de accidentes laborales

A partir de los datos introducidos, se presenta a continuación una estimación de los costes derivados del accidente de trabajo.

Estimación de los costes

1 Valoración del tiempo perdido	62,33	€
2 Valoración de los costes materiales	0,00	€
3 Valoración de las pérdidas	0,00	€
4 Valoración de los gastos generales	419,00	€
5 Valoración del tiempo dedicado por el personal no vinculado directamente al proceso productivo	204,00	€
Coste total:	685,33	€

El costo del accidente sería € 685,33 que transformados a dólares sería \$ 937,05.

En el siguiente cuadro se muestra el resumen del análisis de los costes de los accidentes registrados en MAFRICO S.A.

CUADRO N. 26 RESUMEN DE COSTOS DE ACCIDENTES

ACCIDENTE N.	COSTE O COSTO
1	\$ 572,96
2	\$ 643,66
3	\$ 1.632,77
4	\$ 1.121,74
5	\$ 937,05
TOTAL =	\$ 4.908,18

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

En cuadro N. 26 se puede apreciar que MAFRICO S.A. tienen un costo de los accidentes registrados es de \$ 4.908,18

CAPITULO IV

PROPUESTA

4.1 Planteamiento de alternativas de solución a problemas

4.1.1 Título de la propuesta

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN MAFRICO S.A.

En la empresa MAFRICO S.A. de la ciudad de Guayaquil el Diseño e Implementación de la Gestión Técnica de la Gestión Técnica ayudara a controlar adecuadamente los riesgos presentes en los puestos de trabajo de esta manera se podrá prevenir y mitigar los accidentes que existen en la Empresa. La gestión técnica exclusivamente identifica, mide y evalúa los factores de riesgo y propone medidas de acción y control. En MAFRICO S.A. se ha desarrollado en forma parcial la gestión en cuanto a prevención de riesgos laborales, se cuenta con una política de seguridad documento requerido en la gestión administrativa, se ha creado un compromiso con gerencia pero no se ha cumplido con los términos de prevención establecidos en la actual política.

Existen identificaciones subjetivas: Galpón 1 y Galpón 2 pero no se han tomado en cuenta el puesto de trabajo y el personal expuesto.

Esta es la razón para que se realice la implementación de la Gestión Técnica, la cual utiliza herramientas técnicas adecuadas de medición y evaluación de acuerdo a tipo de riesgo por puesto de trabajo. La identificación medición y evaluación de riesgo ayudara a llevar un control técnico adecuado y proponer medidas de acción para

una adecuada vigilancia, control del personal, áreas de trabajo y por lo tanto cumplir con la legislación Vigente.

4.1.2 Descripción de la propuesta

La propuesta “Diseño e Implementación de la Gestión Técnica para la Prevención de Riesgos laborales” , es una herramienta de ayuda técnica para controlar y documentar los factores de riesgo que a los que se están expuestos los trabajadores de MAFRICO S.A.” para mantener un control sobre ellos.

Los métodos descritos y utilizados para la identificación Medición, Evaluación y Control de Riesgos en el Capítulo I y Capítulo II, serán utilizados anualmente o cuando se cambien o modifique algún proceso o procedimiento. Ver tabla 1.

La vigilancia de la Salud de los Trabajadores se seguirá lo descrito en el punto 2.7 del Capítulo II.

4.2. Cronograma de trabajo

El Diseño e implementación de la Gestión Técnica se ejecutará simultáneamente con la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo establecido en la resolución C.D. 390. Art. 51.

¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

4.3. Evaluación de los Costos de Implementación de la propuesta

Los valores que se presentan en el cuadro N. 48 Costos de Implementación de Gestión Técnica, los valores fueron cotizados por las siguientes empresas, PSOMARY S.A. y SART.

Cuadro N. 27 Costo Anual de Implementación de Propuesta

ELEMENTOS DE LA GESTIÓN TÉCNICA		EVALUACIÓN DE COSTOS ANUALES			
1	Actualización de matriz de riesgos		\$ 1.500,00		
2	Estudio de riesgo mecánico		\$ 1.000,00		
3	Estudio de riesgo Físico	Ruido Laboral y Dosimetrías	\$ 620,00		
4		Luminosidad	\$ 120,00		
5		Estrés Térmico	\$ 180,00		
6	Estudio de riesgo Químico		\$ 70,00		
7	Estudio de riesgo Psicológico		\$ 500,00		
8	Estudio de riesgo Ergonómico		\$ 1.500,00		
9	Control Operativo Integral	Riesgo Ergonómico al colocar cinta en el área de inyección	Dos mesas de Trabajo para preparación de moldes	\$ 900,00	
		Riesgo de Utilización de herramientas corto punzantes	Bolsas porta herramientas	\$ 157,50	
		Equipo de Protección Personal	Riesgo de proyección de partículas	Gafas de Seguridad para, bajo la norma Z.87, Para 48 personas expuestas al riesgo	\$ 1.584,00
			Exposición a ruido elevado en la utilización cortadora de disco	Orejeras para 95 dB, , bajo la norma ANSI S3.1974. Para 8 personas expuestas al riesgo	\$ 250,00
			Riesgo de manipulación de herramientas y materiales corto punzantes	Guantes bajo la Norma UNE EN 1082 y UNE EN 388, , para 48 personas expuestas al riesgo, dos pares por mes	\$ 4.752,00
			Riesgo de Proyección de Partículas y exposición, herramientas corto punzantes	Ropa con cinta reflectiva para 48 personas 3 mudadas	\$ 1.800,00
			Riesgo de caída de objetos y aplastamiento	Zapatos con punta de acero bajo la norma ANSI Z. 41. Par 48 personas expuestos al riesgo	\$ 1.800,00
			Riesgo de exposición a vapores orgánicos	Mascara media cara con cartuchos para vapores orgánicos bajo la norma NIOSH	\$ 960,00
Señalética	Riesgo de atropellamiento y todos los tipos de riesgo existentes	Preventiva, Informativa y de Prohibición, bajo la norma INEN 439	\$ 560,00		
10	Vigilancia ambiental y de la salud	Prevención de Enfermedades ocupacionales	Ropa con cinta reflectiva para 48 personas 3 mudadas	\$ 933,00	
TOTAL =			\$ 19.186,50		

Elaborado por. Ing. Arturo Tinoco

El costo de implementación de la Gestión Técnica es de \$ 19.186,50 anualmente, teniendo en cuenta la vida útil de cada Equipo.

4.3.1. Plan de inversión y financiamiento

Para la implementación de estas propuestas, la Gerencia General de MAFRICO S.A., decidió realizar la compra directa al contado de los equipos, herramientas sin realizar ningún financiamiento bancario, utilizando el capital de trabajo.

4.3.2. Evaluación Financiera (Coeficiente beneficio – costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación de Capital) (Obligatorio).

RELACIÓN COSTO BENEFICIO		
Propuesta	Cotos	Beneficios
Diseño e Implementación de la Gestión Técnica para la Prevención de Riesgos laborales	\$ 19.186,50	<p>Reducción potencial en el número de accidentes e incidentes en el sitio de trabajo.</p> <p>Evita sanciones o multas dictadas por los órganos reguladores.</p> <p>Reducción potencial de tiempos improductivos y costos asociados.</p> <p>Demostración frente a todas las partes interesadas del compromiso con la seguridad y salud ocupacional.</p> <p>Mejora la imagen y la competitividad de la organización.</p> <p>Asegura credibilidad centrada en el control de la Seguridad y Salud Ocupacional. Respaldo de la gestión en S&SO.</p>

CALCULO DEL TIR Y EL VAN

Para el cálculo del TIR y el VAN, se analizarán los ingreso y egresos. Los ingresos serán el ahorro de los costos de los accidentes y de las sanciones por incumplimiento de seguridad y salud en el trabajo

descritas en el Registro Oficial No. 921, 27-III-2013. Numeral 6. Donde se establece que la sanción máxima por reincidencia es de \$ 6.360,00 que tiene plazo mínimo de cumplimiento 3 meses, eso quiere decir que en un año sería \$ 19.080,00. Tal como se demuestra en el siguiente cuadro.

INGRESOS POR PREVENCIÓN	
PREVENCIÓN	VALOR MONETARIO EN \$
AHORRO COSTOS DE MULTAS	19.080,00
AHORRO DE COSTOS DE ACCIDENTE	4.908,18
TOTAL=	23.988,18

EGRESOS POR IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN TÉCNICA DE RIESGOS	
PROPUESTA	COSTO EN \$
Diseño e Implementación de la Gestión Técnica para la Prevención de Riesgos laborales	19.186,50
TOTAL=	19.186,50

PROYECTO DE INVERSIÓN

ANOS PROYECTO	0	1	2	3	4	5
(-) INVERSION INICIAL	19.186,50					
(+) CAPITAL TRABAJO						
(+/-) AJUSTE INFLACIÓN CAP. TAB						
(+) INGRESOS INCREMENTALES		23.988,18	23.988,18	23.988,18	23.988,18	23.988,18
Unidades Producidas						
Precio unitario						
(-) EGRESOS INCREMENTALES			19.186,50	19.186,50	19.186,50	19.186,50
Costo Variable unit.						
Total Costo Variable						
Costos fijos Producción						
Gastos Administrativos						
FLUJO NETO DEL PROYECTO	-19.186,50	23.988,18	4.801,68	4.801,68	4.801,68	4.801,68

	PROYECTO	
Tasa Interna de Retorno	TIR	60,26%
Valor Actual Neto	VAN	15.253,29
	T. CORTE	12,00%

En términos financieros significaría lo siguiente:

- TIR > 0: Significa que recuperaremos la inversión y adicionalmente ganamos rentabilidad.

- $VAN > 0$: Significa que se recuperará la inversión y se ganará.

Como se puede observar el ahorro es más que la inversión, eso quiere decir que la propuesta es factible.

CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Como conclusiones debo indicar lo siguiente:

- a) Los factores de Riesgo significantes son los Mecánicos.
- b) Los factores de Riesgo Físicos son aceptables a excepción del ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores de puertas al utilizar la cierra circular
- c) La Exposición a los gases de Poliuretano no han generado enfermedades ocupacionales.
- d) Las posturas y la carga de trabajo son tolerables a acepción de la actividad de encintado realizado por el personal de Inyección.
- e) El ambiente laboral en MAFRICO S.A. no presenta riesgo Psicosocial significativo.
- f) El estudio epidemiológico realizado al personal de MAFRICO S.A. presenta como patología predominante las Dislipidemia causada por obesidad o defectos genéticos.
- g) La gestión Técnica de riesgos en el trabajo es una herramienta de identificación, Medición, Evaluación y Control de Riesgos que para que funcione al 100% tiene que ir a la par de con todos los elementos que forman el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Resolución C.D. 390. Estos elementos son Gestión Administrativa, Gestión de Talento Humano y Procedimientos Operativos Básicos.

- h) La gestión Técnica de Riesgos en el Trabajo se puede adaptar a cualquier sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- i) La gestión Técnica de Riesgos en el Trabajo no solo es parte de la unidad o jefe de SST; sino más bien del compromiso gerencial de todos los diferentes niveles de la empresa.
- j) La relación costo de prevención versus costos de un accidente pueden variar entre un mismo departamento o sección de MAFRICO S.A.. Sin embargo siempre esta relación va a ser superior a UNO demostrando que es un buen negocio trabajar en prevención.

5.2. Recomendaciones

- a) Divulgar en la empresa estos resultados resultados a todo nivel para crear más conciencia y buena actitud hacia a la Gestión técnica de Riesgos y al sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- b) Las metodologías utilizadas en la tesis, ser utilizadas anualmente o cuando se presenten cambios o aumento de procedimientos, maquinarias y equipos.
- c) Implementar el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Resolución C.D. 390.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ergonautas
2. <http://www.hse.gov.uk/index.htm>
3. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf
4. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Dirección General Riesgos del Trabajo Chimborazo – Guía Técnica.
5. ISO 9612-1991
6. Manual de Evaluación de Riesgos Mecánicos. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Andalucía
7. Método del Instituto Navarra para riesgos psicosociales
8. NIOSH. Manual of Analytical Methods. Sampling Strategy. Pag. 24. 1994
9. Norma Mexicana NOM-025-STPS-2008
10. OSHA Technical Manual, Section III: Chapter 5, “Noise Measurement”
11. Real decreto 39/1997 INSHT
12. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR Aprueban la norma básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2010), NIOSH: regla sobre criterios para un Estándar Recomendado de Exposición al Ruido Laboral, Publicación 1998

ANEXO

HOJAS DE SEGURIDAD



MSDS ISOCIANATO H-25C (MDI)

No provocar el vómito en ningún caso. CONSULTAR INMEDIATAMENTE AL MÉDICO. Inhalación:
Airee el lugar. Haga salir inmediatamente al paciente del lugar contaminado y manténgalo en reposo en un lugar bien aireado. LLAME AL MÉDICO.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Extintores recomendados:
CO₂, espuma, polvo químico según los materiales implicados en el incendio. Extintores prohibidos NO UTILIZAR EXTINTORES DE AGUA.
Riesgos por combustión:
Evite respirar los humos.
Medios de protección:
Use protecciones para las vías respiratorias.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales:
Póngase una máscara, guantes e indumentaria protectora.
Precauciones ambientales:
Contenga las pérdidas con tierra, aserrín o arena.
Si el producto se ha vertido en un curso de agua, en el desagüe o ha contaminado el suelo o la vegetación, avise a las autoridades competentes.
Métodos de limpieza:
Recoja rápidamente el producto después de haberse puesto una máscara e indumentaria protectora. Si el producto está en forma líquida, impida que penetre en la red de alcantarillado.
Recoja el producto para la reutilización, si es posible, o para la eliminación. Eventualmente absorbalo con material inerte.
Recoger el producto y lavar con solución neutralizante (carbonato sódico 5-10%, detergente líquido 0,2-2%, agua 88-95%) la zona y los materiales implicados.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Precauciones de manipulación:
Evite el contacto y la inhalación de los vapores. Véase también el párrafo 8 siguiente. No comer ni beber durante el trabajo.
Materias incompatibles:
En contacto con isocianatos reacciona exotérmicamente. Manténgase alejado del agua y de ambientes húmedos.
Reacciona lentamente con agua, formando dióxido de carbono (CO₂). Puede generar una subida excesiva de presión dentro del recipiente cerrado e incluso llegar a explotar.
Condiciones de almacenamiento:
Almacenar a :10°C - 30°C
Indicaciones para los locales:
Locales adecuadamente aireados.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Medidas de precaución:
Airee adecuadamente los locales donde el producto es almacenado y/o manipulado.
Protección respiratoria:
Necesaria en caso de insuficiente aireación o exposición prolongada.
Use protección respiratoria adecuada.
Protección de las manos:
Utilice guantes protectores.
Protección de los Ojos:
Utilice gafas de seguridad.



MSDS ISOCIANATO H-25C (MDI)

No provocar el vómito en ningún caso. CONSULTAR INMEDIATAMENTE AL MÉDICO. Inhalación:
Airee el lugar. Haga salir inmediatamente al paciente del lugar contaminado y manténgalo en reposo en un lugar bien aireado. LLAME AL MÉDICO.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Extintores recomendados:
CO₂, espuma, polvo químico según los materiales implicados en el incendio. Extintores prohibidos NO UTILIZAR EXTINTORES DE AGUA.
Riesgos por combustión:
Evite respirar los humos.
Medios de protección:
Use protecciones para las vías respiratorias.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones Individuales:
Póngase una máscara, guantes e indumentaria protectora.
Precauciones ambientales:
Contenga las pérdidas con tierra, aserrín o arena.
Si el producto se ha vertido en un curso de agua, en el desagüe o ha contaminado el suelo o la vegetación, avise a las autoridades competentes.
Métodos de limpieza:
Recoja rápidamente el producto después de haberse puesto una máscara e indumentaria protectora. Si el producto está en forma líquida, impida que penetre en la red de alcantarillado.
Recoja el producto para la reutilización, si es posible, o para la eliminación. Eventualmente absorbalo con material inerte.
Recoger el producto y lavar con solución neutralizante (carbonato sódico 5-10%, detergente líquido 0,2-2%, agua 88-95%) la zona y los materiales implicados.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Precauciones de manipulación:
Evite el contacto y la inhalación de los vapores. Véase también el párrafo 8 siguiente. No comer ni beber durante el trabajo.
Materias incompatibles:
En contacto con isocianatos reacciona exotérmicamente. Manténgase alejado del agua y de ambientes húmedos.
Reacciona lentamente con agua, formando dióxido de carbono (CO₂). Puede generar una subida excesiva de presión dentro del recipiente cerrado e incluso llegar a explotar.
Condiciones de almacenamiento:
Almacenar a : 10°C - 30°C
Indicaciones para los locales:
Locales adecuadamente aireados.

8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION INDIVIDUAL

Medidas de precaución:
Airee adecuadamente los locales donde el producto es almacenado y/o manipulado.
Protección respiratoria:
Necesaria en caso de insuficiente aireación o exposición prolongada.
Use protección respiratoria adecuada.
Protección de las manos:
Utilice guantes protectores.
Protección de los Ojos:
Utilice gafas de seguridad.



MSDS ISOCIANATO H-25C (MDI)

Protección de la piel:
 Utilice indumentaria que proteja completamente la piel.
 Límite(s) de exposición (ACGIH): Ninguno.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto:	Líquido
Color:	Marrón oscuro
Olor:	Terroso
Punto de fusión:	-0°C
Punto de ebullición:	> 300°C 1013
mbar Punto de ignición (flash point, fp):	> 250°C
Autoinflamabilidad:	> 500°C
Presión de vapor:	< 0.00001 mbar
20°C Densidad relativa:	1.24 g/cm ³
	20°C
Hidrosolubilidad:	No, reacciona
Liposolubilidad:	SI
Viscosidad:	300 mPas 25°C

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones a evitar:
 Estable en condiciones normales. Sustancias a evitar:
 Manténgase alejado del agua y de ambientes húmedos.
 Reacciona lentamente con agua, formando dióxido de carbono (CO₂). Puede generar una subida excesiva de presión dentro del recipiente cerrado e incluso llegar a explotar.
 En contacto con isocianatos reacciona exotérmicamente. Peligros por descomposición:
 Puede generar gases tóxicos en contacto con ácidos minerales oxidantes y agentes oxidantes fuertes.
 Puede inflamarse en contacto con ácidos minerales oxidantes y agentes oxidantes fuertes
 Corrosión metal:
 No es corrosivo para metales.

11. INFORMACION TOXICOLÓGICA

Oral:
 DL50/rata: ≈ 10,000 mg/kg
 Inhalación:
 CL50/rata: 0.360 mg/l / 4 h
 CL50/rata: mas 2.24 mg/l / 1 h

12. INFORMACION ECOLÓGICA

Utilícese con técnicas de trabajo adecuadas, evitando la dispersión del producto en el medio ambiente.
Toxicidad aguda y prolongada en peces:
 Pez cebrado/CL50(24h): más de 500 mg/l
Toxicidad crónica Invertebrados acuáticos:
 Daphnia magna CE50 (24 h) mas de 500 mg/l

Prácticamente no es tóxico.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION

Recuperar si es posible. Enviar a centros de eliminación autorizados o a incineración en condiciones controladas.
 Operar conforme con las disposiciones locales y nacionales vigentes.
 91/156/CEE, 91/689/CEE, 94/62/CE y subsiguientes enmienda.



MSDS ISOCIANATO H-25C (MDI)

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte por tierra
USDOT Producto NO peligroso

Transporte Marítimo por barco
IMDG Producto NO peligroso

Transporte Aéreo
IATA / IMO Producto NO peligroso

Producto no peligroso según los criterios de la reglamentación del transporte.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Directiva 67/548/CE (Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas) y subsiguientes enmiendas. Directiva 1999/45/CE (Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos). Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH).

Símbolos:
Xn Nocivo

Frases R:

R20 Nocivo por Inhalación.

R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel Frases S:

S23 No respirar los gases, humos, vapores o aerosoles.

S26 En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S36/37 Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

S45 En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta). Contiene:

Díisocianato de difenilmetano polimérico (MDI

polimérico) Disposiciones especiales:

Contiene isocianatos. Véase la información facilitada por el fabricante.

16. OTRAS INFORMACIONES

Texto de las frases R mencionadas en la sección 3:

R20 Nocivo por Inhalación.

R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.

Principales fuentes bibliográficas:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinhold

ACGIH - Threshold Limit Values - 2004 edition

La información aquí detallada se basa en nuestros conocimientos hasta la fecha señalada arriba. Se refiere exclusivamente al producto indicado y no constituye garantía de cualidades particulares.

El usuario debe asegurarse de la idoneidad y exactitud de dicha información en relación al uso específico que debe hacer del producto.

Esta ficha anula y sustituye toda edición precedente.

El producto es un polímero según la definición de REACH (Capítulo 2, Artículos 3-5 y documento: "Guidance for monomers and polymers", ECHA, mayo de 2006)



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

POLYTHERM 18802

Versión: 2

Vigencia: 11/08

Pág. 1 de 5

SECCIÓN 1: IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA QUIMICA Y DEL PROVEEDOR

Nombre de la sustancia química	POLYTHERM 18802 (spray baja densidad, mejor resistencia la fuego)
Código interno de la sustancia química	000954 - 001011
Proveedor / Fabricante / Comercializador	Orica Chemicals Chile S.A. Calle Dos N° 9463 Loteo Industrial Américo Vespucio Quilicura – Santiago - Chile
Teléfono de emergencia en Chile	56 – 2 – 384 8100

SECCIÓN 2: INFORMACION SOBRE LA SUSTANCIA O MEZCLA

Nombre químico (IUPAC)	Poliol.
Fórmula química	Mezcla.
Sinónimos	No tiene.
No. CAS	
No. NU	No tiene.

SECCIÓN 3: IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

Marca en etiqueta – N Ch 2190	Ninguna. No está considerado producto peligroso.
Clasificación de riesgos de la sustancia química	Clasificación NFPA: Salud: 1; Inflamabilidad: 0; Reactividad: 0.
a) Riesgos para la salud de las personas	El producto es irritante de la piel y ojos. La inhalación de altas concentraciones de vapor es dañina y puede causar irregularidades cardíacas, pérdida de conocimiento o muerte. El mal uso intencional puede ser fatal.
Efectos de una sobreexposición aguda (por una vez)	En caso de un contacto accidental breve con la sustancia pueden producirse los siguientes síntomas:
Inhalación	La inhalación de altas concentraciones de vapor es dañina y puede causar irregularidades cardíacas, pérdida de conocimiento o muerte.
Contacto con la piel	El compuesto puede causar irritación de la piel.
Contacto con los ojos	El compuesto puede causar irritación a los ojos.
Ingestión	El compuesto no es peligroso por ingestión. El peligro de aspiración a los pulmones es considerado mayor que la ingestión.
Efectos de una sobreexposición crónica (largo plazo)	La toxicidad aguda del compuesto es baja. No es genotóxico, teratogénico ni cancerígeno.
Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto	No existe información sobre alguna condición especial.
b) Riesgos para el medio ambiente	El compuesto presenta poco peligro para el medio ambiente.
c) Riesgos especiales de la sustancia	El compuesto no presenta riesgos especiales.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

POLYTHERM 18802

Versión: 2
Vigencia: 11/08
Pág. 2 de 5

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con:

Inhalación	Si se inhalan altas concentraciones de vapor lleve a la persona al aire libre. Mantenga a la persona abrigada y en reposo. Consulte un médico.
Contacto con la piel	Lave con abundante agua corriente. Si persiste irritación, consulte un médico.
Contacto con los ojos	Lave de inmediato con abundante cantidad de agua corriente a lo menos durante 15 minutos. Consulte un médico.
Ingestión	No induzca vómitos. Consulte un médico.
Notas para el médico tratante	Trate según los síntomas presentes.

SECCION 5: MEDIDAS PARA LUCHA CONTRA EL FUEGO

Agentes de extinción	El compuesto no es combustible. Si está envuelto en un incendio use los medios de extinción apropiados para los combustibles en el área.
Procedimientos especiales para combatir el fuego	Mantenga los envases fríos con niebla de agua. Los contenedores pueden rajarse durante un incendio. Puede ocurrir descomposición del compuesto.
Equipos de protección personal para el combate del fuego	Use equipos de respiración autónoma y ropa de protección impermeable.

SECCION 6: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	Aleje a las personas no involucradas en el control directo de la emergencia. Ventile el área. Recoja el líquido con materiales absorbentes y transfíralo a tambores de acero para recuperación y rescate.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	Impida el contacto del compuesto con los ojos y prolongadas exposiciones de la piel. Evite el contacto con fuentes de calor.
Precauciones a tomar para evitar daños al medio ambiente	Prevenga que el líquido entre en alcantarillas y en cursos de agua naturales.
Métodos de limpieza	Recoja los últimos restos con materiales absorbentes.
Método de eliminación de desechos	Los desechos deben ser entregados a un procesador autorizado de residuos industriales para asegurar su adecuado tratamiento.

SECCION 7: MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Recomendaciones técnicas	Use el producto con suficiente ventilación para mantener la exposición de los empleados por debajo de los límites recomendados.
Precauciones a tomar	Impida el contacto del líquido con los ojos o la piel.
Recomendaciones sobre manipulación segura, específicas	No permita que el producto esté en contacto con fuego directo o calor. Pueden producirse productos de descomposición peligrosos.
Condiciones de almacenamiento	Almacene el producto bajo techo, en áreas limpias, secas y bien ventiladas. La temperatura de almacenamiento no debe exceder 30 °C.
Embalajes recomendados y no adecuados	El producto se entrega en envases de 220 y 20 kg.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

POLYTHERM 18802

Versión: 2

Vigencia: 11/08

Pág. 3 de 5

SECCION 8: CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION ESPECIAL	
Medidas para reducir la posibilidad de exposición	Use los equipos de protección personal recomendados en esta sección.
Parámetros para control	La ventilación del local de trabajo con el producto debe ser suficiente.
Límites permisibles ponderado (LPP), absoluto (LPA) y temporal (LPT)	No se ha establecido Límites Permisibles para el producto. El fabricante recomienda no exceder 100 ppm como medida de precaución.
Protección respiratoria	No se necesita en casos normales. Sólo si las condiciones de trabajo lo hacen necesario se recomienda usar mascarilla con filtros para gases y vapores orgánicos.
Guantes de protección	Use de protección química, de puño largo.
Protección de la vista	Use lentes de protección química.
Otros equipos de protección	En los lugares de trabajo con el producto debe haber lavajos y duchas de emergencia instalados.
Ventilación	Debe haber en el lugar de trabajo con el producto, ya sea natural o forzada.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS	
Estado físico	Líquido viscoso.
Apariencia y olor	Color amarillento transparente.
Concentración	Mezcla al 100 %.
pH concentración y temperatura	No se aplica.
Temperatura de descomposición	No se aplica.
Punto de inflamación	No es combustible.
Temperatura de autoignición	No es combustible.
Peligros de fuego o explosión	No presenta.
Presión de vapor a 20°C	Información no disponible.
Densidad de vapor	Información no disponible.
Densidad a 20°C	1.185 gr/cc.
Solubilidad en agua y otros solventes	Soluble.

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad	Estable.
Condiciones que se deben evitar	Evite exponer a temperaturas sobre los 50 °C. Evite exponer a fuego directo.
Incompatibilidad (materiales que se deben evitar)	Incompatible con fuertes oxidantes.
Productos peligrosos de la descomposición	A altas temperaturas descompone dando derivados de monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Productos peligrosos de la combustión	No es combustible.
Polimerización peligrosa	No se producirá.



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

POLYTHERM 18802

Versión: 2
Vigencia: 11/08
Pág. 4 de 5

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad a corto plazo	La toxicidad aguda del compuesto es baja.
Toxicidad a largo plazo	El compuesto no es cancerígeno, ni teratogénico ni genotóxico.
Efectos locales o sistémicos	Levemente tóxico por ingestión.
Sensibilización alérgica	No se han reportado casos al respecto.

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Inestabilidad	El compuesto es estable.
Persistencia / Degradabilidad	El compuesto no es biodegradable.
Bio-acumulación	No existe información al respecto.
Efectos sobre el medio ambiente:	El producto no presenta poco peligro para el medio ambiente.

SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION FINAL

Método recomendado para disponer de la sustancia, residuos y desechos	Los residuos y desechos deben ser entregados a un procesador autorizado de residuos industriales para asegurar su adecuado tratamiento.
Método recomendado para la eliminación de envases / embalajes contaminados	Se recomienda, si no se va a usar los envases en el mismo producto, entregar los contenedores al mismo procesador del punto anterior.

SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Terrestre por carretera o ferrocarril	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Via marítima	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Via aérea	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Via fluvial / lacustre	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Distintivos aplicables	Ninguno.
Número NU	No tiene.

SECCION 15: NORMAS VIGENTES

Normas internacionales aplicables	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Normas nacionales aplicables	El producto no está considerado como peligroso. Su transporte no está regulado.
Marca en etiqueta	Ninguna.

SECCION 16: OTRAS INFORMACIONES

Los datos consignados en esta hoja informativa fueron obtenidos de fuentes confiables. Sin embargo, se entregan sin garantía expresa o implícita respecto de su exactitud o corrección. Las opiniones expresadas en este formulario son las de profesionales capacitados. La información que se entrega en él es la conocida actualmente sobre la materia.

Considerando que el uso de esta información y de los productos está fuera del control del proveedor, la empresa no asume responsabilidad alguna por este concepto. Determinar las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN
SONÓMETRO

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

Certificate of Calibration

for

Sound Track SLM & Personal Dose / Exposure Meter

Manufactured by: LARSON DAVIS
Model No: LxT1
Serial No: 0002140
Calibration Recall No: 22634

Submitted By:

Customer:

Company: IPSOMARY S.A.
Address: CDLA 29 DE JUNIO MZ E SOLAR 4
GUAYAQUIL ECUADOR

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. LxT1 LARS

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Outside (X) see attached Report of Calibration.

the tolerance of the indicated specification.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by:

Calibration Date: 30-Jan-13

Certificate No: 22634 - 1

QA Doc. #1051 Rev. 2.0 10/1/01

Certificate Page 1 of 1


Felix Christopher (QA Mgr.)
ISO/IEC 17025:2005

**West Caldwell
Calibration
Laboratories, Inc.**
uncompromised calibration
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.



Calibration Lab. Cert. # 1533.01

DOSÍMETRO

EXTECH
INSTRUMENTS

ISO 9001 Certified

FLIR Commercial Systems, Inc. • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: **83518**

Document Number: **59731**

Customer Details:

Customer Name: IPSOMARY S.A.

Instrument Details:

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	November 26, 2012
Description:	NOISE DOSIMETER	Calibration Due:	November 26, 2013
Model Number:	407355	Cal. Interval:	12 MONTHS
Serial Number:	Z306383	As Received:	NEW
Equip. ID Number:	N/A		

Environmental Details:

Temperature: 21 Deg. +/- 5 C Relative Humidity: 40 % +/- 15 %

Procedures Used:

Calibration Procedure: 407355-C

Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacturer at the completion of its calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or through the use of the ratio method of self-calibration techniques. Methods used are in accordance with ISO 10012-1 and ANSI/NC SL Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval of Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy ratio of 4:1 or better, unless otherwise stated.

Technicians Notes:

Technician: TERI KING

Approved By: _____

MEDIDOR DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

3M Oconomowoc
Personal Safety Division

3M Detection Solutions
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
262 567 9157 800 245 0779
262 567 4047 Fax

An ISO 9001
Registered Company

Page 1 of 1



Certificate of Calibration

Certificate No: 1101488EMK020019

Submitted By: IPSOMARYS.A.
CIUDADELA 29 DE JUNIO MZ.E
GUAYAQUIL, ECUADOR

Serial Number: EMK020019 Date Received: 2/12/2013
Customer ID: Date Issued: 2/22/2013
Model: EVM-7 ENVIRONMENTAL MONITOR Valid Until: 2/22/2014

Test Conditions: Model Conditions:
Temperature: 18 °C to 29 °C As Found: DAMAGED
Humidity: 20% to 80% As Left: IN TOLERANCE
Barometric Pressure: 890 mbar to 1050 mbar

SubAssemblies:

Description/Measurement Uncertainty:	Serial Number:
SENSOR SO2/±17%	01.17526325021
SENSOR PID/±6%	223100014
SENSOR CO2/±29%	0018247284

Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated per Procedure: 074V705

Reference Standard(s)

I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due
ALM010752	CO2 CALIBRATION GAS	11/1/2012	7/5/2014
ALM025371	SO2 CALIBRATION GAS	11/14/2012	10/16/2015
ALM030425	C4H8 CALIBRATION GAS	1/24/2012	1/24/2014
MF000245	DUST ISO 12103-1 A2 FINE		

Calibrated By: JOSE MORALES 2/22/2013
JOSE MORALES Service Technician

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of 3M Detection Solutions.

LUXÓMETRO

SPER
SCIENTIFIC LTD.

Environmental Measurement Instruments

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment with calibration point at Total gain adjustment 2500 Lux. This instrument has been calibrated using standards and instruments which are traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model:	Serial No.:	Calibration Due:
Hoffman Corp.	PCS-100	001	June 19, 2013

This System is traceable to the National Institute of Standards and Technology in accordance with ISO 10012-1 and MIL-STD 45662A. The Calibration was accomplished by comparison to standards maintained by the laboratories at Hoffman Engineering Corporation, which compared against tungsten - halogen light source, operating a 2856 ° K, correlated color temperature. Uncertainties of the standards are: $\pm 2\%$. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

LIGHT METER TEST REPORT

Certificate Number: 121101062777
Model Number: 840022C
Description: ADVANCED LIGHT METER
Tolerance: $\pm 3\%$ rdg + 0.5 F.S.
Serial Number: 062777
Calibration Type: Total Gain Adjustment
Calibration Date: 11/1/2012

Range	Test Point	As Found Reading	Within Specs	Adjustment Made	Readings
4000 Lux	2500 Lux	2495	YES	NO	In tolerance

Tungsten-Halogen light source was used, operating a 2856° K, correlated color temperature.

RELATIVE HUMIDITY: 38%
 TEMPERATURE: 20° C

CERTIFICATE EXPIRATION DATE: 11/1/2013
 TEST REPORT LINE NUMBER: 52977


 Supervisor-Quality Assurance
 Sper Scientific

TERMOHIGRÓMETRO

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz.21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com		 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009				
	CERTIFICADO No: 0447A-01-13						
IDENTIFICACION DEL CLIENTE							
EMPRESA:	IPSOMARY S.A.						
DIRECCION:	CDLA. 29 DE JUNIO MZ E SOLAR 4						
TELEFONO:	6013531						
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO							
EQUIPO:	TERMOMETRO DIGITAL						
MARCA:	ELPRO						
MODELO/TIPO:	ECOLOG TN4-L						
SERIE:	83559						
CÓDIGO CLIENTE:	EM/EL-01-01						
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM:	NO ESPECIFICA						
UNIDAD DE MEDIDA:	°C						
RESOLUCIÓN:	0,1						
UBICACIÓN:	ÁREA DE LABORATORIO						
EQUIPOS UTILIZADOS							
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.	
EL PT 125	BAÑO LIQUIDO	JULABO	FK30	10194905	15-ene-13	ene-14	
EL PT 230	TERMOMETRO	FLUKE HART SCIENTIFIC	1502A	B19932	15-mar-13	mar-14	
EL PT 059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	11-ene-13	jul-13	
CALIBRACIÓN							
PROCEDIMIENTO:	PEC EL 03						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIOS ELICROM						
TEMPERATURA MEDIA °C:	24,73 °C						
HUMEDAD MEDIA %HR:	42.2% HR						
TERMOMETRO							
Temperatura Patrón	Lectura Termómetro	Corrección	Incertidumbre				
°C	°C	°C	°C				
0,000	0,1	-0,1	0,11				
50,002	50,1	-0,1	0,11				
100,109	100,0	0,1	0,11				
OBSERVACIONES							
<p>El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura ($k=2$) que para una distribución de t de Student con ($V_{ef} = 194$) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02</p> <p>Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración</p> <p>El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo</p>							
CALIBRACION REALIZADA POR: Camilo Morano.							
FECHA CALIBRACION	02-may-13			FECHA PRÓXIMA			
AUTORIZADO POR:	Ing. Sabino Pineda			RECIBIDO POR:			
GERENTE TECNICO				RESPONSABLE - CLIENTE			

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009																												
CERTIFICADO No: 0447B-01-13																														
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE																														
EMPRESA: IPSOMARY S.A DIRECCION: CDLA. 29 DE JUNIO MZ E SOLAR 4 TELEFONO: 6013531																														
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																														
EQUIPO: TERMOMETRO DIGITAL MARCA: ELPRO MODELO/TIPO: ECOLOG TN4-L SERIE: 83559 CÓDIGO CLIENTE: EM/EL-01-01 CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM: NO ESPECIFICA UNIDAD DE MEDIDA: °C RESOLUCIÓN: 0,1 UBICACIÓN: ÁREA DE LABORATORIO																														
EQUIPOS UTILIZADOS																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CODIGO</th> <th>NOMBRE</th> <th>MARCA</th> <th>MODELO</th> <th>SERIE</th> <th>FECHA CAL.</th> <th>PROX. CAL.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EL PT 125</td> <td>BAÑO LIQUIDO</td> <td>JULABO</td> <td>FK30</td> <td>10194905</td> <td>15-ene-13</td> <td>ene-14</td> </tr> <tr> <td>EL PT 230</td> <td>TERMOMETRO</td> <td>FLUKE HART SCIENTIFIC</td> <td>1502A</td> <td>B19932</td> <td>15-mar-13</td> <td>mar-14</td> </tr> <tr> <td>EL PT 059</td> <td>TERMOHIGRÓMETRO</td> <td>SPER SCIENTIFIC</td> <td>800041</td> <td>11060290-02</td> <td>11-ene-13</td> <td>jul-13</td> </tr> </tbody> </table>	CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.	EL PT 125	BAÑO LIQUIDO	JULABO	FK30	10194905	15-ene-13	ene-14	EL PT 230	TERMOMETRO	FLUKE HART SCIENTIFIC	1502A	B19932	15-mar-13	mar-14	EL PT 059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	11-ene-13	jul-13		
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL.																								
EL PT 125	BAÑO LIQUIDO	JULABO	FK30	10194905	15-ene-13	ene-14																								
EL PT 230	TERMOMETRO	FLUKE HART SCIENTIFIC	1502A	B19932	15-mar-13	mar-14																								
EL PT 059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	11-ene-13	jul-13																								
CALIBRACIÓN																														
PROCEDIMIENTO: PEC EL 03 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIOS ELICROM TEMPERATURA MEDIA °C: 24,73 °C HUMEDAD MEDIA %HR: 42,2% HR																														
TERMOMETRO																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperatura Patrón °C</th> <th>Lectura Termómetro °C</th> <th>Corrección °C</th> <th>Incertidumbre °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,000</td> <td>-0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>50,002</td> <td>50,0</td> <td>0,0</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>100,012</td> <td>100,1</td> <td>-0,1</td> <td>0,11</td> </tr> </tbody> </table>			Temperatura Patrón °C	Lectura Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre °C	0,000	-0,1	0,1	0,11	50,002	50,0	0,0	0,11	100,012	100,1	-0,1	0,11												
Temperatura Patrón °C	Lectura Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre °C																											
0,000	-0,1	0,1	0,11																											
50,002	50,0	0,0	0,11																											
100,012	100,1	-0,1	0,11																											
OBSERVACIONES																														
<p>El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura ($k=2$) que para una distribución de t de Student con ($\nu_{ef} = 194$) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.</p>																														
CALIBRACION REALIZADA POR: Camilo Moreno																														
FECHA CALIBRACION: 02-may-13	FECHA PRÓXIMA:																													
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO	RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE																													

VALIDACIÓN DE OREJERAS CON BANDAS DE OCTAVA

Medición

ANÁLISIS PUESTO DE TRABAJO	NPSeq dB (A)	Incertid umbre ±dB(A) k=2	Tiempo Máximo de Exposici ón	DOSIS a 8 horas	C _c												EVALUACI ÓN
					NIVEL DE FRECUENCIA												
					8.0 Hz	16.0 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	16 KHz	
P1. Entre Área de Lámina y Área de Inyección	71.4	±5	8h	<1	60.6	64.7	68.3	62.9	66.4	67.1	67.3	66.4	64.8	61.4	55.8	46.2	CUMPLE
P2. Galpón #2 Entre Área de Lámina e Inyección	71.7	±5	8h	<1	58.6	68.3	72.0	64.5	64.9	64.8	66.9	64.9	64.0	65.1	62.6	56.2	CUMPLE
P3. Control de Calidad Visual	70.5	±5	8h	<1	59.8	70.7	61.3	60.4	60.4	61.7	62.3	64.8	65.3	62.5	57.8	47.7	CUMPLE

INFORMACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL AUDITIVO

INFORMACIÓN DE ATENUACIÓN POR OCTAVA DE BANDA (dB)				ANSI S3.19-1974								
Código de Producto	Descripción	NRR	Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
H9P3E	Protector auditivo tipo orejera para adaptarse a casco	23	Media	14.0	20.7	31.2	36.6	36.6	40.5	38.4	38.1	39.0
			Desviación Estándar	3.2	3.6	3.0	2.9	2.8	2.9	3.6	2.3	3.6

VALIDACIÓN

ÁREA	N	Cálculo de banda de octava de la reducción de ruido ponderada A correspondiente a un protector auditivo	Frecuencia central de la octava en Hz						
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
P1. Entre Área de Lámina y Área de Inyección	1	Intensidades sonoras medidas por octava	66,4	67,1	67,3	66,4	64,8	61,4	55,8
	2	Corrección ponderada A	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
	3	Intensidades ponderadas A por octava	50,3	58,5	64,1	66,4	66	62,4	54,7
	4	Atenuación del protector auditivo	15,5	22	33,7	39,7	36,5	40,1	40,6
	5	Desviación típica × 2	5,4	7	5,2	4,8	5,2	5,6	5
	6	Intensidades protegidas ponderadas A estimadas por octava (Paso 3 – Paso 4 + Paso 5)	40,2	43,5	35,6	31,5	34,7	27,9	19,1
			La reducción de ruido ponderada A estimada en un medio ambiente dado se calcula restando la intensidad sonora ponderada A dentro del protector de la intensidad sonora medioambiental (resultado del paso 3 menos resultado del paso 6)	10,1	15	28,5	34,9	31,3	34,5

ÁREA	N	Cálculo de banda de octava de la reducción de ruido ponderada A correspondiente a un protector auditivo	Frecuencia central de la octava en Hz						
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
P2. Galpón #2 Entre Área de Lámina e Inyección	1	Intensidades sonoras medidas por octava	64,9	64,8	66,9	64,9	64	65,1	62,6
	2	Corrección ponderada A	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
	3	Intensidades ponderadas A por octava	48,8	56,2	63,7	64,9	65,2	66,1	61,5
	4	Atenuación del protector auditivo	15,5	22	33,7	39,7	36,5	40,1	40,6
	5	Desviación típica × 2	5,4	7	5,2	4,8	5,2	5,6	5
	6	Intensidades protegidas ponderadas A estimadas por octava	38,7	41,2	35,2	30	33,9	31,6	25,9
			La reducción de ruido ponderada A estimada en un medio ambiente dado se calcula restando la intensidad sonora ponderada A dentro del protector de la intensidad sonora medioambiental (resultado del paso 3 menos resultado del paso 6)	10,1	15	28,5	34,9	31,3	34,5

ÁREA	N	Cálculo de banda de octava de la reducción de ruido ponderada A correspondiente a un protector auditivo	Frecuencia central de la octava en Hz						
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
P3. Control de Calidad Visual	1	Intensidades sonoras medidas por octava	60,4	61,7	62,3	64,8	65,3	62,5	57,8
	2	Corrección ponderada A	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
	3	Intensidades ponderadas A por octava	44,3	53,1	59,1	64,8	66,5	63,5	56,7
	4	Atenuación del protector auditivo	15,5	22	33,7	39,7	36,5	40,1	40,6
	5	Desviación típica × 2	5,4	7	5,2	4,8	5,2	5,6	5
	6	Intensidades protegidas ponderadas A estimadas por	34,2	38,1	30,6	29,9	35,2	29	21,1
			La reducción de ruido ponderada A estimada en un medio ambiente dado se calcula restando la intensidad sonora ponderada A dentro del	10,1	15	28,5	34,9	31,3	34,5