



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TÍTULO DEL PROYECTO

**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA
LA MITIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DENTRO DE LOS
TALLERES INDUSTRIALES DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL
“ALBORADA”**

AUTORES:

**JINES TORRES RONALD JAVIER
VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY**

MILAGRO, ENERO DEL 2014

ECUADOR

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de proyecto de indagación nombrado por el Consejo Directivo de la Universidad Académica de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro.

CERTIFICO:

Que he realizado el proyecto de tesis de grado con el título Presentado como requisito previo a la aceptación y desarrollo de la investigación para aptar al Título de ingeniero industrial.

El mismo que considero debe ser aprobado por reunir los requisitos legales y por la importancia del tema.

Milagro, enero del 2014

Presentado por el egresado:

VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY

C.I. 0921659678

JINES TORRES RONALD JAVIER

C.I. 0926840489

TUTOR

Ing. Walter Jácome, Msc.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Vargas Yagual Julio Johnny & Jines Torres Ronald Javier por medio de este documento, entregamos el proyecto; **“Identificación y evaluación de riesgos laborales para la mitigación de accidentes e incidentes dentro de los talleres industriales del colegio Técnico Industrial “Alborada.”**, del cual nos responsabilizamos por ser los autores del mismo y tener la asesoría personal de Ing. Johnny López Briones

Milagro, enero del 2014

VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY

JINES TORRES RONALD JAVIER

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTIFICA	[]
DEFENSA ORAL	[]
TOTAL	[]
EQUIVALENTE	[]

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR SECRETARIO

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado en primer lugar a mi abuelita Rita del Carmen Paredes Proaño, quien me ha sabido formar desde muy pequeño así ha conseguido crear en mí al ser humano que esperaba para enfrentar los grandes retos que presenta la vida, ahora que ella ha acudido al llamado de Dios, me contempla desde el cielo y a su vez camina conmigo a donde quiera que yo vaya.

A mí adorada madre Delfa Yagual por ser el pilar de mi vida, donde acudo siempre y me recibe en su seno para abrazarme, sus palabras sabias son la luz que me guía y me hace ver lo bonito de la vida.

A usted también tío Carlos Barrera por su aliento en momentos de crisis haciéndome encontrar la serenidad para resolver los dilemas con tranquilidad.

Y a usted mi amor Nancy Gullqui por permitirme aprender de usted cada día y entregarme ese amor incondicional dándole a mi vida paz, junto a Carmen Paula que es el milagro de nuestras vidas.

Esto va para todos ustedes porque son la edificación de mi ser y los amo con devoción, ustedes son los pilares de este sueño cumplido.

VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY

AGRADECIMIENTO

Para mí es una emoción tan inmensa estar en este paso tan importante, es la consagración de tantos esfuerzos que rindió sus frutos y sonrió al ver la meta cumplida.

Agradezco a Dios por ser el creador de vida y en su poder omnipotente vierte en mis bendiciones, para mostrar los dones y el talento que me ha brindado.

Agradecimiento total a mi familia que siempre está pendiente de mí en cada paso que doy, mi abuelita que es mi ángel junto a mi madre son ese pilar fundamental de mi vida y creyeron en mí siempre.

A mi mejor amigo y hermano Ronald Javier Jines Torres por su lealtad y apoyo en toda circunstancia y compartir experiencias llenas de gratos momentos.

A mi novia y su hija que son el motivo especial en el que gira mi mundo, son mi amor eterno entonces ahora y para siempre.

VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY

DEDICATORIA

Dedico todos mis esfuerzos a mi Dios por ser mi pilar fundamental de mi vida ya que sin su gracia y mi fe para seguir adelante en esta travesía de conocimientos académicos y formación personal, del cual he aprendido los valores necesarios y fundamentales hacia mis compañeros; el tener respeto para ellos y consigo mismo, la honestidad sobre cualquier situación moral en que nos encontremos, el dar la mano cuando más se lo necesita y sobre todo la paciencia para sobrellevar los malos actos de personas sin criterio formado.

A mi familia que me ha enseñado que de las pequeñas cosas se aprende más, y que a pesar de todo percance siempre hay que estar firme en nuestro camino que forjamos, que sin importar de dónde venimos siempre hay que ser humilde con el prójimo.

A mis tíos que han sido mi gran apoyo desde mi niñez, que por ellos he cumplido mi gran meta de culminar mi carrera universitaria, sobre todo a mi tío Edison Jines quien a pesar de todo siempre ha estado presente en cada momento crucial de mi vida dándome la mano para seguir adelante.

A mis hermanos que siempre me han hecho llenar de alegría en los momentos de difícil situación.

JINES TORRES RONALD JAVIER

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la bendición de seguir viviendo cada día, por darme la sabiduría de ser una mejor persona para la sociedad.

A mis padres que con sus esfuerzos han sabido ayudarme y estar siempre a mi lado, el saber compartir su tiempo con cada uno de mis hermanos.

A mi tío Edison Jines que siempre me apoyo en mis estudios, ya que sin su ayuda no estaría en donde hoy me encuentro, a un gran paso para culminar mi carrera universitaria.

A ti mi gran hermano y amigo Johnny Vargas por estar allí siempre conmigo, por no abandonarme ni dejarme decaer en cada peldaño de nuestra carrera, por alentarme a seguir adelante y llenarme de positivismo para el cual hoy me siento agradecido por ser tú la persona con quien en este momento e culminado la tesis para nuestra graduación.

JINES TORRES RONALD JAVIER

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Máster

Jaime Orozco Hernández

RECTOR DE LA UNEMI

Señor rector el presente documento, libres y voluntariamente procedemos a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue el **“Identificación y evaluación de riesgos laborales para la mitigación de accidentes e incidentes dentro de los talleres industriales del colegio Técnico Industrial “Alborada”**, y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la ingeniería.

Milagro, Enero del 2013

VARGAS YAGUAL JULIO JOHNNY

JINES TORRES RONALD JAVIER

ÍNDICE

CAPÍTULO I

	Pag.
ELPROBLEMA	
INTRODUCCIÓN	1
1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN -----	2
1.1.1 Problematización -----	2
1.1.2 Delimitación del problema-----	4
1.1.3 Formulación del problema de investigación -----	4
1.1.4 Sistematización del problema de investigación -----	4
1.1.5 Determinación del tema-----	4
1.2 OBJETIVOS -----	5
1.2.1 Objetivo General-----	5
1.2.2 Objetivos Específicos -----	5
1.3 JUSTIFICACIÓN -----	5

CAPÍTULO II

	Pág.
MARCO REFERENCIAL	
2.1 MARCO TEÓRICO -----	7
2.1.1 Antecedentes históricos -----	7
2.1.2 Antecedentes referenciales-----	12
2.1.3 Fundamentación -----	14
2.2 MARCO LEGAL -----	55

2.3 MARCO CONCEPTUAL -----	83
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES -----	86
2.4.1 Hipótesis General -----	86
2.4.2 Hipótesis particulares -----	86
2.4.3 Declaración de variables -----	87
2.4.4 Operacionalización de las variables -----	88

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Pág.

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL -----	89
3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA -----	91
3.2.1 Características de la Población -----	91
3.2.2 Delimitación de la población -----	91
3.2.3 Tipo de muestra -----	91
3.2.4 Tamaño de la muestra -----	91
3.2.5 Proceso de selección -----	92
3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS -----	92
3.3.1 Métodos teóricos o procedimientos lógicos -----	93
3.3.2 Métodos empíricos complementarios o técnicas de investigación -----	94
3.4 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN -----	94

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Pág.
4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL-----	95
4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS ----	96
4.3 RESULTADOS -----	104
4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.-----	105

CAPÍTULO V

PROPUESTA	Pág.
5.1 TEMA-----	106
5.2 JUSTIFICACIÓN -----	106
5.3 FUNDAMENTACIÓN -----	107
5.4 OBJETIVOS -----	109
5.4.1 Objetivo general -----	109
5.4.2 Objetivos específicos -----	109
5.5 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA-----	109
5.6 ESTUDIO FACTIBILIDAD -----	110
5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA-----	111
5.7.1 Actividades-----	207
5.7.2 Recursos, análisis financiero -----	207
5.7.3 Impacto-----	208
5.7.4 Cronograma-----	208

5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta-----	209
CONCLUSIONES-----	210
RECOMENDACIONES-----	211
BIBLIOGRAFÍA-----	213
ANEXOS-----	215

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1

Valoración de matriz de triple criterio ----- 25

CUADRO 2

Puntuación Posiciones del brazo. ----- 29

CUADRO 3

Modificaciones sobre la puntuación del brazo ----- 29

CUADRO 4

Puntuación del Antebrazo ----- 30

CUADRO 5

Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo----- 31

CUADRO 6

Modificación de la puntuación de la muñeca ----- 32

CUADRO 7

Puntuación del cuello ----- 33

CUADRO 8

Posiciones que modifican la puntuación del cuello ----- 34

CUADRO 9

Puntuación del tronco. ----- 35

CUADRO 10

Posiciones que modifican la puntuación del tronco----- 35

CUADRO 11	
Puntuación de las piernas. -----	36
CUADRO 12	
Puntuación global para el grupo A -----	37
CUADRO 13	
Puntuación global para el grupo B -----	37
CUADRO 14	
Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas -----	38
CUADRO 15	
Puntuación final de la suma de C y D -----	39
CUADRO 16	
Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. -----	40
CUADRO 17	
Cálculo del Factor de Frecuencia-----	53
CUADRO 18	
Cálculo de la duración de la tarea -----	53
CUADRO 19	
Cálculo del factor de agarre-----	54
CUADRO 20	
Operacionalización de las variables.-----	88

CUADRO 21	
Aplicación de normativas de seguridad laboral.. -----	96
CUADRO 22	
Lineamientos a seguir para evitar accidentes y desperdicios.. -----	97
CUADRO 23	
Infraestructura apropiada. -----	98
CUADRO 24	
Riesgos laborales en la comunidad educativa. -----	99
CUADRO 25	
Riesgos de accidentabilidad que está expuesta la comunidad educativa. -----	100
CUADRO 26	
Utilización de protecciones. -----	101
CUADRO 27	
Control de los accidentes ocurridos.. -----	102
CUADRO 28	
Control de ocurrencia de accidentes.-----	103
CUADRO 29	
Verificación de la hipótesis general y las particulares.-----	105
CUADRO 30	
Checklist manipulación manual de cargas -----	112

CUADRO 31	
Checklist lugares de trabajo-----	113
CUADRO 32	
Checklist lugares de trabajo (continuación)-----	114
CUADRO 33	
Checklist herramientas manuales. -----	115
CUADRO 34	
Checklist instalaciones eléctricas-----	116
CUADRO 35	
Checklist instalaciones eléctricas (continuación)-----	117
CUADRO 36	
Checklist contaminantes biológicos-----	118
CUADRO 37	
Checklist máquinas-----	119
CUADRO 38	
Panorama de evaluación de riesgos del taller automotriz.-----	138
CUADRO 39	
Taller de ajuste mecánico -----	155
CUADRO 40	
Taller de torno -----	169

CUADRO 41	
Taller eléctrico -----	181
CUADRO 42	
Taller electrónico -----	193
CUADRO 43	
Gestión Preventiva 1 -----	194
CUADRO 44	
Gestión Preventiva 2 -----	195
CUADRO 45	
Gestión Preventiva 2 (Continuación) -----	196
CUADRO 46	
Gestión Preventiva 3 -----	197
CUADRO 47	
Gestión Preventiva 3 (Continuación) -----	198
CUADRO 48	
Gestión Preventiva 4 -----	199
CUADRO 49	
Gestión Preventiva 5 -----	200
CUADRO 50	
Gestión Preventiva 6 -----	201

CUADRO 51	
Gestión Preventiva 7	202
CUADRO 52	
Gestión Preventiva 8	203
CUADRO 53	
Gestión Preventiva 9	204
CUADRO 54	
Gestión Preventiva 10	205

CUADRO 55	
Gestión Preventiva 11	206
CUADRO 56	
Recursos Operacionales	207
CUADRO 57	
Cronograma de actividades	208

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1

Modelo de la evaluación de riesgo. ----- 17

FIGURA 2

Posiciones del brazo. ----- 28

FIGURA 3

Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo----- 29

FIGURA 4

Posiciones del antebrazo ----- 30

FIGURA 5

Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo----- 31

FIGURA 6

Posiciones de la muñeca ----- 31

FIGURA 7

Desviación de la muñeca.. ----- 32

FIGURA 8

Giro de la muñeca ----- 32

FIGURA 9

Posiciones del cuello----- 33

FIGURA 10

Posiciones que modifican la puntuación del cuello. ----- 34

FIGURA 11	
Posiciones del tronco -----	34
FIGURA 12	
Posiciones que modifican la puntuación del tronco-----	35
FIGURA 13	
Posición de las piernas. -----	36
FIGURA 14	
Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula -----	39
FIGURA 15	
Posición estándar de levantamiento -----	43
FIGURA 16	
Medición del Ángulo de Asimetría. -----	47
FIGURA 17	
Árbol de Decisión para la determinación del tipo de agarre. -----	54
FIGURA 18	
Ejemplos de tipo de agarre. -----	55
FIGURA 19	
Aplicación de normativas de seguridad laboral. -----	96
FIGURA 20	
Lineamientos a seguir para evitar accidentes y desperdicios. -----	97

FIGURA 21	
Infraestructura apropiada. -----	98
FIGURA 22	
Riesgos laborales en la comunidad educativa. -----	99
FIGURA 23	
Riesgos de accidentabilidad que está expuesta la comunidad educativa -----	100
FIGURA 24	
Utilización de protecciones -----	101
FIGURA 25	
Control de los accidentes ocurridos-----	102
FIGURA 26	
Control de ocurrencia de accidentes.-----	103
FIGURA 27	
Mapa de Ubicación. -----	110

ANEXOS

ANEXO 1

Modelo de la encuesta-----	216
----------------------------	-----

ANEXO 2

Taller automotriz del colegio técnico alborada. -----	219
---	-----

ANEXO 3

Taller electrónica-----	219
-------------------------	-----

ANEXO 4

Taller electrónica espacio reducido para cátedra -----	220
--	-----

ANEXO 5

Taller electrónica, curso tomado como bodega de almacenamiento -----	220
--	-----

ANEXO 6

Tallerde ajuste mecánico, cultura de trabajo inapropiada.-----	221
--	-----

ANEXO 7

Tallerde ajuste mecánico, almacenamiento de líquidos inflamables junto a panel de breaker-----	221
--	-----

ANEXO 8

Tallereléctrico, no cuenta con equipo contraincendio-----	222
---	-----

ANEXO 9

Tallereléctrico, sistema eléctrico defectuoso -----	222
---	-----

ANEXO 10

Matriz de identificación y estimación cualitativa triple criterio-----	223
--	-----

RESUMEN

El desarrollo de este trabajo está enfocado en el colegio Técnico Alborada del cantón Milagro, planteando como problema principal la presencia de factores que influyen en los riesgos laborales de la comunidad educativa y su índice de accidentabilidad, así mismo se establecieron subproblemas que mencionan acerca de los requisitos mínimos indispensables que deben cumplir esta entidad con respecto a las instalaciones y la aplicación de medidas de seguridad adecuadas. También se estableció como una de las preguntas de la sistematización acerca del porcentaje de conocimiento de los estudiantes y docentes sobre las normas de seguridad que deben tomarse en el colegio objeto de estudio. Con respecto a los objetivos estos están planteados en base a la sistematización del problema, tales objetivos se cumplieron durante el proceso investigativo. Dentro de este trabajo se establecieron las hipótesis las cuales responden a las preguntas de la problematización, para su verificación se utilizó una herramienta investigativa como es la encuesta, la cual se la aplico a los estudiantes de cuarto y sexto año, una vez obtenida la información se procedió a su verificación, donde se llegó a la conclusión de proponer un “Plan de Seguridad Industrial y evaluación de riesgos dentro de los talleres industriales del Colegio Técnico Industrial Alborada del cantón Milagro”, con lo cual se realizó una identificación de los riesgos laborales , así como la indicación de los implementos de seguridad que debe poseer en el área de prácticas, dentro de la propuesta se efectuó un checklist con el fin de verificar que la institución cuenta con la infraestructura adecuada acorde a la ley, también se realizó un panorama de riesgo y se evaluó los riesgos a través de tres métodos tales como el Rula, Niosh y el triple criterio, esto se lo aplico para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y sobre todo direccionar a la institución a cumplir con las normas de seguridad industrial.

ABSTRACT

The development of this work is focused in the Technical College Alborada of the Milagro city, raising as principal problem the presence of factors that influence the labor risks of the educational community and his index of accidents, likewise there were established subproblems that they mention it brings over of the minimal indispensable requirements that must fulfill this entity with regard to the facilities and the application of suitable measures of safety.

Also it was established since one of the questions of the systematizing it brings over of the percentage of knowledge of the students and teachers on the safety procedure that must think in the college object of study.

With regard to these aims they are raised on the basis of the systematizing of the problem, such aims were fulfilled during the investigative process. Inside this work there were established the hypotheses which answer to the questions of the problem, for his check an investigative tool was in use since it is the survey, which I apply it to the students of fourth and sixth grade, once obtained one proceeded the information to his check, where it came near to the conclusion of proposing a “Plan of Industrial Security and risk evaluation inside the industrial workshops of the Technical Industrial College Alborada of Milagro city”, with which there was realized an identification of the labor risks, as well as the indication of the safety implements that it must possess in the area of practices, inside the offer a checklist was effected in order to check that the institution possesses the suitable identical infrastructure to the law, also a panorama of risk was realized and the risks were evaluated across three such methods as the Rula, Niosh and the triple criterion, this I apply it to him to improve the learning of the students and especially addressing to the institution to expiring with the procedure of industrial safety.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la tesis está enfocada en el colegio Técnico Alborada del cantón Milagro, donde se suscitan problemas de seguridad industrial tanto para el personal docente como para los estudiantes, causando incidentes o accidentes que ponen en riesgo la integridad física de la comunidad educativa de esta institución.

El desconocimiento del personal directivo de la entidad educativa sobre la importancia de la seguridad en el plantel ha hecho que no se capacite a los docentes, para que estos a su vez transmitan a los estudiantes, con el fin de disminuir los accidentes en el ámbito estudiantil.

El contenido de este trabajo busca identificar los riesgos laborales en el colegio a los cuales están expuestos sus integrantes, así como la salud ocupacional, para lo cual se ha especificado la información investigativa en cuatro capítulos.

El primer capítulo consiste específicamente en el planteamiento de los problemas, en la delimitación y la evaluación del mismo lo cual nos permite darnos cuenta de la importancia del tema tratado.

El segundo capítulo se refiere al marco teórico que explica y pone de manifiesto la información fundamentada. En su fundamentación científica consta la respectiva reseña histórica que nos da amplios conocimientos sobre la problemática planteada.

El tercer capítulo, aquí nos referimos a la modalidad de investigación que es de campo y también la bibliografía que nos permite definir claramente el problema existente y nos conlleva a formularnos interrogantes con respuestas trascendentales para la realización de una investigación y análisis profunda.

En el cuarto capítulo detallamos los gastos incurridos en la investigación así como un cronograma donde se detalla paso a paso las actividades que se realizó para la culminación de este proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Problematización

El Colegio Técnico Industrial “Alborada” en sus años de servicio a la juventud milagreña ha venido ejerciéndose como una institución forjadora de bachilleres técnicos en especializaciones como mecánica industrial, eléctrica-electrónica y mecánica automotriz; por lo cual cuenta con catedráticos preparados y calificados impartiendo su docencia a un amplio número de estudiantes. La enseñanza es dictada dentro de las instalaciones del colegio.

En cuanto al entorno de los TIC (Tecnológico de la Información y la comunicación), el colegio dispone de una sala de cómputo para la enseñanza del paquete de ofimática de la Microsoft Office donde aprende a desarrollar de manera práctica y creativa aplicaciones de ámbito académico y comercial. Además el colegio cuenta con una sala para actividades audiovisuales. Es importante recalcar que la institución tiene su propia página web en el internet, que como estrella titila con luz propia mostrando su presencia en el ciberespacio.

Los bachilleres Técnicos Industriales que egresan de esta institución prestan sus servicios en empresas públicas y privadas o en sus propios talleres o laboratorios en diferentes lugares de Milagro y del país, o también otros que continúan sus estudios superiores convirtiéndose en brillantes profesionales, que nos

demonstraron la valía de la educación impartida durante estas primeras décadas de labor institucional.

El plantel frente a la Educación Técnica impartida se ha convertido en el primer colegio de Educación Técnico Industrial en nuestro cantón frente a los retos que exige el nuevo siglo que como repetimos es de la Educación Ecuatoriana.

La ejecución de este tema a tratar permitió constatar el desconocimiento de la magnitud de las consecuencias de los riesgos evidenciados en el colegio, se da por la falta de una evaluación de los riesgos en la institución, motivo por el cual no aplican medidas correctivas y preventivas.

Por otro lado las instalaciones no cuentan con medidas de protección adecuadas, debido a la despreocupación de las autoridades en aplicar las normas de seguridad, además de no existir una política de prevención de riesgos, mostrándose un ambiente poco propicio para el desenvolvimiento y aprendizaje correcto de los estudiantes y personal administrativo y docente.

Además la ausencia de capacitaciones sobre los riesgos y normas de seguridad que deben aplicarse en un taller es una impericia que trae como consecuencia: fracturas físicas, invalidez, mutilación o la muerte.

Por estas razones se hace necesario la elaboración de este trabajo investigativo, puesto que se determinaran factores relevantes al instante de evaluar el desempeño de la comunidad educativa del Colegio Técnico Industrial "ALBORADA", ante los riesgos laborales que está expuesta, dado por la falta de análisis de factores de riesgos, lo cual provoca que se descuide un aspecto que es muy importante pero que siempre queda en segundo plano, que es la seguridad física en el colegio.

Cabe mencionar que existen mayor riesgo en los colegios técnicos, que en los colegios de especializaciones tradicionales, debido a que en los primeros el espacio físico debe ajustarse a los normas de seguridad industrial.

De mantenerse la misma situación se incrementará la vulnerabilidad de los estudiantes y docentes a los riesgos, generándose un alto nivel de accidentabilidad que perjudicaría la imagen de la institución.

1.1.2 Delimitación del problema

El trabajo investigativo se efectúa en las instalaciones del Colegio Técnico Industrial “ALBORADA”, ubicado en el cantón Milagro, provincia Guayas, desde el 10 de junio 2013 hasta febrero 2014?

Siendo el objeto de estudio la Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales y Salud Ocupacional en una Institución Educativa de carácter Técnico.

1.1.3 Formulación del problema

Como punto de partida, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores que influyen en la presencia de riesgos laborales para la comunidad educativa, y que pueden incidir en el índice de accidentabilidad en el Colegio Técnico Industrial “ALBORADA”?

1.1.4 Sistematización del problema

1. ¿Cuál es la magnitud de los riesgos que podrían ocasionar daños?
2. ¿Cuáles son los requisitos mínimos indispensables para que las instalaciones del colegio cuenten con las medidas de seguridad adecuadas?
3. ¿Qué porcentaje de estudiantes y docentes conocen a un nivel aceptable las normas de seguridad que deben tomarse en cuenta en los talleres del Colegio Técnico industrial Alborada?

1.1.5 Determinación del tema

En base a los argumentos anteriormente expuestos, se plantea el siguiente tema:

“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA MITIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DENTRO DE LOS TALLERES INDUSTRIALES DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL “ALBORADA”

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Determinar los factores que influyen en la presencia de riesgos laborales mediante un proceso investigativo que permita establecer la incidencia en la accidentabilidad de la comunidad educativa dentro de las instalaciones del Colegio Técnico Industrial “ALBORADA”.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Medir el alcance de los riesgos presentes en la ocurrencia de accidentes.
2. Establecer los requisitos mínimos indispensables para que las instalaciones del colegio cuenten con las medidas de seguridad adecuadas
3. Determinar el porcentaje tanto de estudiantes como docentes que conozcan en un nivel aceptable las normas de seguridad para trabajar en los talleres del Colegio Técnico Industrial Alborada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El desconocimiento de los estudiantes de lo que podrá ocasionar los accidentes y la magnitud de la consecuencia de los riesgos los deja expuestos a los incidentes o accidentes presentes en el Colegio Técnico Industrial “ALBORADA”. De esta manera el presente trabajo tiene por objetivo identificar y evaluar los peligros existentes y poder controlar los riesgos de manera de limitar las consecuencias de posibles situaciones de riesgo.

De acuerdo con el organismo, los trabajadores jóvenes y los de mayor edad son más propensos a sufrir accidentes. Por ello refiere que la integración a la economía mundial de las personas de entre 15 y 24 años es preocupante en este aspecto.

La importancia del desarrollo de este trabajo se origina por la falta de aplicación de normas de seguridad industrial, aspecto importante que no ha sido considerado como prioridad por la alta dirección del colegio, haciendo entonces oportuno este estudio, donde los beneficiarios directos serán los estudiantes y docentes ya que tendrán protección de su integridad física y mental, obtendrán información y sabrán

cómo actuar ante un incidente o accidente, también una adecuación tanto en talleres como aulas creando un ambiente propicio de aprendizaje.

El presente trabajo contiene recomendaciones y texto referente a seguridad industrial apoyado en normas nacionales e internacionales, enfocando a disminuir los accidentes y riesgos de trabajo dentro del taller de prácticas del colegio antes mencionado.

El propósito de esta investigación es disminuir los riesgos laborales, brindar conocimientos apropiados sobre la seguridad industrial, con el fin de que se cumplan a cabalidad, mostrándose como un precedente a considerar por los demás colegios técnicos situados en el cantón.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes históricos

Historia de la seguridad industrial

“Los primeros vestigios de la preocupación por el bienestar de los trabajadores en el medio laboral, se encuentran en el año 400 A.C. cuando Hipócrates, conocido como el padre de la medicina, realizó las primeras observaciones sobre enfermedades laborales. Otros científicos e investigadores en los siglos posteriores efectuaron valiosos estudios relacionados con las condiciones de trabajo, las características del medio ambiente de trabajo y las enfermedades que adolecían los trabajadores y sus familias.

La seguridad y la higiene tuvo sus inicios en el siglo XIV y sus registros fueron aportados por la Asociación de Artesanos Europeos (A.A.E.) quienes propusieron ciertas normas para proteger y regular sus profesiones, posteriormente fue creada la especialidad llamada medicina del trabajo, por el Dr. Bernardo Ramazzini, quien fuese catalogado como el padre de la higiene en el trabajo, este médico Italiano también estudió los riesgos y enfermedades existentes en más de 100 profesiones diferentes, para introducir a los médicos en el crecimiento y desarrollo de la medicina del trabajo.

Para el año 1608 se da otro gran paso para la consolidación de la higiene y seguridad industrial, al crearse las ordenanzas en el País de la India, destinada a la protección de la vida y la salud de la población.

En estas ordenanzas se regulaba el horario de trabajo dependiendo de la actividad que se realizara, también se establecía responsabilidad a los dueños de los trabajadores de velar por el estado integral de ellos.

Posteriormente con el inicio de la revolución industrial en Europa, los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este período fue el inicio del uso de máquinas con el objeto de aumentar la velocidad de las operaciones en el trabajo, incrementar la productividad y las ganancias; con el desarrollo tecnológico aparecen nuevos riesgos potenciales.

Desde luego estos cambios repercutieron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa; los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades profesionales hasta entonces desconocidas, creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajos.

A partir de esos años y a causa de las condiciones de trabajo de los obreros se incrementaron los accidentes de trabajo, formándose una conciencia internacional referente a la conveniencia de cuidar la salud de los trabajadores por dos motivos fundamentales, el primero consiste en el derecho de que todo ser humano tiene de trabajar y vivir en el mejor nivel posible; y en segundo lugar por factores económicos.

Así, la evolución del trabajo es paralela a la misma evolución del hombre, para ello, en 1919 en el Tratado de Paz de Versalles se estableció la Organización Internacional del Trabajo (OIT), con objeto de promover la justicia social y mejorar las condiciones de trabajo. En los últimos treinta años, se han desarrollado en la mayoría de los países industrializados nuevas metodologías y técnicas de prevención de riesgos, pero esto no quiere decir que se han resuelto todos los

problemas al respecto, se ha progresado de manera trascendente en aspectos como, la implantación del servicio de la salud en el trabajo, formación de recursos humanos, promulgación de leyes y normas para regir de modo más justo el desempeño del trabajo.”¹

Historia de la seguridad ocupacional

“A través de la historia se han demostrado estudios y actividades sobre sucesos importantes acerca de la salud ocupacional en la historia de la humanidad, teniendo como etapas la prehistoria, edad antigua, Edad media y la edad moderna. La parte histórica es importante conocerla pues con ello entendemos que desde que existe la humanidad existe el deseo y la responsabilidad en la seguridad del hombre como tal, con el transcurso del tiempo se han ido desarrollando leyes protectoras en torno a la salud del ser humano en su entorno laboral.

La salud ocupacional en la prehistoria. Inicialmente, en la sociedad primitiva la relación del hombre con la naturaleza era de total dependencia y la supervivencia era difícil por las condiciones climáticas y las dificultades de protegerse.

En esta comunidad primitiva el hombre construye y usa los primeros instrumentos de trabajo, inicialmente a base de piedras y palos, posteriormente domina el fuego y usa la cerámica.

El hombre pasa de la etapa recolectora a la agricultura y la ganadería, bajo un régimen comunitario de la propiedad de los instrumentos y se distribuyen equitativamente los alimentos que producen.

En esta época el hombre se encuentra totalmente sometido a los designios de la naturaleza, el hombre actuaba de forma pragmática, conservando lo que consideraba útil, era materialista, él creía que las enfermedades eran producto de la naturaleza o fuerzas exteriores.

La salud ocupacional en la edad antigua. Las comunidades se ven en la necesidad de organizarse en diversas clases de trabajo y estas son realizadas de acuerdo a

¹GONZALEZ, Javier. HISTORIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL, 2008. Extraído el 18 de Julio del 2013

las políticas de gobierno establecidas para cada clase raza y medios económicos; sin tener en cuenta los riesgos su capacidad de trabajo; la cual estaba limitada según el tipo de trabajo que desarrollaban.

Durante la Época las civilizaciones Mediterráneas, como Egipto, Mesopotamia, Grecia y Roma ; dieron los primeros pasos en el desarrollo de actividades inherentes a la salud; por ejemplo, en Egipto las medidas de protección estaban dadas por el faraón y fueron implementadas mediante talleres, en Mesopotamia se creó el código legal de hammurabi, aquí estaban planteados los deberes y derechos de la comunidad, en Grecia dividen el trabajo en manual e intelectual aquí surgen las diferentes profesiones como el Médico, el Pintor entre otros, la salud se empieza a conocer; el cuerpo humano y se dan interpretaciones más concretas de salud, accidente y enfermedad, el Estado implemento medidas de seguridad contra las plagas y la propagación de enfermedades ,en Roma lo más importante fue el diseño, la implementación , control y prevención de incendios.

La actividad física desarrollada contrarrestaba las malas posturas que se ejercían; estas a su vez eran de acuerdo a su capacidad de trabajo y el mismo hombre era quien lo limitaba; este hombre primitivo hizo herramientas y armas, descubrió y aprendió a utilizar el fuego; esto aunque le brindo protección, le representó nuevos peligros que con el transcurrir del tiempo fue mejorando hasta lo que conocemos en nuestros días.

La salud ocupacional en la edad media. En el año 476 d JC a 1453 d JC. Se inicia el periodo de la Edad media en esta época fue muy poco el desarrollo de la salud debido a que solo se daba salud a los afiliados y otro aspecto era el liberalismo individualista impuesto por la revolución francesa; también otro hecho fue la religión que domino sobre cualquier otra manifestación intelectual del hombre; en Italia aparece publicada la obra clásica de Ramazzini: DE MORBUIS ARTIFICUM DIATRIBA, cuyos estudios inició en 1670, en la que se describen aproximadamente 100 ocupaciones diferentes y los riesgos específicos de cada una; desde entonces nace la medicina del trabajo.

El mejoramiento de la maquinaria, el desarrollo de la química, dio origen a gran cantidad de productos , nuevos procesos de fabricación, incrementó el número de personas con manejo de máquinas, multiplicó el número de accidentes en los trabajadores, debido a que no se capacitaba al trabajador en el manejo o en las operaciones de la máquina para desempeñar su trabajo;

A principios de 1541 nace la legislación para la contribución a la organización en el ambiente laboral; se acortó la jornada de trabajo, se estableció el mínimo de edad para desarrollar cualquier trabajo, con la independencia en 1819 hasta 2007 se crea la seguridad social, obteniendo de esta manera una visión muy general de la evolución y desarrollo legislativo de la Salud Ocupacional.

La salud ocupacional en la modernidad. A partir de 1950 a la fecha se han desarrollado nuevas formas de contribuir al desarrollo económico con lo cual se han originado nuevos riesgos de accidentalidad y enfermedad profesional; con lo que se hace necesario la implementación de programas de salud ocupacional en cada empresa, motivando para que el trabajador las aplique correctamente.

La salud ocupacional se basa en la prevención de desastres y el análisis de los riesgos; el trabajo surge por lo tanto, como una manifestación consciente de intercambio entre el hombre y la naturaleza, es una actividad básica y exclusiva del ser humano por medio de la cual establece relaciones con la naturaleza a la que transforma y al mismo tiempo el ser humano experimenta sus propias transformaciones. En el transcurso de la historia las transformaciones que ha vivido el ser humano han sido cada vez más complejas, pasando de pequeñas organizaciones de aldeas frágiles ante los cambios climáticos o la agresión de otros seres humanos, hasta la conformación de medianos y grandes conglomerados en todas las regiones del planeta, con aplicación de importantes tecnologías para el abastecimiento alimentario y la mayor comprensión de los fenómenos naturales, tanto del cosmos, como del suelo y las áreas submarinas.”²

²PERDOMO QUESADA, Armando. HISTORIA DE LA SALUD OCUPACIONAL, 2008. Extraído el 18 de julio del 2013

2.1.2 Antecedentes referenciales

- Juan Carlos Silva Monar, propuso un **Sistema de gestión para la prevención de riesgos laborales** en la empresa BOTT, en marzo del 2009, debido a que esta entidad no cuenta con un departamento de seguridad industrial, con el fin de controlar el nivel de plomo en la sangre de los trabajadores, contaminante principal dentro de la planta. En vista de esto la propuesta de este trabajo consiste en lo siguiente: Identificación y localización de riesgos: para la identificación de los riesgos. A todos los riesgos se le han dado una codificación, a continuación los códigos de los riesgos: codificación de los riesgos, localización de riesgos a nivel macro y micro. También se efectuó la valoración del riesgo ocupacional, donde se utilizó la herramienta Topología de Riesgos, que combina las evaluaciones del riesgo, respuestas al riesgo, identificación de los riesgos secundarios y riesgos retenidos. Cada una de las acciones tomadas en este proyecto permitirán direccionar el desarrollo de este trabajo a buscar las mejores alternativas de solución ante la problemática planteada”³

La referencia en si se enfoca en la identificación y localización de riesgos, acción que se asemeja con la tesis, puesto que se realizó un análisis de los riesgos a los cuales se encuentra la comunidad educativa La Alborada.

- El Diseño de un sistema de administración de la seguridad y salud de trabajo, de la sección de talleres de la Unidad Operadora Sistema Trolebus, fue propuesto por Rodríguez Zambrano Pablo David, en septiembre del 2006. Dentro de este trabajo se ha identificado perdidas de las actividades de seguridad en sistema Trolebus, esto conlleva a una auditoria de seguridad industrial para determinar la efectividad de las pérdidas de actividades en la Unidad Operadora del sistema Trolebus, comparándolas con un conjunto de criterios aceptados por la OIT y otros organismos internacionales. Lo relevante de este trabajo es que a más de plantear una serie de normas y procedimientos se ha efectuado un programa de capacitación para enriquecer los conocimientos y actitudes de los trabajadores.”⁴

³ SILVA MONAR, Juan Carlos. SISTEMA DE GESTION PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.2009. Extraído el 2 de julio del 2013.

⁴RODRIGUEZ, Pablo. *DISEÑO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DE TRABAJO, DE LA SECCIÓN DE TALLERES DE LA UNIDAD OPERADORA SISTEMA TROLEBUS*, 2011. Extraído el 02 de julio del 2013

El trabajo referenciado tiene semejanza, puesto que se relaciona con el desempeño de las actividades dentro de los talleres y generando una mejor enseñanza optima, creando un eficiente aprendizaje de los estudiantes adquirida por la cátedra de los docentes.

- La implementación de un sistema de seguridad industrial en el taller de prácticas de procesos de producción mecánica, en la empresa EPN, en el año 2009, propuesto por Darío Loya & Edgar Suntaxi. Los autores de esta tesis se enfocaron en dar a conocer a los usuarios del taller de Proceso de Producción mecánica en la EPN, las seguridades básicas que debe tener un taller en donde se encuentran las máquinas y ambientes potencialmente peligrosos. A través de este trabajo se extraerá lo más factible para la culminación de esta propuesta.”⁵

La relación con el trabajo planteado, se relaciona con el proceso de práctica en los talleres, implementando las normas de seguridad industrial y salud ocupacional.

- La Revista Profesorado, publico el siguiente tema: Cómo integrar la seguridad y salud en la educación, elementos clave para enseñar prevención en los centros escolares, desarrollado por Burgos García Antonio, en Septiembre, 2010. Dentro de este trabajo se analizó el concepto de “cultura de prevención” en la educación. Por tanto, las conclusiones obtenidas en este trabajo, manifiestan la necesidad de integrar el concepto seguridad, salud, etc. como campos de acción preventiva en el contexto escolar, aspectos clave a tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.”⁶ (Burgos García, 2010)

El trabajo se enfoca a la capacitación de seguridad industrial que reciben desde temprana edad, es decir desde la primaria y secundaria ámbito en el cual se ha direccionado el trabajo propuesto. Comprometiendo a los docentes, padres de familia y estudiantes.

⁵ LOYA, Darío & SUNTAXI Edgar. *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TALLER DE PRÁCTICAS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN MECÁNICA*. 2009. Extraído el 01 de julio del 2013

⁶ BURGOS GARCÍA, Antonio. *CÓMO INTEGRAR LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDUCACIÓN? ELEMENTOS CLAVE PARA ENSEÑAR PREVENCIÓN EN LOS CENTROS ESCOLARES*, 2010. Extraído 02 de julio del 2013.

- En el año 2008, el Sr. Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez, propuso la aplicación de la gestión de riesgos en un centro educativo. En esta tesis se presenta la Gestión del Riesgo en un centro educativo que se ha trabajado partiendo de la identificación de todas las actividades relevantes en el centro y seleccionando de éstas las actividades críticas a partir de la identificación de peligros presentes y una valoración inicial aplicando el método Fine. A partir de este primer filtro, se aplicó el Método General de Evaluación de Riesgos, a las actividades consideradas críticas. Para ello presentan las alternativas y cambios que reducirán las incidencias de riesgo, sobre la base de la normativa nacional más representativa. Incluye la evaluación del impacto de su aplicación.”⁷

Hace referencia a la identificación y evaluación de riesgo dentro de colegios indicando la mala adecuación del sitio y que a su vez no es un entorno propicio para el desarrollando académicos de los estudiantes, constatado aquel a través de la matriz de riesgos laborables.

2.1.3 Fundamentación

Seguridad

La seguridad son todas aquellas actitudes u acciones, que ante un entorno de riesgos, asumimos para hacer frente a las amenazas o peligros para reducir el riesgo y aproximarnos a un estado de “no perder”.

Se debe considerar que la seguridad es el estado deseable de las personas frente a los riesgos. La graduación de ese estado o situación del ser humano y su entorno es variable desde el punto de vista subjetivo. De ahí los diferentes criterios a la hora de adoptar medidas que nos deben conducir al objetivo.

La seguridad en el trabajo se refiere a las actitudes, técnicas, tácticas y sistemas de seguridad, que adoptamos para hacer frente a los riesgos derivados del trabajo.

En general podemos decir que la seguridad se ocupa de los efectos agudos de los riesgos (accidentes e incidentes), en tanto que la salud trata sus efectos crónicos.

⁷MALPARTIDA GUTIÉRREZ, JORGE NELSON. *APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN UN CENTRO EDUCATIVO*, 2011. Extraído 02 de julio del 2013.

Accidentes e Incidentes son la antítesis de la seguridad, las características del accidente son:

- El accidente es no deseado.
- Produce pérdidas, materiales, humanas, económicas, etc.
- Casi siempre existe contacto con alguna fuente de energía.

Las características del incidente, son similares a las del accidente, excepto que no produce pérdidas o son producidas en poca medida. Por lo tanto para diferenciar un accidente de un incidente, se tratará como accidentes los incidentes con un elevado potencial de pérdidas.

Rodellar define el accidente “como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, a la propiedad o a los procesos laborales. El accidente es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía (mecánica, eléctrica, química, ionizante, acústica, etc.) superior al umbral límite del cuerpo o estructura con el que se realiza el contacto.”

El mismo autor define el incidente como “todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos”.

Análisis de Riesgos

El Análisis de Riesgos forma parte de la Evaluación de Riesgos, en el Modelo Canadiense se especifica claramente esta fase o etapa.

El I.N.S.H.T.13 también utiliza en cierta forma el Modelo Canadiense, e indica que en el Análisis de Riesgos se tiene dos objetivos fundamentales: identificar el peligro y la estimación del riesgo, en este último se valora conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Los objetivos de este tipo de análisis son separar los riesgos menores aceptables de los riesgos mayores, y proveer datos para asistir en la evaluación y tratamiento de los riesgos.

El análisis de riesgos involucra prestar consideración a las fuentes de riesgos, sus consecuencias y las probabilidades de que puedan ocurrir esas consecuencias. Pueden identificarse los factores que afectan a las consecuencias y probabilidades. Se analiza el riesgo combinando estimaciones de consecuencias y probabilidades en el contexto de las medidas de control existentes. Estas probabilidades se pueden calcular siguiendo métodos estadísticos, obviamente si se disponen de estos, si hubiera el caso de que no tengamos datos, debemos realizar estimaciones u objetivas siempre usando las mejores fuentes de información disponible.

Se puede llevar a cabo un análisis preliminar para excluir del estudio detallado los riesgos similares o de bajo impacto. De ser posible los riesgos excluidos deberían listarse para demostrar que se realizó un análisis de riesgos completo.

Con este análisis se obtiene la magnitud (probabilidad) de que se materialice el peligro y la caracterización del riesgo.

Valoración del Riesgo

En principio la Evaluación del Riesgo existe porque no se puede eliminar totalmente el riesgo, no se puede tener un riesgo cero. Lo que debemos es minimizar el riesgo hasta un punto donde éste sea tolerable. Establecer el punto de riesgo tolerable es discutible, existen muchos puntos de vista y técnicas para precisar cuándo un riesgo es aceptable¹⁴. Se deben usar los criterios apropiados dado la naturaleza de la organización y sus objetivos.

La valoración del riesgo se calcula como la diferencia entre el valor del riesgo obtenido (en la fase evaluación del riesgo) con el riesgo tolerable especificado por el administrador de riesgos. Si el riesgo obtenido es mayor que el riesgo tolerable, entonces debemos controlar dicho riesgo.

Si se hizo una evaluación cualitativa de los riesgos esto involucra la comparación de un nivel cualitativo de riesgo contra criterios cualitativos, y la evaluación cuantitativa involucra la comparación de un nivel numérico de riesgo contra criterios que pueden ser expresados como un número específico, tal como, un valor de fatalidad, frecuencia o monetario.

Evaluación de riesgos laborales

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento (siniestro) y la magnitud (o caracterización) de los efectos (objetivos y subjetivos) adversos en la seguridad, salud, ecología, bienestar público y financieros.

En este proceso de evaluación el administrador de riesgo debe obtener la información necesaria, para que esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas o, en todo caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Obviamente después de los resultados de la evaluación, la adopción e implementación de medidas preventivas debe realizarse, por lo tanto el paso lógico después de la evaluación del riesgo es la administración del mismo.

Para la evaluación de riesgos dedicados a la seguridad, salud y ecología; se utiliza generalmente dos modelos y son:

Modelo Norteamericano¹¹

En este modelo se tienen dos fases características, la evaluación del riesgo y la administración del riesgo, como puede verse en la figura 1.

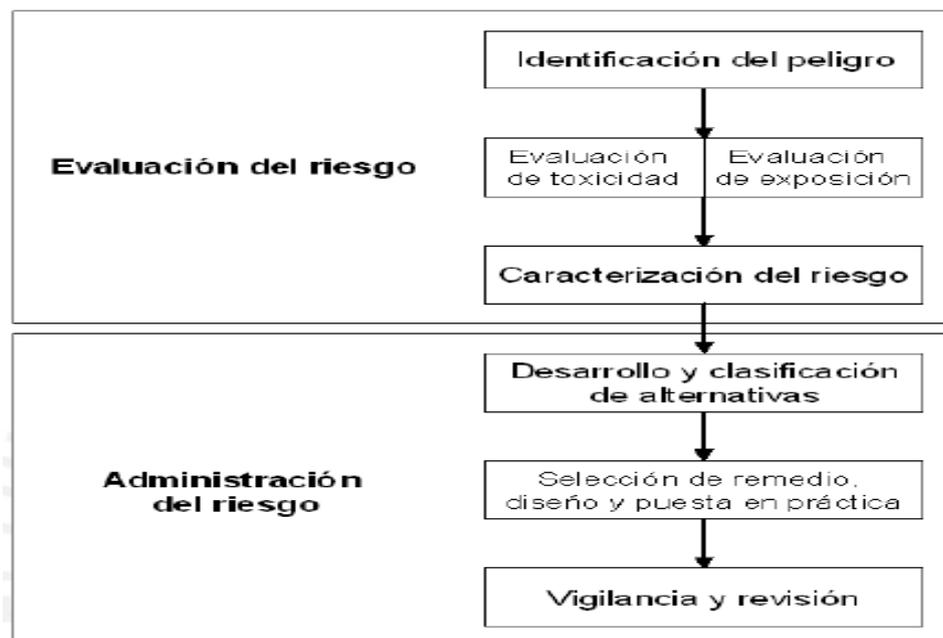


Figura 1. Modelo de la evaluación de riesgo

En este modelo la primera fase, la Evaluación del Riesgo presenta tres pasos:

- a) Identificación del peligro o identificación del problema, por ejemplo en seguridad tenemos materiales tóxicos, procedimientos riesgosos, error humano, etc.; en salud, tenemos cantidades y concentraciones de agentes químicos, residuos tóxicos o sanitarios; en ecología, tenemos flora y fauna con amenaza de extinción, etc.
- b) Evaluación de toxicidad y/o Evaluación de exposición, para establecerlas frecuencias de accidentes, rutas y receptores potenciales de riesgo, velocidad de propagación, efectos adversos para la salud, pruebas acuáticas, etc.
- c) Caracterización del Riesgo, es la integración de probabilidades, datos y consecuencias para expresar cuantitativamente o cualitativamente los riesgos en seguridad, salud y/o ambiente.

La segunda fase es la Administración del Riesgo, lo cual significa que tomando la información de la evaluación del riesgo e incluyendo criterios de política, economía, riesgos, competencia, equidad y otras preocupaciones sociales; se deben generar alternativas para la toma de decisiones o pensando las distintas consecuencias de cada alternativa. En el Modelo Norteamericano, esta fase presenta tres pasos y son:

- a) Desarrollo y clasificación de alternativas, en base a los resultados de la evaluación y la inclusión de criterios relevantes.
- b) Selección de diseño y puesta en práctica, significa elegir una alternativa, diseñar su implementación y aplicarlo.
- c) Vigilancia y Revisión, significa vigilar que se aplique correctamente la alternativa elegida y evaluar si ésta contribuyó a la consecución de nuestros objetivos (reducir o controlar los riesgos), generándose una retroalimentación.

Control del Riesgo

Consiste en adoptar los medios y los sistemas para tratar los riesgos, esto quiere decir que si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los integrantes de la organización.

Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

También debemos desarrollar alternativas para reducir o evitar riesgos, debemos establecer prioridades entre estas, éstos pueden plasmarse bajo la forma de reglamentos o protocolos al interior de la organización.

El Riesgo, dentro de una organización, presenta tres componentes:

- El evento, se refiere al siniestro o evento negativo no planeado que tiene la capacidad de producir daños en los bienes, personas u organización.

Este siniestro se produce a consecuencia de acciones (o también omisiones) de las personas o de las condiciones materiales que presenta una determinada organización (empresas, instituciones, etc.)

- La Probabilidad, está referida a la posibilidad de que un determinado siniestro ocurra sujeto a las condiciones de amenaza o peligro (estas condiciones están latentes, pueden afectar o no al sistema).

- Las Consecuencias, son los resultados al producirse el siniestro, son los daños en las personas y bienes, muchas veces esto se reflejará en pérdidas económicas.

Salud Ocupacional

La Salud Ocupacional se ocupa del estudio de las enfermedades asociadas al trabajo o patologías que si bien aún no son reconocidas como enfermedades profesionales ocupacionales, tiene relación directa con actividades laborales que los trabajadores de cualquier región sufren por una u otra causa.

Tiene como finalidad dictar medidas de higiene y seguridad en el trabajo que permitan prever los riesgos profesionales y asegurar la salud e integridad física y mental de los trabajadores.

La Salud Ocupacional podemos definirla como “el conjunto de actividades de las Ciencias de la Salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, así mismo, rehabilitación y readaptación laboral y, atención a las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales u ocupacionales (A.T.E.P. ó A.T.E.O.), a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de salud.

Prevención de los riesgos laborales.

Prevenir significa adelantarse a la posibilidad de que los riesgos se materialicen en forma de daño. Se trata de evitar que el trabajo sea peligroso, antes de que lo sea.

Es frecuente relacionar Prevención de Riesgos Laborales con siniestralidad en forma de accidentes o lesiones de carácter físico, cometiendo el error de olvidar otras formas de alteración de la Salud como son las Enfermedades Profesionales y alteraciones de carácter Psicosocial, lo que se aleja completamente de la interpretación que la O.M.S. hace de la Salud. Tanto las enfermedades profesionales como en las alteraciones psicosociales tienen dificultades a la hora de establecer relaciones Causa-Efecto en el ámbito laboral, pero ello no significa que el origen de estas enfermedades no sea laboral.

Prevenir los riesgos laborales implica analizar las condiciones de trabajo y establecer mecanismos para evitar efectos negativos sobre la salud de los trabajadores, de acuerdo con los principios de la actividad preventiva:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, empezando por el diseño de los puestos y tareas.
- Tener en cuenta la evolución técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que no entrañe peligro o lo disminuya al máximo.
- Planificar la prevención de forma que integre las técnicas preventivas, organización, relaciones sociales e influencia de factores ambientales. “⁸

⁸MALPARTIDA GUTIÉRREZ, JORGE NELSON. *APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN UN CENTRO EDUCATIVO*, 2011. Extraído 02 de julio del 2013.

En primer lugar, porque es evidente que los trabajadores están sufriendo las consecuencias del trabajo sobre sí mismos, ya que implica la aparición y generación de riesgos de muchos tipos. Prueba de ello es la continua aparición en los medios de comunicación de accidentes laborales con diversas consecuencias, llegando incluso a la muerte, Estos datos no son más que la punta de iceberg, la frialdad de las estadísticas no puede ocultar la realidad del drama social y familiar que supone la situación actual. El sector de la enseñanza no es ajeno a esta realidad y es necesario actuar sobre ella.

Siendo consciente de esta situación y con el firme propósito de que las condiciones de trabajo no se conviertan en elementos nocivos para la salud de los trabajadores, la Unión Europea, a través de los estados miembros, ha desarrollado políticas preventivas con el objetivo de fomentar un cambio filosófico y cultural necesario para integrar la prevención en los procesos educativos y empresariales.

En España se articula el mandato europeo a través de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales, donde se establece el derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, y establece las correspondientes obligaciones y derechos para empleados y empleadores.

Prevención de los Riesgos Laborales en el sector de la enseñanza.

La prevención de riesgos laborales en el sector de la enseñanza tiene una doble importancia, por un lado desarrollar el trabajo en condiciones de seguridad, y por otro lado, no menos importante, se trata del sector en el que más se puede profundizar para el desarrollo del cambio cultural, pues los trabajadores del mañana están en las escuelas de hoy.

Asumir la prevención en los centros educativos es, además de un imperativo, una obligación moral de las diferentes administraciones públicas y debe partir del doble firme compromiso de los agentes implicados para, por un lado eliminar los aspectos nocivos del trabajo sobre las personas y por otro, mejorar las condiciones de trabajo en que se realizan las tareas.

El sector docente no se caracteriza por elevados índices de siniestralidad, pero ello no implica que deba ser tratado como un sector de menor importancia en cuanto a los riesgos y las consecuencias de éstos en los trabajadores, tienen gran

importancia las alteraciones de carácter psicosocial, así como problemas posturales y dolencias de espalda, alteraciones de la voz.

El Grupo de Trabajo “Enfermedades profesionales” de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo presentó, en septiembre de 1999, los resultados de sus reuniones junto con el informe “Estudio del Sistema de Información sobre Enfermedades Profesionales” y, entre los resultados se realizan una serie de propuestas a la Comisión Nacional, como son, entre otras:

- *“desarrollar reglamentariamente el artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, apartado 1.g) –procedimiento de calificación de las enfermedades profesionales, así como requisitos y procedimientos para la comunicación e información a la autoridad de los daños derivados del trabajo-“*
- *“actualizar el actual Cuadro de Enfermedades Profesionales en vigor”*

Incidencia de las enfermedades en los trabajadores de la enseñanza.

Las condiciones laborales en que se realiza el trabajo, no siempre son adecuadas, las consecuencias de esta falta de adaptación provocan diferentes posturas y actitudes entre los profesionales de la enseñanza.

La respuesta a estos problemas y a unas condiciones adversas, son diferentes según las características individuales de cada trabajador, reaccionando para relajar la tensión de diversa maneras, el personal docente desarrolla actitudes como las siguientes:

- Adoptando actitudes dogmáticos y autoritarias; para enmascarar su ansiedad y estrés.
- Hacer el trabajo rutinario; apartándose todo perfeccionamiento o mejora de las tareas.
- Inhibición y no participación; en las actividades propias de su labor.
- Abandono de la profesión o manifiesto deseo de hacerlo.
- Peticiones de traslado y comisiones de servicio
- Agotamiento y cansancio físico.
- Estrés, ansiedad, neurosis y depresiones.
- Absentismo laboral; por problemas médicos o de otro tipo.

Para mejorar la situación, en materia de prevención de riesgos laborales, de los centros educativos de enseñanza, se consideran diferentes alternativas enmarcadas en tres grandes grupos de medidas:

- A. Mejoras de las condiciones de trabajo.
- B. Medidas médico-asistenciales, psicológicas y educativas
- C. Medidas jurídicas y administrativas.

Mejoras de las condiciones de trabajo.

La elaboración de las evaluaciones de riesgos de los trabajadores de la enseñanza, debe ser el punto de partida, desde el cual detectar las anomalías en las condiciones de trabajo. Estas evaluaciones deben los siguientes aspectos:

- El ambiente laboral; temperatura, iluminación, ruido, humedad, ventilación.
- Medios materiales; mobiliario escolar, de oficina y limpieza, material didáctico, instalaciones deportivas, comedores, aulas, aseos.
- Agentes contaminantes; químicos (polvos, humos, polvo de tiza...), físicos (acústicos.) o biológicos (virus, bacterias.)
- La carga de trabajo física; las posiciones de manejo de cargas, la atención visual y aditiva, fatiga física.
- La carga de trabajo psíquica, los procedimientos de tratamiento de la información, concentración, fatiga mental, estrés.
- Organización del trabajador; ritmo, horario, inestabilidad e inseguridad laboral, salarios, expectativas profesionales, participación, relaciones con padres, alumnos, compañeros y administración, masificación.
- Cabe decir que las evaluaciones de riesgos, no son el fin de las actividades preventivas, más bien son el comienzo, la base sobre la que se debe asentar un plan de Prevención para todo el sector.

Para mejorar las condiciones de trabajo se debe intervenir en los siguientes aspectos:

1. Aspectos relacionados con el entorno; referido a la ubicación de los centros educativos en zonas que no entrañen peligros de tipo ambiental, ruidos, de tráfico adecuadas condiciones climáticas, de iluminación, acondicionamiento acústico.

2. Aspectos relacionados con los recursos materiales de trabajo: en base a criterios ergonómicos, para que el mobiliario se adapte al trabajador y no el trabajador al mobiliario, con espacios libres de obstáculos y amplios, sillas y mesas ergonómicas, estables y adecuadas, con reposapiés y atriles en los puestos que lo requieren, ordenadores que supongan la generación de nuevos riesgos.

3. Aspectos relacionados con la organización del trabajo; desarrollando políticas de participación de los trabajadores, con un sistema de comunicación estable y fluido, definición y clarificación de los roles y funciones dentro del organigrama del centro, mecanismos de resolución de conflictos, ratios de alumnos por aula que eviten las sobrecargas, mejora de las actividades del profesorado en los ratos que han de estar en los centros, potenciando motivaciones y estimulando la mejora de las capacidades y formación, mejorando los sistemas de tratamiento de la información y la transmisión de conocimientos y experiencias entre compañeros, estableciendo ritmos de trabajo adecuados.

Medidas médico-asistenciales, psicológicas y educativas

En este, sentido sería conveniente potenciar y desarrollar de forma efectiva los aspectos siguientes:

Facilitar información a los trabajadores sobre los riesgos laborales que les afectan.

- Desarrollar hábitos de comportamiento correctos.
- Desarrollar programas preventivos de promoción de la salud.
- Educar para la salud, esto es, facilitar información, modificar hábitos y promover conductas positivas.
- Desarrollar hábitos higiénicos en los trabajadores y alumnos de los centros
- Planificar y realizar descansos adecuados a las tareas que se desarrollan.

Deben prestarse atención a las enfermedades, que mayor incidencia tienen en el sector de la educación, como son las de carácter músculo esquelético, alteraciones de la voz, enfermedades infectocontagiosas, alteraciones de la salud mental (estrés) y desarrollar programas específicos para la prevención y tratamiento de estas enfermedades.

Es necesario realizar los reconocimientos médicos, al acceder al puesto de trabajo y de forma periódica a lo largo de la vida laboral de los trabajadores. Los reconocimientos médicos deben ser específicos sobre los riesgos inherentes a los puestos de trabajo, y aplicando los protocolos médicos diseñados a tal efecto, sería conveniente desarrollar los protocolos específicos para docentes y no docentes.

Cuadro 1. Valoración De Matriz De Triple Criterio

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.

ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

MÉTODO RULA

Fundamentos 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.

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente.

El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético...

Su trabajo puede consultarse en:

MCATAMNEY, L. Y CORLETT, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.

Aplicación del método

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. 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, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura

estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori 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, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el 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.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

- 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.

A continuación se muestra la forma de evaluar los diferentes ítems:

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

Puntuación del brazo

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, la figura 3 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

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

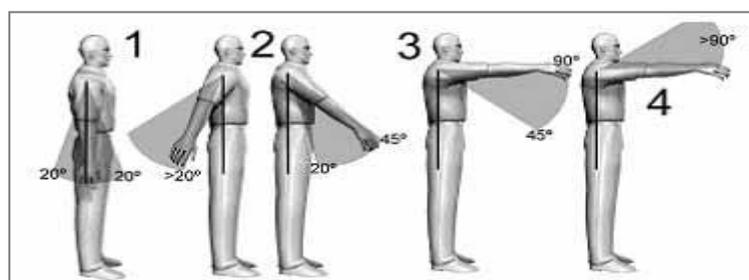


Figura 2. Posiciones del brazo

Cuadro 2. Puntuación Posiciones 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: 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 el cuadro 1 sin alteraciones.

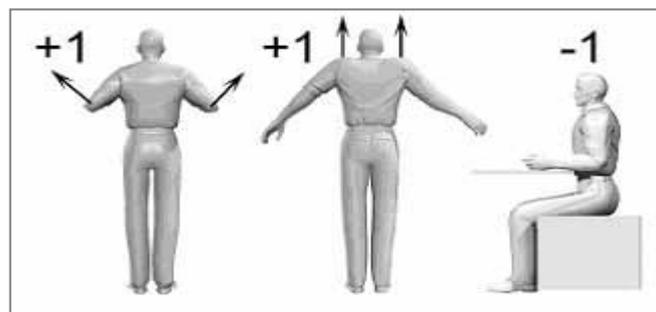


Figura 3. Posiciones que modifican la puntuación del brazo

Cuadro 3. 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: 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 5 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará en el cuadro 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

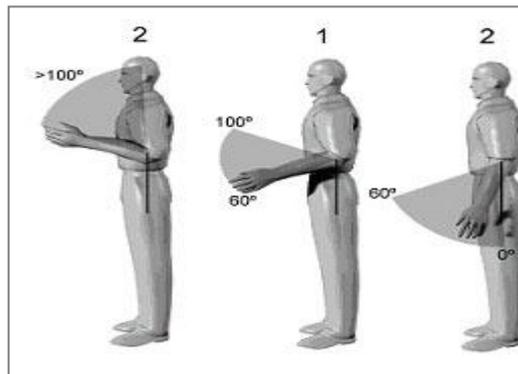


Figura 4. Posiciones del antebrazo

Cuadro 4. Puntuación del antebrazo.

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

Fuente: 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. La figura 6 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 4 se puede consultar los incrementos a aplicar.

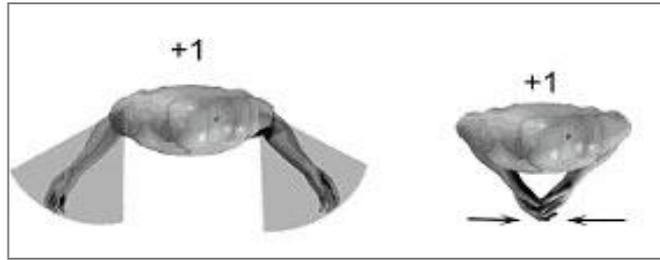


Figura 5. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo

Cuadro 5. Posiciones que modifican 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: 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 7 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 5.

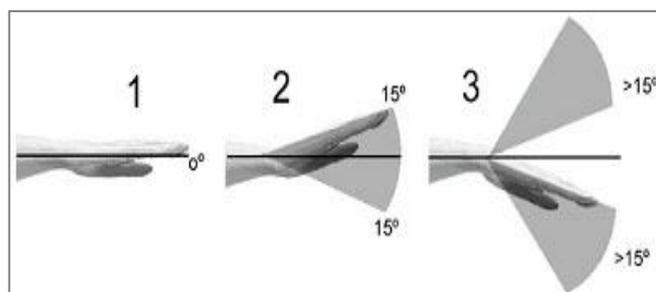


Figura 6. Posiciones de la muñeca

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (figura 8). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

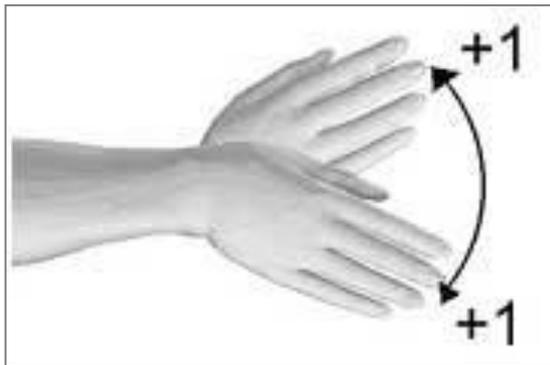


Figura 7. Desviación de la muñeca.

Cuadro 6. Modificación de la puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Fuente: 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.

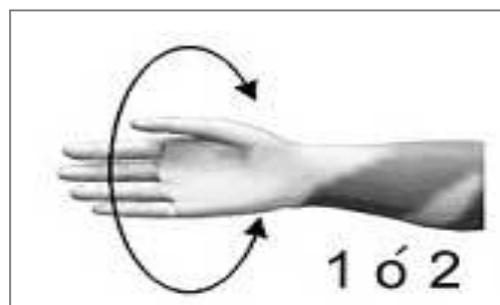


Figura 8. Giro de la muñeca.

Puntos Posición

- 1 Si existe pronación o supinación en rango medio
- 2 Si existe pronación o supinación en rango extremo

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

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 el cuadro 5. La figura 9 muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

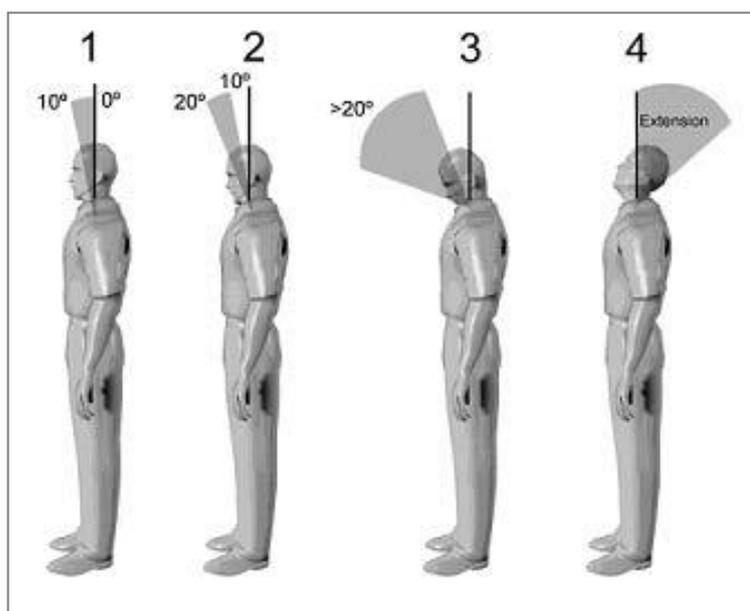


Figura 9. Posiciones del cuello.

Cuadro 7. Puntuación del cuello

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: 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 en el cuadro 6.

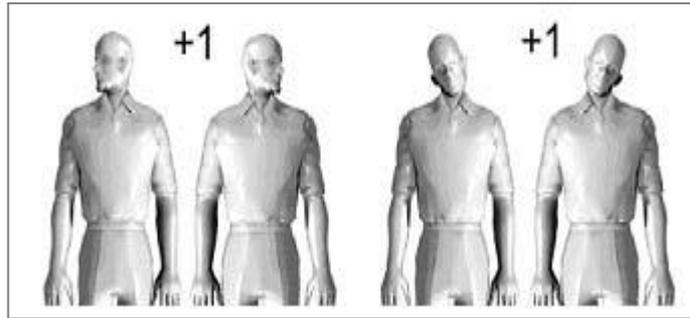


Figura 10. Posiciones que modifican la puntuación del cuello

Cuadro 8. Posiciones que modifican la puntuación del cuello

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

Fuente: 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 bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada del cuadro 7.

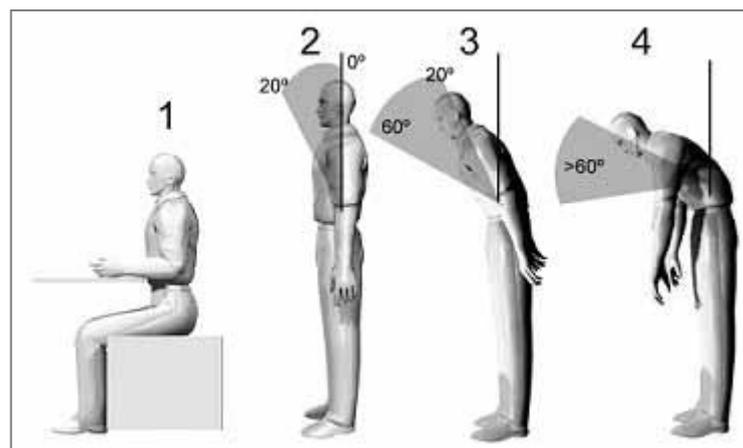


Figura 11. Posiciones del tronco

Cuadro 9. Puntuación del tronco.

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

Fuente: 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.

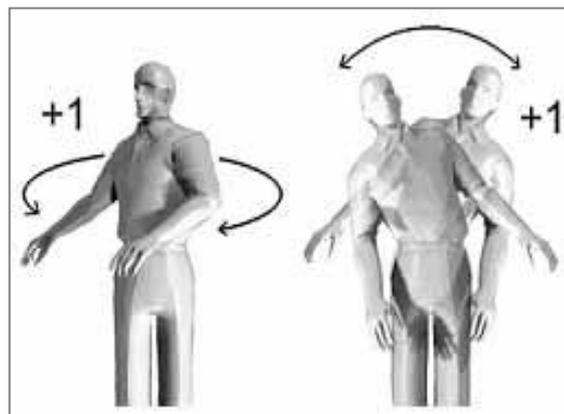


Figura 12. Posiciones que modifican la puntuación del tronco

Cuadro 10. Posiciones que modifican la puntuación del tronco

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

Fuente: 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. Con la ayuda del cuadro9 será finalmente obtenida la puntuación.

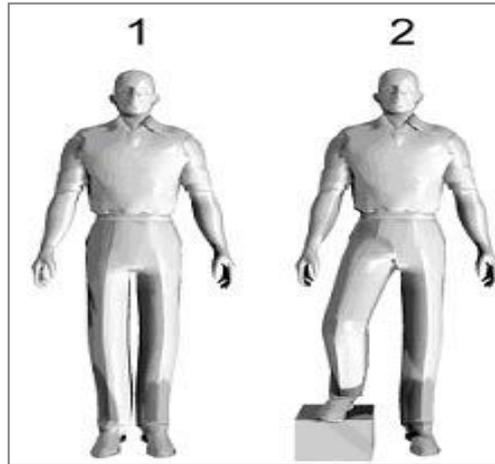


Figura 13. Posición de las piernas.

Cuadro 11. Puntuación de las piernas.

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: Ergonautas.upv.es

Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante el cuadro 11 una puntuación global para el grupo A.

Cuadro 12. Puntuación global para el grupo A.

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

Fuente: Ergonautas.upv.es

Puntuación global para los miembros del 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 el cuadro 11.

Cuadro 13. Puntuación global para el 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: Ergonautas.upv.es

Puntuación del tipo de actividad muscular 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.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.

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: 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. De la misma manera, 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. La puntuación final se extraerá del cuadro 13.

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. De la misma manera, 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. La puntuación final se extraerá de la siguiente.

Cuadro 15. Puntuación final de la suma de C y D

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: Ergonautas.upv.es

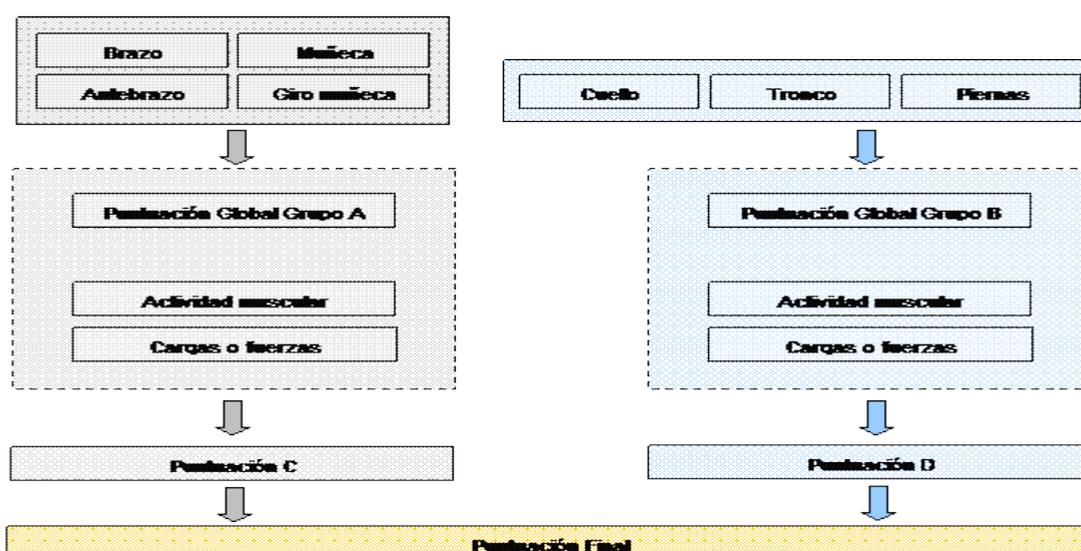


Figura 14. Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula.

Recomendaciones

Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla 17, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se 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. 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.

Cuadro16. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

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: Ergonautas.upv.es

Fundamentos del método NIOSH

La ecuación de Niosh permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL:

Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.

Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Diversos estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en el puesto de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

En 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH [2]; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Introdujo además el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico. El criterio biomecánico se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de

levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min. Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un "levantamiento ideal", que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como "localización estándar de levantamiento" y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En estas condiciones, el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánica, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el peso límite recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)

La ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RWL} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM}$$

En la que LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

Localización Estándar de Levantamiento

La Localización Estándar de Levantamiento (Figura 1) es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta

postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

Se hace necesario recordar que en la aplicación del método todas las medidas deben ser expresadas en centímetros.

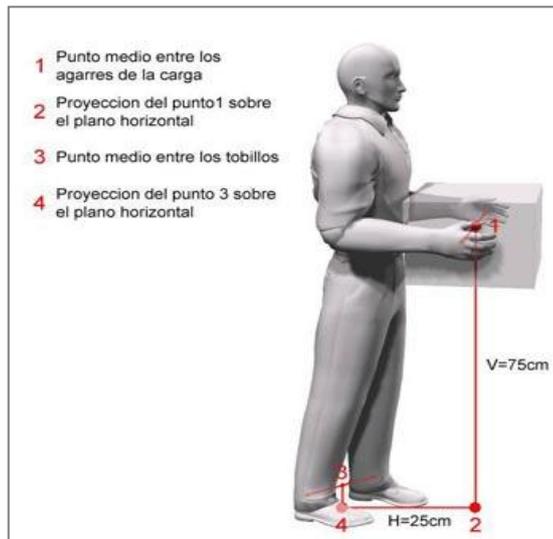


Figura 15. Posición estándar de levantamiento

La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm. (V)

La distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. (H)

Limitaciones del método

Como en la aplicación de cualquier método de evaluación ergonómica, para emplear la ecuación de Niosh deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea a evaluar. En caso de no cumplirse dichas condiciones será necesario un análisis de la tarea por otros medios. Para que una tarea pueda ser evaluada convenientemente con la ecuación de Niosh ésta debe cumplir que:

- Las tareas de manejo de cargas que habitualmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar...) no supongan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La

ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.

- No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.
- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19° y 26° y una humedad relativa entre el 35% y el 50%.
- La carga no sea inestable, no se levante con una sola mano, en posición sentado o arrodillado, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas, debiendo estar entre 0.4 y 0.5.
- No se emplean carretillas o elevadores
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga es similar.
- El levantamiento no es excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

Garg, A, Chaffin, D.C. y Herrin, G.D.,1978, Prediction of metabolic rates for manual material handling jobs, American Industrial Hygiene Association Journal, 39, pp. 661-764.

Niosh, 1981, Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report nº 81-122, National Institute for Occupational Safety and Health.Cincinnati. Ohio

[3] Waters, T.R., Putz-Anderson, V. Y Garg, A, 1994, Applications manual for the revised Niosh lifting equation. National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio

Aplicación del método

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea.

Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. Por ejemplo, si la carga debe ser recogida desde diferentes alturas o el peso de la carga varía de unos levantamientos a otros se dividirá la actividad en una tarea para cada tipo de levantamiento y se efectuará un análisis multitarea. El análisis multitarea requiere recoger información de cada una de las tareas, llevando a cabo la aplicación de la ecuación de Niosh para cada una de ellas y calculando, posteriormente, el Índice de Levantamiento Compuesto. En caso de que los levantamientos no varíen significativamente de unos a otros se llevará a cabo un análisis simple.

En segundo lugar, para cada una de las tareas determinadas, se establecerá si existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento. Habitualmente la parte más problemática de un levantamiento es el inicio del levantamiento, pues es en éste donde mayores esfuerzos se efectúan. Por ello las mediciones se realizan habitualmente en el origen del movimiento, y a partir de ellas se obtiene el límite de peso recomendado. Sin embargo, en determinadas tareas, puede ocurrir que el gesto de dejar la carga provoque esfuerzos equiparables o superiores a levantarla. Esto suele suceder cuando la carga debe ser depositada con exactitud, debe mantenerse suspendida durante algún tiempo antes de colocarla, o el lugar de colocación tiene dificultades de acceso. Cuando esto ocurre diremos que el levantamiento requiere control significativo de la carga en el destino.

En estos casos se deben evaluar ambos gestos, el inicio y el final del levantamiento, aplicando dos veces la ecuación de NIOSH seleccionando como peso máximo recomendado (RWL) el más desfavorable de los dos (el menor), y como índice de carga (LI) el mayor. Por ejemplo, tomar cajas de una mesa transportadora y colocarlas ordenadamente en el estante superior de una estantería puede requerir

un control significativo de la carga en el destino, dado que las cajas deben colocarse de una manera determinada y el acceso puede ser difícil por elevado.

Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. Los datos a recoger son:

- El peso del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.
- Las distancias horizontal (H) y vertical (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos (ver Figura 1). V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga.
- La Frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes.
- La Duración del Levantamiento y los Tiempos de Recuperación. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje, etc.
- El Tipo de Agarre clasificado como Bueno, Regular o Malo. En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre.
- El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga (Figura 2). El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

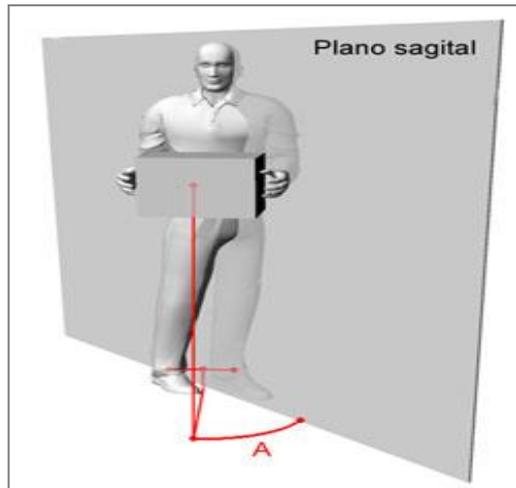


Figura 16. Medición del Ángulo de Asimetría.

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh (HM, VM, DM, AM, FM y CM). El procedimiento de cálculo de cada factor se expondrá en apartados posteriores. Conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación de Niosh:

$$\mathbf{RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM}$$

En el caso de tareas con control significativo de la carga en el destino se calculará un RWL para el origen del desplazamiento y otro para el destino. Se considerará que el RWL de dicho tipo de tareas será el más desfavorable de los dos, es decir, el más pequeño. El RWL de cada tarea es el peso máximo que es recomendable manipular en las condiciones del levantamiento analizado. Si el RWL es mayor o igual al peso levantado se considera que la tarea puede ser desarrollada por la mayor parte de los trabajadores sin problemas. Si el RWL es menor que el peso realmente levantado existe riesgo de lumbalgias y lesiones.

Conocido el RWL se calcula el Índice de levantamiento (LI). Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea:

Calculo de LI en análisis monotarea:

El Índice de Levantamiento se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Calculo de LI en análisis multitarea:

Una simple media de los distintos índices de levantamiento de las diversas tareas daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. Por otra parte, la selección del mayor índice para valorar globalmente la actividad no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas. NIOSH recomienda el cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILc), cuya fórmula es la siguiente:

$$IL_c = ILT_1 + \sum_{i=2}^n \Delta ILT_i$$

En la que el sumatorio del segundo miembro de la ecuación se calcula de la siguiente manera:

$$\sum_{i=2}^n \Delta ILT_i = (ILT_2(F_1 + F_2) - ILT_2(F_1)) + (ILT_3(F_1 + F_2 + F_3) - ILT_3(F_1 + F_2)) + \dots \\ \dots + (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) - (ILT_n(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_{n-1})))$$

Dónde:

- ILT_1 es el mayor índice de levantamiento obtenido de entre todas las tareas simples.
- $ILT_i(F_j)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j .
- $ILT_i(F_j + F_k)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j , más la frecuencia de la tarea k .

El proceso de cálculo es el siguiente:

1. Cálculo de los índices de levantamiento de las tareas simples (ILT_i).

2. Ordenación de mayor a menor de los índices simples ($ILT_1, ILT_2, ILT_3, ILT_n$).

3. Cálculo del acumulado de incrementos de riesgo asociados a las diferentes tareas simples. Este incremento es la diferencia entre el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas simples consideradas hasta el momento incluida la actual, y el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, menos la actual $ILT_i (F_1+F_2+F_3 +\dots+F_i)-ILT_i(F_1+F_2+F_3+\dots+F_{(i-1)})$.

Aunque es recomendable realizar el cálculo del índice de levantamiento compuesto mediante la ecuación de riesgo acumulado, otros autores consideran la posibilidad de calcular el ILc de tres formas más:

Suma de riesgos: suma los índices de cada tarea.

Riesgo promedio: calcula el valor medio de los índices de levantamiento de cada tarea.

Mayor riesgo: el ILc es igual al mayor de los índices de levantamiento simple.

Finalmente, conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. Niosh considera tres intervalos de riesgo:

- Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si LI está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si LI es mayor o igual a 3 la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

Observar al trabajador durante un periodo de tiempo suficientemente largo
Determinar si se cumplen las condiciones de aplicabilidad de la ecuación de Niosh
Determinar las tareas que se evaluarán y si se realizará un análisis monotarea o multitarea

Para cada una de las tareas, establecer si existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento

Tomar los datos pertinentes para cada tarea

Calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh para cada tarea en el origen y, si es necesario, en el destino del levantamiento

Obtener el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación de Niosh

Calcular el Índice de Levantamiento o el Índice de Levantamiento Compuesto en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea y determinar la existencias de riesgos

Revisar los valores de los factores multiplicadores para determinar dónde es necesario aplicar correcciones

Rediseñar el puesto o introducir cambios para disminuir el riesgo si es necesario
En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con la ecuación de Niosh para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación se muestra la forma de calcular los diferentes factores multiplicadores de la ecuación de Niosh.

Cálculo de los factores multiplicadores de la ecuación

HM (Horizontal multiplier)

Factor de distancia horizontal

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$HM = \frac{25}{H}$$

Donde H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (Figura 1). Se tendrá en cuenta que:

Si H es menor de 25 cm., se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm., se dará a HM el valor de 0

Una forma alternativa a la medición directa para obtener H es estimarla a partir de la altura de las manos medida desde el suelo (V) y de la anchura de la carga en el plano sagital del trabajador (w). Para ello consideraremos:

$$\begin{array}{ll} \text{Si } V \geq 25\text{cm} & H = 20 + w/2 \\ \text{si } V < 25\text{cm} & H = 25 + w/2 \end{array}$$

Si existe control significativo de la carga en el destino HM deberá calcularse con el valor de H en el origen y con el valor de H en el destino.

VM (Vertical multiplier)

Factor de distancia vertical

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

en la que V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente (Figura 1). Es fácil comprobar que en la posición estándar de levantamiento el factor de altura vale 1, puesto que V toma el valor de 75. VM decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. Se tendrá en cuenta que:

Si $V > 175$ cm, se dará a VM el valor de 0

DM (Distance multiplier)

Factor de desplazamiento vertical

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$DM = 0,82 + \frac{4,5}{D}$$

Donde D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento.

$$D=|V_o-V_d|$$

Se tendrá en cuenta que:

Si $D < 25\text{cm}$, DM toma el valor de 1

D no podrá ser mayor de 175 cm

AM (Asymmetry multiplier)

Factor de asimetría

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados. Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

$$AM=1-(0,0032 A)$$

Donde A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Figura 2. AM toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará que:

Si $A > 135^\circ$, AM toma el valor 0

Si existe control significativo de la carga en el destino AM deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino.

FM (Frequency multiplier)

Factor de frecuencia

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse

a partir de la tabla 1 a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determinara observando al trabajador un periodo de 15 minutos.

Cuadro 17. Cálculo del Factor de Frecuencia

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Ergonautas.upv.es

La duración de la tarea puede obtenerse de la siguiente tabla:

Cuadro 18. Cálculo de la duración de la tarea

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

Fuente: Ergonautas.upv.es

Para considerar 'Corta' una tarea debe durar 1 hora como máximo y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 1'2 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración 'Moderada'. Para considerar 'Moderada' una tarea debe durar entre 1 y 2 horas y estar seguida de un

tiempo de recuperación de al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración 'Larga'.

CM (Coupling multiplier)

Factor de agarre

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 3 a partir del tipo y de la altura del agarre. Para decidir el tipo de agarre puede emplearse el árbol de decisión presentado en la tabla 3

Cuadro 19. Cálculo del factor de agarre

TIPO DE AGARRE	(CM) FACTOR DE AGARRE	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1,00	1,00
Regular	0,95	1,00
Malo	0,90	0,90

Fuente: Ergonautas.upv.es

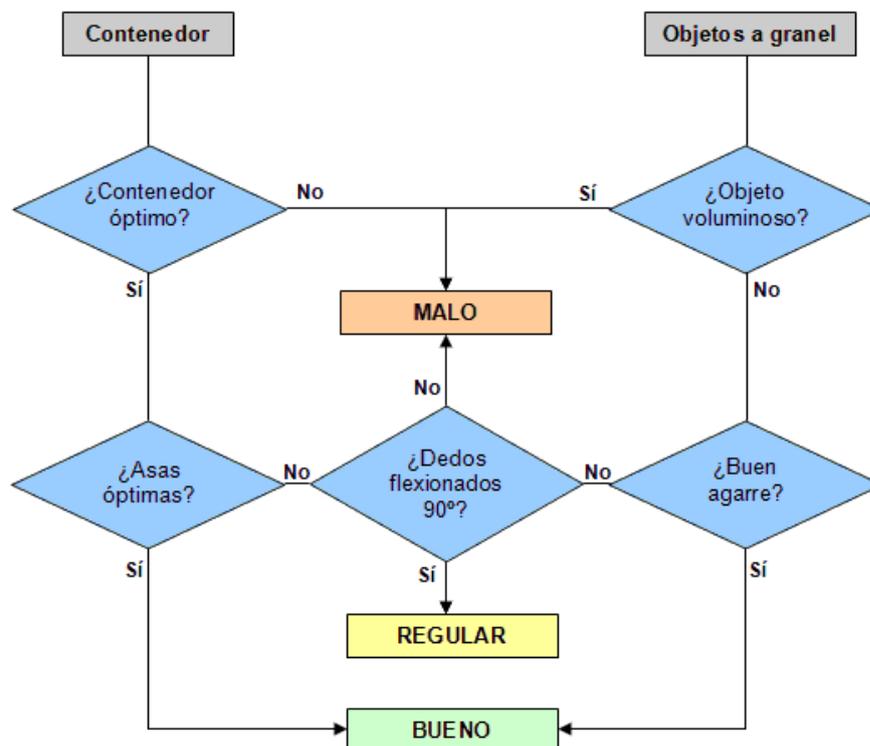


Figura 17.Árbol de Decisión para la determinación del tipo de agarre

Adaptado de: Waters, T.R., Putz-Anderson, V. Y Garg, A, 1994, Applications manual for the revised Niosh lifting equation. National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio

Se consideran agarres buenos los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquéllos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.

Un agarre regular es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.

Se considera agarre pobre el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.

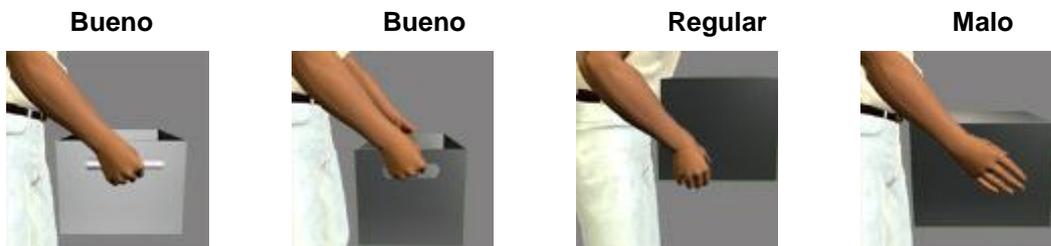


Figura 18: Ejemplos de tipo de agarre

2.2 MARCO LEGAL

Para el desarrollo de esta investigación se considera necesario lo que se establece en la Constitución de la República del Ecuador que garantiza al ciudadano un trabajo digno así lo establece en:

Derechos del buen vivir

“Objetivo 2:

Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía

El desarrollo de capacidades y potencialidades ciudadanas requiere de acciones

armónicas e integrales en cada ámbito. Mediante la atención adecuada y oportuna de la salud, se garantiza la disponibilidad de la máxima energía vital; una educación de calidad favorece la adquisición de saberes para la vida y fortalece la capacidad de logros individuales y sociales; a través de la cultura, se define el sistema de creencias y valores que configura las identidades colectivas y los horizontes sociales; el deporte constituye un soporte importante de la socialización, en el marco de la educación, la salud y también de la acción individual y colectiva.

La educación, entendida como formación y capacitación en distintos niveles y ciclos, es indispensable para fortalecer y diversificar las capacidades y potencialidades individuales y sociales, y promover una ciudadanía participativa y crítica. Es uno de los medios más apropiados para facilitar la consolidación de regímenes democráticos que contribuyan a la erradicación de las desigualdades económicas, políticas, sociales y culturales.

Desde una perspectiva estratégica, el desarrollo de conocimientos con alto valor agregado es esencial, así como la investigación e innovación técnica y tecnológica. La combinación de los saberes ancestrales con la tecnología de punta puede generar la reconversión del régimen de desarrollo, apoyada en el bio conocimiento. A mediano plazo, se espera que la producción local y exportable se sustente en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, sobre la base de la biodiversidad.

Políticas

2.1. Asegurar una alimentación sana, nutritiva, natural y con productos del medio para disminuir drásticamente las deficiencias nutricionales.

2.2. Mejorar progresivamente la calidad de la educación, con un enfoque de derechos, de género, intercultural e inclusiva, para fortalecer la unidad en la diversidad e impulsar la permanencia en el sistema educativo y la culminación de los estudios.

Generar procesos de capacitación y formación continua para la vida, con enfoque de género, generacional e intercultural articulados a los objetivos del Buen

Vivir.”(SEMPLADES, 2010)

Sección octava: Trabajo y seguridad social, en el Art.33.

“Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.”(CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

“TÍTULO VI: RÉGIMEN DE DESARROLLO Capítulo sexto: Trabajo y producción

Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución, Art.326 numeral 5

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

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

Sección tercera: Seguridad social, Art.369.

Art. 369.-El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, Invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente.

La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.”(CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2011)

Del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajoDecretoejecutivo2393 que es necesario adopta normas mínimas de seguridad e higiene capaces de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos profesionales, así como también para fomentar el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

“Decreto 2393

INSTALACIONES DE MÁQUINAS FIJAS

Art. 73. UBICACIÓN.- En las instalaciones de máquinas fijas se observaran las siguientes normas:

1. Las maquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permite su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.

2. Se ubicaran sobre los suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles.

Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores.

3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitarlos o reducirlos. Si ello no es posible, se instalaran en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo.

El personal encargado de su manejo utilizara el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que este expuesto.

4. (Reformado por el art. 46del D.E. 4217, R.O. 997,10-VII-88) Los motores principales de las turbinas que apliquen un riesgo potencial se emplazaran en locales aislados o en recintos cerrados, prohibiéndose el acceso a los mismos del personal ajeno a su servicio y señalizando tal prohibición.

Art. 74. SEPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS

1. La separación de las maquinas será suficiente para que los operarios desarrollen su trabajo total holgadamente y sin riesgo, y estará en función:

- a) De la amplitud de movimientos de los operarios y de los propios elementos de la maquina necesarios para ejecución del trabajo.
 - b) De la forma y volumen del material de alimentación, de los productos elaborados y el material de desecho.
 - c) De las necesidades de movimiento. En cualquier caso la distancia mínima entre las partes fijas o móviles más salientes de máquinas independientes, nunca será inferior a 800 milímetros.
2. Cuando el operario debe situarse para trabajar entre una pared del local y la máquina, la distancia entre partes más salientes fijas o móviles de esta y dicha pared no podrá ser inferior 800 milímetros.
 3. Se establecerá una zona de seguridad entre el pasillo y el entorno del puesto de trabajo, o en su caso la parte más saliente de la máquina que en ningún caso será inferior a 400 milímetros. Dicha zona se señalizara en forma clara y visible para los trabajadores.

Art. 75. COLOCACIÓN DE MATERIALES Y ÚTILES.

1. Se establecerán en las proximidades de las maquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que estos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina.
2. Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a estas, estarán debidamente colocadas y ordenadas en armarios, mesas o estantes adecuados.
3. Se prohíbe almacenar en las proximidades de las maquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento.

CAPÍTULO II

PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FIJAS

Art. 76. INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.-

Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y maquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.

Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.

Art. 77. CARÁCTERÍSTICAS DE LOS RESGUARDOS DE MÁQUINAS.

1. Los resguardos deberán ser diseñados, contruidos y usados de manera que:

- a) Suministren una protección eficaz.
- b) Prevengan todo acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- c) No ocasionen inconvenientes no molestias al operario.
- d) No interfieran innecesariamente la producción.
- e) Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.
- f) Estén contruidos de material metálico o resistente al impacto a que puedan estar sometidos.
- g) No constituyan un riesgo en sí.
- h) Estén fuertemente fijados a la máquina, piso o techo, sin perjuicio de la movilidad necesaria para labores de mantenimiento o reparación.

Art. 78. ABERTURAS DE LOS REGUARDOS.- Las aberturas de los resguardos estarán en función de la distancia de estos a la línea de peligro; de conformidad con la siguiente tabla:

DISTANCIA ABERTURA

Hasta 100 mm..... 6 mm.

De 100 a 380 mm..... 20 mm.

De 380 a 750 mm..... 150 mm.

Art. 79. DIMENSIONES DE LOS RESGUARDOS.- Los resguardos tendrán dimensiones acordes con las de los elementos a proteger.

En aquellos casos en que las circunstancias así lo requieran, aseguran una protección eficaz de los elementos móviles peligrosos, hasta una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo o plataforma de trabajo.

Siempre que sea factible y no exponga partes móviles, se dejara un espacio libre entre el piso o plataforma de trabajo y los resguardos, no superior a 150 milímetros, para que dichos resguardos no interfieran la limpieza alrededor de las máquinas.

Capítulo IV DE MÁQUINAS FIJAS

Art. 91. UTILIZACIÓN.

1. Las máquinas se utilizarán únicamente en las funciones para las que han sido diseñadas.
2. Todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido y entrenado adecuadamente en su manejo y en los riesgos inherentes a la misma. Asimismo, recibirá instrucciones concretas sobre las prendas y elementos de protección personal que esté obligado a utilizar.
3. No se utilizara una maquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, que por el peso, tamaño, forma o contenido de las piezas entrañen riesgos, se dispondrán los mecanismos y accesorios necesarios para evitarlos.

Art. 92. MANTENIMIENTO.

1. El mantenimiento de máquinas deberán ser de tipo preventivo y programado.
2. Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.
3. Las operaciones de engrase y limpieza se realizaran siempre con las maquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de las fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha.
En aquellos casos en que técnicamente las operaciones descritas no pudieren efectuarse con la maquinaria parada, serán realizadas con personal especializado y bajo dirección técnica competente.
4. La eliminación de los residuos de las maquinas se efectuará con la frecuencia necesaria para asegurar un perfecto orden y limpieza del puesto de trabajo.

Art. 93. REPARACIÓN Y PUESTA A PUNTO.- Se adoptaran las medidas necesarias conducentes a detectar de modo inmediato los defectos de las máquinas,

resguardos y dispositivos de seguridad, así como las propias para subsanarlos, y en cualquier caso se adoptaran las medidas preventivas indicadas en el artículo anterior.

Capítulo V

MÁQUINAS PORTÁTILES

Art. 94. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. La utilización de las maquinas portátiles se ajustara a lo dispuesto en los puntos 1,2 y 3 del artículo 91.
2. Al dejar de utilizar las maquinas portátiles, aun por periodos breves, se desconectaran de su fuente de alimentación.
3. Las maquinas portátiles serán sometidas a una inspección completa, por personal calificado para ello, a intervalos regulares de tiempo, en función de su estado de conservación y de la frecuencia de su empleo.
4. Las maquinas portátiles se almacenaran en lugares limpios, secos y de modo ordenado.
5. Los órganos de mando de las maquinas portátiles estarán ubicados y protegidos de forma que haya riesgo de puesta en marcha involuntaria y que faciliten la parada de aquellas.
6. Todas las partes agresivas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, pensante, abrasiva y proyectiva, en que resulte técnicamente posible, dispondrán de una protección eficaz conforme a lo estipulado en el Capítulo II del presente título.
7. El mantenimiento de las maquinas portátiles se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 92.
8. Toda máquina herramienta de accionamiento eléctrico, de tensión superior a 24 voltios a tierra debe ir provista de conexión a tierra.
9. Se exceptúan de la anterior disposición de seguridad, aquellas de fabricación de tipo de "doble aislamiento" o alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

Capítulo VI

HERRAMIENTAS MANUALES

Art. 95. Normas Generales y Utilización.

1. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
2. La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentaran aristas o superficies cortantes.
4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiliadas.
5. Toda herramienta manual se mantendrán en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechara la herramienta.
6. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
7. Evitar caudas, riesgos análogos, corte, se ubicaran en portaherramientas o estantes adecuados.
8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.
9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizaran cajas o fundas adecuadas.
10. Los empleados vigilaran favorablemente las herramientas de trabajo que se le hayan dado, donde estarán advirtiendos constantemente a su jefe superior inmediato de los desperfectos observados.
11. Las herramientas se utilizaran únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.

Art. 137. TANQUES PARA ALMACENAR FLUIDOS PELIGROSOS NO INFLAMABLES.

1. Los tanques para almacenar fluidos peligrosos no inflamable, deberán estar:

- a) Separados del suelo a través de estructuras o bases sólidas y convenientes alejados de las demás instalaciones.
 - b) Rodeados de foso, deposito, colector o depresión de terreno, de suficiente capacidad para recoger el contenido del tanque de mayor volumen en caso de rotura.
 - c) Cubiertos con pintura protectora adecuada para evitar la corrosión.
 - d) Provistos de escalera o gradas permanentes, para su revisión y mantenimiento, si las circunstancias así lo requieren.
 - e) Dotados de entrada, con diámetro suficientes que permita el paso del operario y su equipo de protección, en caso de necesitar revisiones o limpieza periódicas.
2. Los tanques instalados bajo el nivel del terreno cumplirán las siguientes condiciones:
- a) Los fosos estarán contruidos con materiales resistentes dejando suficiente espacio entre sus paredes y las del tanque para permitir el paso de una persona a cualquier de sus puntos.
 - b) Las válvulas de control estarán instaladas en tal forma que puedan ser accionadas desde el exterior de foso.

Capítulo VI

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES

Art. 164. OBJETO.

1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, si no que serán complementarias a las mismas.
3. La señalización de seguridad se empleara de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizará:

- a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
 - b) En los sitios más propicios.
 - c) En posición destacada.
 - d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que lo rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.
- 4.** Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.
- 5.** Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre en el caso en que se utilicen señales especiales.
- 6.** La señalización se basará en los siguientes criterios:
- a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
 - b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

Art. 165. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

1. A efectos clasificatorios la señalización de seguridad podrá adoptar las siguientes formas: óptica y acústica.
2. La señalización óptica se usará con iluminación externa o incorporada de modo que combinen formas geométricas y colores.
3. Cuando se empleen señales acústicas, intermitentes o continuas en momentos y zonas que por sus especiales condiciones o dimensiones así lo requieran, la frecuencia de las mismas será diferenciable del ruido ambiente y en ningún caso su nivel sonoro superará los límites establecidos en el presente reglamento.

Art. 166. Se cumplirán además con las normas establecidas en el reglamento respectivo de los Cuerpos de Bomberos del país.

Capítulo VII

COLORES DE SEGURIDAD

Art. 167. TIPOS DE COLORES.- Los colores de seguridad se atenderán a las especificaciones contenidas en las normas del INEN.

Art. 168. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.

1. Tendrán una duración conveniente, en las condiciones normales de empleo, por lo que se utilizarán pinturas resistentes al desgaste y lavables, que se renovarán cuando estén deterioradas, manteniéndose siempre limpias.

2. Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas.

En el caso en que se usen colores para indicaciones ajenas a la seguridad, estos serán distintos a los colores de seguridad.

3. La señalización óptica a base de colores se utilizará únicamente con las iluminaciones adecuadas para cada tipo de color.

Capítulo VIII

SEÑALES DE SEGURIDAD

Art. 169. CLASIFICACIÓN DE SEÑALES.

1. Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo.

En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

b) Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)

Estarán constituidos por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

d) Señales de información (S.I.)

Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Las flechas indicadoras se podrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.

Las señales se reconocerán por un código compuesto por las siglas del grupo a que permanezcan, las de una iluminación incorporada o localizada.

Art. 170. CONDICIONES GENERALES.

1. El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada.

Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posibles paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.

2. El contraste de luminosidad de los colores existentes en una señal será como mínimo del 25%.

Art. 171. CATÁLOGO DE SEÑALES NORMALIZADAS.- Se aplicaran las aprobadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización conforme a los criterios y especializaciones de los artículos precedentes y con indicación para cada señal, de los siguientes datos:

Fecha de aprobación.

Especificación del grupo a que pertenece según la clasificación del artículo 168 del presente Reglamento.

Denominación de la señal correspondiente.

Dibujo de la señal con las anotaciones necesarias.

Cuadro de tamaños.

Indicación de los colores correspondientes a las diferentes partes de la señal, bien sea imprimiendo el dibujo de la misma en dichos colores o por indicaciones claras de los mismos con las correspondientes anotaciones.

PROTECCIÓN PERSONAL

Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:
 - a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
 - b) Simultáneamente con estos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.
2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.
3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarios para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañado en sí mismos otros riesgos.
4. El empleador estará obligado a :
 - a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
 - b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
 - c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
 - d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.

- e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.
5. El trabajador está obligado a :
- a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instituciones dictadas por la empresa.
 - b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
 - c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
 - d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
6. En el caso de riesgo concurrente a prevenir con un mismo medio de protección personal, este cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.
7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse se entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.

Art. 176. ROPA DE TRABAJO.

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.
- Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.
2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.
3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:
- a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.
 - b) No tener partes sueltas, desgarrada o rotas.

- c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
 - d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgos derivados de máquinas o elementos en movimiento.
 - e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.
 - f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.
 5. Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sea larga, ajustaran perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.
 6. Se eliminaran o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.
 7. Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo específico para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.
 8. En las zonas en que existen riesgo de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispa.
 9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislante, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizaran prendas perfectamente conductoras.
 10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustible en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:
 - a) Las millas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.
 - b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuesto de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.

11. (Reformado por el Art. 64 del D.E 4217, R.O. 997, 10-VIII-88). Las ropas de trabajo que se utilicen predominantemente contra riesgo de excesivo calor radiante, requerirán un recubrimiento reflectante.
12. En aquellos trabajos en que sea necesaria la manipulación con materiales a altas temperaturas, el aislamiento térmico de los medios de protección debe ser suficiente para resistir contacto directo.
13. En los casos en que se presenten riesgos procedentes de agresivos químicos o sustancias tóxicas o infecciosas, se utilizarán ropas protectoras que reúnan las siguientes características:
 - a) Carecerán de bolsillos y demás elementos en los que puedan penetrar y almacenarse líquidos agresivos o sustancias tóxicas o infecciosas.
 - b) No tendrán fisuras ni oquedades por las que se puedan introducir dichas sustancias o agresivos.Las partes del cuello, puños y tobillos ajustarán perfectamente.
- c) Cuando consten de diversas piezas o elementos, deberán garantizarse que la unión de estos presente las mismas características protectoras que el conjunto.
14. En los trabajos con riesgo provenientes de radiaciones, se utilizará la ropa adecuada al tipo y nivel de radiación, garantizándose la total protección de las zonas expuestas al riesgo.
15. En aquellos trabajos que haya de realizarse en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.

Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpe, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.

2. Siempre que el trabajo determine exposición a temperaturas extremas por calor, frío o lluvia, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuadas.
3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:
 - a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
 - b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
 - c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.
4. En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.
5. La utilización de los casco será personal.
6. Los casco se guardaran en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivo químico y dispuestos de forma que el casque presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior. En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.
7. Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberán sustituirse por otro nuevo, aunque no se le aprecie visualmente ningún deterioro.

Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.

1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.
2. Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgo:
 - a) Impacto con partículas o cuerpo sólidos.
 - b) Acción de polvo o humos.
 - c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, caliente, cáusticos y metales fundidos.
 - d) Sustancias gaseosas irritantes, causticas o toxicas.
 - e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
 - f) Deslumbramiento.

3. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:
 - a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
 - b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
 - c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales que alteren la visión normal del que lo use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.
4. La protección de los ojos se realizara mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipos de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.
5. Para evitar lesiones en la cara se utilizaran las pantallas faciales. En material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.
6. Para conservar la buena visibilidad a través de los oculadores, visores y placa filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:
 - a) Limpieza adecuada de estos elementos,
 - b) Sustitución siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión.
 - c) Protección contra el roce cuando estén fuera de uso.
7. Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar sus características técnicas y funcionales.
8. La utilización de los equipos de protección de cara y ojos serán estrictamente personal.

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.
2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además

molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente.

Su elección se realizara de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.

4. Los equipos de protección auditivas podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

5. Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguiente:

a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que estas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.

b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.

c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.

Cuando se utilicen protectores insertos se lavaran a diario y se evitara el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.

7. Para una buena conservación los equipos se guardaran, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

Art. 180. PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS.

1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:

a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario.

b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación.

c) Tengan adecuado poder de retención en el caso de ser equipos dependientes.

d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes

2. La elección del equipo adecuado se llevara a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Para un ambiente con deficiencia de oxígeno, será obligatorio usar un equipo independiente, entendiéndose por tal, aquel que suministra aire que no procede del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario.

b) Para un ambiente con cualquier tipo de contaminantes tóxicos, bien sean gaseosos y partículas o únicamente partículas, si además hay una deficiencia de oxígeno, también se habrá de usar siempre un equipo independiente.

c) (Reformado por el Art. 65 del D.E. 4217, R.O.997, 10-VIII-88) Para un ambiente contaminado, pero con suficiente oxígeno, se adoptaran las siguientes normas:

Si existieran contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata, se usaran equipos independientes del ambiente.

De haber contaminantes gaseosos con riesgos de intoxicación no inmediata, se usaran equipos con filtros de retención física o química o equipos independientes del ambiente.

Cuando existan contaminantes gaseosos y partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usaran equipos independientes del ambiente.

En el caso de contaminantes gaseosos y partículas se usaran equipos con filtros mixtos, cuando no haya riesgo de intoxicación inmediata.

En presencia de contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata y partículas, se usaran equipos independientes del ambiente,

Para evitar la acción de la contaminación por partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usaran equipos independientes del ambiente.

Los riesgos de la contaminación por partículas que puedan producir intoxicación no inmediata se evitaban usando equipos con filtro de retención mecánica o equipos independientes del ambiente.

3. Para hacer un correcto uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:

- a) Revisar el equipo antes de su uso, y en general en periodos no superiores a un mes.
 - b) Almacenar adecuadamente el equipo protector.
 - c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico.
4. Periódicamente y siempre que cambie el usuario se someterán los equipos a un proceso de desinfección adecuada, que no afecte a sus características y eficiencia.
5. Los equipos de protección de vías respiratorias deben almacenarse en lugares preservados del sol, calor o frío excesivos, humedad y agresivos químicos. Para una correcta conservación, se guardaran, cuando no se usen, limpios y secos, en sus correspondientes estuches.

Art.181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

1. La protección de las extremidades superiores se realizara, principalmente, por medio de débiles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

- a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
- b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.
- c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

3. Cuando se manipulen sustancias toxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.

En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad

dieléctrica periódicamente, observando que no existan agujeros o melladuras, antes de su empleo:

4. En ningún caso se utilizaran elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.

5. Después de su uso se limpiaran de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:

- a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
- b) Perforación o corte de suelas del calzado.
- c) Humedad o agresivos químicos.
- d) Contactos eléctricos.
- e) Contactos con productos a altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o explosión
- g) Deslizamiento.
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

2. En trabajos específicos utilizar:

- a) En trabajos con riesgos de caídas o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad, adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras
- b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizara un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
- c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.

d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizara calzado perfectamente conductor.

e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.

Los materiales utilizados en su confección no sufrirían merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.

3. Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

4. La protección de las extremidades inferiores se completara, cuando sea necesario, con el uso de cubrepies y polainas u otros elementos de características adecuadas.

5. Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.

6. El calzado de protección será de uso persona intransferible.

7. Estos equipos de protección se almacenaran en lugares preservados del sol, frio, humedad, y agresivos químicos.” (EDICIONES LEGALES, 2011)

Título II

CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Capítulo V

MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN,
TEMPERATURA Y HUMEDAD.

Art. 54. CALOR.

2. Cuando se superen dichos valores por el proceso tecnológico, o circunstancias ambientales, se recomienda uno de los métodos de protección según el caso:

e) (Reformado por el Art. 29 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

CARGA DE TRABAJO			
TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 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.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.

Art. 61. RADIACIONES ULTRAVIOLETAS.

1. Señalización del riesgo e instrucción a los trabajadores.

En los lugares de trabajo donde se efectúen operaciones que originen radiaciones ultravioletas, se señalará convenientemente la existencia de este riesgo. Los trabajadores a él sometidos serán especialmente instruidos en forma verbal y escrita sobre el peligro y las medidas de protección.

2. Apantallamiento de la fuente de radiación

En las operaciones en que se produzcan emisiones de radiación ultravioleta se tomarán las precauciones necesarias para evitar su difusión, mediante la colocación de pantallas absorbentes o reflectantes, entre la fuente de emisión y/o los puestos de trabajo.

La superficie de la fuente emisora de radiaciones ultravioletas se limitará al mínimo indispensable.

3. (Reformado por el Art. 41 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Soldadura al arco eléctrico

Se efectuará en compartimientos o cabinas individuales o en su defecto siempre que sea posible se colocarán pantallas móviles incombustibles alrededor de cada puesto de trabajo.

4. Protección personal

Se dotará a los trabajadores expuestos a radiaciones ultravioletas de gafas o pantallas protectoras con cristales absorbentes de radiaciones, y de guantes y cremas aislantes para proteger las partes que quedan al descubierto.

Art. 63. SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS.

PRECAUCIONES GENERALES.

2. Sustancias corrosivas

En los locales de trabajo donde se empleen sustancias o vapores de índole corrosiva, se protegerán y vigilarán las instalaciones y equipos contra el efecto, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores.

A tal efecto, los bidones y demás recipientes que las contengan estarán debidamente rotulados y dispondrán de tubos de ventilación permanente.

Art. 65. SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS.- NORMAS DE CONTROL.

4. Ventilación localizada

Cuando no pueda evitarse el desprendimiento de sustancias contaminantes, se impedirá que se difunda en la atmósfera del puesto de trabajo, implantando un sistema adecuado de ventilación localizada, lo más cerca posible de la fuente de emisión del contaminante, el que cumplirá con los requisitos siguientes:

En aquellos locales de trabajo, donde las concentraciones ambientales de los contaminantes desprendidos por los procesos industriales se hallen por encima de los límites establecidos en el artículo anterior, y donde no sea viable modificar el proceso industrial o la implantación de un sistema de ventilación localizada, se instalará un sistema de ventilación general, natural o forzada, con el fin de lograr que las concentraciones de los contaminantes disminuyan hasta valores inferiores a los permitidos.

6. Protección personal.

En los casos en que debido a las circunstancias del proceso o a las propiedades de los contaminantes, no sea viable disminuir sus concentraciones mediante los sistemas de control anunciados anteriormente, se emplearán los equipos de protección personal adecuados.

Art. 136. ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRABAJOS EN DEPÓSITOS DE MATERIALES INFLAMABLES.

1. Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si no fuera posible, en recintos completamente aislados. En los puestos o lugares de trabajo sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.
2. (Reformado por el Art. 51 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Antes de almacenar sustancias inflamables se comprobará que su temperatura no rebase el nivel de seguridad efectuando los controles periódicos mediante aparatos de evaluación de las atmósferas inflamables.
3. El llenado de los depósitos de líquidos inflamables se efectuará lentamente y evitando la caída libre desde orificios de la parte superior, para evitar la mezcla de aire con los vapores explosivos.
5. Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotularán indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.

Título V

PROTECCIÓN COLECTIVA

Capítulo III

INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Art. 159. EXTINTORES MÓVILES.

CLASE B: Líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasas, solventes. Se lo representa con un cuadrado de color rojo.

CLASE C: Equipos eléctricos "VIVOS" o sea aquellos que se encuentran energizados se lo representa con un círculo azul.“(INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, 2013)

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Accidente de trabajo:

Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. La legislación es de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa.

Accidente:

Suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, a la propiedad y a los procesos laborales. Es el contacto con una sustancia o fuente de energía (mecánica eléctrica, química, ionizante, acústica, etc.) superior al límite umbral del cuerpo o estructura con el que se realiza el contacto.

Accidentes graves:

Cualquier suceso tal como una emisión en caso de fuga o vertido, incendio o explosión importantes, que sea efecto de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento, y que suponga una situación de grave riesgo, inmediato o diferido, para las personas, los bienes o el medio ambiente ya sea en el interior o exterior del establecimiento y en el que esté implicada una o varias sustancias peligrosas.

Acto Inseguro:

Esta actividad que por acción u omisión del trabajador conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida, tanto por el Estado como por la Empresa, que puede producir incidente, accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga personal.

Condición Insegura:

Es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de

aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador.

Control de riesgos:

Para poder realizar el control de los riesgos haremos el uso de las técnicas operativas de la seguridad industrial, que pretenden eliminar o reducir los riesgos de accidentes y/o las consecuencias derivadas de ellos.

- Control del riesgo
- Deflagación de polvos.
- Deflagación o detonación de gases o vapores.
- Descomposición de sustancias explosivas, lo que puede dar lugar por sí solas a procesos rápidos y violentos.

En la lucha contra los accidentes de trabajo podemos actuar de diferentes formas, dando lugar a las distintas técnicas, dependiendo de la etapa o fase de accidente que se actúe:

En la prevención de explosiones físicas es importante tener en cuenta unas prescripciones básicas, tales como:

Estas técnicas son las que verdaderamente hacen seguridad, pero su aplicación depende de los datos suministrados por las técnicas analíticas.

Explosiones:

Una explosión se define como la liberación brusca de una gran cantidad de energía, normalmente encerrada en un volumen pequeño, producido por un incremento rápido y violento de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases y que muchas veces va acompañada de la rotura del recipiente que la contiene.

Fenómenos naturales o incidentes:

En la aparición de este tipo de accidentes nada podemos hacer. Por tanto los esfuerzos deben ir dirigidos a prevenir sus efectos mediante técnicas de construcción, emplazamiento y ubicación del lugar, sistemas de detección y alarma, etc.

Física:

Producida por cambio brusco en las condiciones de presión o temperatura. El principal peligro que presenta esta explosión es la proyección de las partículas y de las sustancias precedentes el recipiente que se rompe.

Incidente:

Es todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos.

Para conseguir el objetivo de detectar y corregir los diferentes factores que intervienen en los riesgos de accidentes de trabajo y controlar sus consecuencias, la seguridad se sirve de unos métodos, sistemas o formas de actuación definidas, denominadas técnicas de seguridad.

- Programar un mantenimiento adecuado.

Riesgo:

Si bien el diccionario de la Real Academia de la Lengua lo define como la "proximidad de un daño", en el contexto de la prevención de riesgos debe más entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse.

Se distinguen dos tipos de explosión:

Según el tipo de causas que tratemos de eliminar aplicaremos la técnica operativa que actúe sobre el factor técnico o las que actúen sobre el factor humano. En primer lugar debemos actuar sobre el factor técnico comenzando por las técnicas de concepción (diseño y proyecto de instalaciones y equipos, estudio y mejora de métodos y normalización), ya que con ellas, se podrá eliminar o reducir el valor de riesgo dependiendo de las posibilidades técnicas, económicas e incluso legales. Actuando posteriormente sobre las denominada técnicas de corrección, entre las que se encuentran los sistemas de seguridad, la señalización, el mantenimiento preventivo y la normalización.

Seguridad Industrial:

Es una disciplina de la ingeniería y que se encarga del estudio de los riesgos y los peligros inherentes a la actividad laboral. Analiza, investiga y recomienda normas, procedimientos y/o medidas apropiadas para el logro de operaciones seguras en el trabajo.

Técnicas de seguridad:

La seguridad industrial se encarga de analizar los riesgos de accidentes, detectando sus causas principales para de esta manera estudiar la forma más adecuada para su reducción o eliminación.

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**2.4.1 Hipótesis General**

Los riesgos laborales influyen para que los miembros de la comunidad educativa estén expuestos a accidentes laborales en el Colegio Técnico Industrial "ALBORADA".

Estos factores suscitan riesgos los cuales todos no pueden ser controlados, ya que precisamente esta es la característica de los riesgos en el sentido de que puede ocurrir en cualquier momento. Una vez que no se ha podido evitar la situación lo que podemos hacer es investigar la forma de impedir que las personas y el entorno sufran daños significativos.

2.4.2 Hipótesis Particulares

- Los riesgos laborales en las instalaciones del Colegio Técnico industrial Alborada se dan por el desconocimiento de normas de seguridad.
- La magnitud de los riesgos dentro de la institución ocasiona daños en las instalaciones del colegio técnico industrial "Alborada".
- El mantener un control de ocurrencia de accidentes ayuda a resguardar las instalaciones del colegio Técnico Industrial "Alborada".

2.4.3 Declaración de las variables

Hipótesis general

Variable Independiente: Riesgos laborales

Variable Dependiente: Accidentes laborales

Hipótesis particular 1

- **Variable Independiente:** Riesgos laborales
- **Variable Dependiente:** Normas de seguridad

Hipótesis particular 2

- **Variable Independiente:** Magnitud de los riesgos
- **Variable Dependiente:** Instalaciones

Hipótesis particular 3

- **Variable Independiente:** Control de accidentes
- **Variable Dependiente:** Resguardar las instalaciones

2.4.4 Operacionalización de las variables

Cuadro 20. Operacionalización de las variables

VARIABLE	INDICADOR	ITEM
VARIABLE GENERAL	x1: Rango de exposición a Riesgos. y1: Numero de técnicas de seguridad inapropiadas.x2: Rango de exposición o manipulación de sustancias tóxicas, nocivas, corrosivas. y2: Numero de fallos técnicos. y3: índice de exposición a riesgos eléctricos.	x1: ¿Cuál es el rango de exposición a riesgos? y1: ¿Cuál es la numero de técnicas de seguridad? inapropiadas?x2: ¿Cuál es el rango de exposición o manipulación de sustancias toxicas, nocivas, corrosivas? y2: ¿Cuál es el número de fallos técnicos?
	x1: Número de Tipos de Riesgos. y1: Rango de Identificación de Riesgos. X2: Exposición a Agentes Físicos. y2: Índice de contactos eléctricos directos con cables, porta electrodos y fuentes de alimentación. x3: Nivel de conocimiento en la utilización de los equipos de protección personal.	x1: ¿Cuál es el número de tipos de riesgos? y1: ¿Cuál es el rango de identificación de riesgos? x2: ¿Cuál es el porcentaje de exposición a agentes físicos? Y2: ¿Cuál es el índice de contactos eléctricos directos con cables, porta electrodos y fuentes de alimentación? x3: ¿Cuál es el Nivel de conocimiento en la utilización de los equipos de protección personal?
VARIABLE PARTICULAR 2	x1: Rango de Magnitud de Riesgos. y1: Porcentaje de Evaluación de Riesgos. x2: Porcentaje de errores humanos. y2: Nivel de Ruido en los Talleres. x3: Nivel de humos y gases en los talleres.	x1: ¿Cuál es el Rango de Magnitud de Riesgos?
		y1: ¿Cuál es el porcentaje de evaluación de riesgos?
		x2: ¿Cuál es el porcentaje de errores humanos?
		y2: Cual es el nivel de ruido en los talleres?
VARIABLE PARTICULAR 3	x1: Numero de Índices de Accidentes y1: Rango de condiciones del ambiente laboral	x1: ¿Cuál es el número de índices de accidentes?
	x2: Porcentaje de golpes con máquinas, útiles o herramientas y2: Nivel de exposición en ambientes laborales por debajo de una temperatura normal x3: Nivel de orden y Limpieza en talleres	y1: ¿Cuál es el rango de condiciones del ambiente laboral? x2: ¿Cuál es el porcentaje de golpes con máquinas, útiles o herramientas? y2: ¿Cuál es el nivel de exposición en ambientes laborales por debajo de una temperatura normal? x3: ¿Cuál es el Nivel de orden y Limpieza en talleres?

Fuente: Proceso investigativo

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION Y SU PERSPECTIVA GENERAL

En esta etapa de investigación de la tesis, se profundiza cada una de las razones fundamentales que motivaron el escogimiento de los diferentes métodos a aplicarse para la resolución de las causas que motivan al problema. Esta selección de métodos contempla minuciosamente cada una de las características esenciales de los diferentes tipos de investigación que se conoce correlacionado íntimamente con los rasgos particulares que presentan las variables determinadas en el marco teórico. Los principales tipos de investigación a utilizarse son:

Descriptiva:

Una vez realizado el proceso de observación del fenómeno o problema se decide hacer uso de la investigación descriptiva, porque para tener una idea cabal del problema se debe tener una perspectiva clara y precisa de las causas que lo provoca desde su origen hasta el momento de tratar de resolver dicha causa, en caso de poder hacerlo.

Correlacional:

Remitiéndose al fenómeno mismo de nuestra investigación se dice que la variable de exposición de los estudiantes a riesgos laborales presentes en las instalaciones del colegio Técnico Industrial “ALBORADA” y el desconocimiento de los tipos de riesgo están íntimamente correlacionados con los efectos que provocaran los mismos como son el elevado índice de ocurrencia de accidentes agravado más aun

al no contar con instalaciones en las que se guarde las medidas de protección adecuadas para los estudiantes que día a día allí realizan sus prácticas.

De Campo:

Al poner en marcha la tesis fue necesaria la investigación de campo, para tener una idea exacta del fenómeno investigado y sobre todo las características y rasgos individuales de cada una de las variables lo cual permite tratar el problema de una manera apropiada así como también conocer con que soluciones reales se puede dar al asunto.

Histórica:

Todo acontecimiento digno de investigación para ser tratado y solucionado necesariamente el investigador debe conocer su origen, su evolución a través del tiempo, de qué manera ha afectado el entorno donde se produjo, a su gente, etc. Debe conocerse también las medidas que se tomaron en su debida oportunidad para solucionar el problema y cuan efectivas fueron estas, qué lograron solucionar y qué quedo insoluble. Esto ayuda grandemente, ya que ahorra tiempo y sobretodo permite establecer objetivos propios con su respectiva solución, los cuales se miden gradualmente conforme avance la ejecución del proyecto. La investigación histórica es la herramienta que brinda todo este apoyo científico.

La investigación tiene enfoque cuantitativo puesto que se realizara la recolección de datos del universo objeto de estudio con el fin de verificar la hipótesis planteada por medio de preguntas relacionadas a la problemática, midiendo la información a través de proporciones estadísticas.

La investigación también cuenta con el enfoque cualitativo, ya que a través de ello se planteó preguntas relacionadas con la problemática planteada, donde se observó los hechos que afecta a este estudio con el fin de reconstruir las partes que conforman el problema **“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA MITIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DENTRO DE LOS TALLERES INDUSTRIALES DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL “ALBORADA”**

3.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

3.2.1. Características de la población

Los estudiantes que reciben su formación académica en este centro de estudio presentan características diversas dentro del ámbito económico y familiar, pero guarda una similitud que todos pertenecen a la misma institución y que tienen el mismo nivel de formación científica y práctica. La institución cuenta con 1342 estudiantes es decir 644 en el horario matutino y 698 en el vespertino, esta institución mantiene 50 docentes de los cuales 32 de ellos son titulares y 27 contratados.

3.2.2. Delimitaciones de la población

Concientizar a los estudiantes de los cursos diversificados sobre la necesidad de conocer las principales normas básicas de control de riesgo laborales.

Se tuvo la necesidad de tomar una muestra de la población seleccionando a 200 estudiantes.

3.2.3. Tipo de muestra

En esta etapa, la muestra probabilística se ajusta a los requerimientos o necesidades investigativas de este trabajo; ya que la población o universo presenta características comunes como es el desconocimiento de lo que puede ocasionar accidentes y por ende la magnitud de daños que generan los mismos.

3.2.4. Tamaño de la muestra

Dado que nuestra población es finita y conocemos con certeza su tamaño utilizaremos la fórmula propuesta a continuación:

$$n = \frac{Npq}{\frac{(N-1)E^2}{Z^2} + (pq)}$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

p: posibilidad de que ocurra un evento, p=0,5

q: posibilidad de no ocurrencia de un evento, q=0,5

E: error, se considera el 5%: E= 0,05

Z: nivel de confianza, que para el 95%, Z= 1,96

$$n = \frac{(200) * (0,5) * (0,5)}{\left(\frac{(200 - 1) * 0,05^2}{1,96^2}\right) + (0,5 * 0,5)} = \frac{50}{0.379503331} = 132 \text{ Estudiantes}$$

3.2.5. Proceso de selección

La muestra probabilística tiene la particularidad de ofrecer al investigador una serie de opciones para medir al individuo miembro de la población. Como es conocido son:

- Tómbola
- Números randómicos o numero aleatorios
- Selección sistemática de elementos muestrales

De todas las opciones enunciadas anteriormente se optó por escoger los números randómicos o números aleatorios debido a que facilita escoger un estudiante que es miembro de nuestra muestra dentro de un rango preestablecido.

3.3. LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

Para la elaboración de este proyecto requiere necesariamente la elección de métodos y técnicas que permitan investigar de manera acertada las distintas variables que forman parte del fenómeno del éxito de este proceso depende el tiempo, la medición de resultados, la calidad y el feliz término de la tarea investigativa por ello, se cree que el método inductivo-deductivo es el que más responde a nuestros intereses porque el mismo resume en esencia las principales etapas que debe tomarse en cuenta al momento de realizar la investigación; complementado por métodos auxiliares como son la observación, encuesta y entrevista.

3.3.1 Métodos teóricos o procedimientos lógicos

Método Científico:

El método científico se hace concreto en las diversas etapas o pasos que se deben dar para solucionar un problema. Esos pasos son las técnicas o procesos. Los objetos de investigación determinan el tipo de método que se va a emplear.

- Por qué partimos de una observación y formulación del problema, tomando en consideración las hipótesis y la investigación, para comprobar los datos que nos permita dar con los resultados necesarios y efectivos.

Método Inductivo:

Es el que crea leyes a partir de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado; en realidad, lo que realiza es una especie de generalización, sin que por medio de la lógica pueda conseguir una demostración de las citadas leyes o conjunto de conclusiones.

Dichas conclusiones podrían ser falsas y, al mismo tiempo, la aplicación parcial efectuada de la lógica podría mantener su validez⁹

- Este se empleará para conocer las opiniones del grupo objetivo, se empezará con informaciones específicas para luego emitir opiniones razonables.

Método Deductivo:

Es el que aspira a demostrar en forma interpretativa, mediante la lógica pura, la conclusión en su totalidad a partir de unas premisas, de manera que se garantiza la veracidad de las conclusiones, si no se invalida la lógica aplicada. Se trata del modelo axiomático como el método científico ideal. El método inductivo necesita una condición adicional, su aplicación se considera válida mientras no se encuentre ningún caso que no cumpla el modelo propuesto.

- Se estudiará las causas por las cuales no se aplica controles de seguridad en el área de práctica del colegio Técnico Alborada.

⁹<http://luisyaringano.blogspot.com/2008/04/definicion-de-deductivo-e-inductivo.html>

Método Lógico:

Permite identificar individuos, grupos y organizaciones que tienen vínculo con el negocio, intereses, expectativas que tienen mayor importancia para el proyecto o plan en donde se identificará y evaluará los riesgos laborales y salud ocupacional en el colegio Técnico Alborada, para lo cual se creará distintas herramientas que nos ayudarán a esclarecer el problema principal y darles distintas alternativas de solución como diagramas, cuadros, y técnicas útiles para poder facilitar la investigación.

Método Estadístico:

La estadística es un método científico que enseña los procedimientos lógicos, prácticos y útiles a seguir para recolectar, elaborar, analizar, interpretar y presentar datos del fenómeno, expresados en detalle o síntesis a través del número, cuadro, y gráfico, con sus correspondientes notas explicativas

- Este método permitirá el análisis de los resultados que se obtendrá de la encuesta

3.3.2 Métodos empíricos complementarios o técnicas de investigación

El procedimiento de nuestra investigación lo vamos a realizar por medio de una **encuesta** destinada a la población estudiantil de ciclo diversificado del colegio Técnico Alborada del cantón Milagro, determinando sus puntos de vista, sus sugerencias, sus expectativas y necesidades.

3.4 PROPUESTA DE PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.

El procesamiento estadístico de la información se la realizara a través de la recolección de datos obtenidos de la encuesta, de esta última se realizara el proceso de tabulación para en lo posterior graficar porcentualmente las respuestas que dieran los encuestados, de las cuales se tomaran en cuenta información relevante sobre la Identificación y evaluación de riesgos laborales para la mitigación de accidentes e incidentes dentro de los talleres industriales del colegio Técnico Industrial “Alborada”.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El estudio investigativo está enfocado a la seguridad industrial y salud ocupacional en el colegio Técnico Alborada, situado en la provincia del Guayas en el cantón Milagro, debido a que no se ha efectuado una evaluación de los riesgos a los cuales están expuestos la comunidad educativa, con el único propósito de que se emplee medidas correctivas y preventivas que ayuden a disminuir el alto porcentaje de accidentes e incidentes.

La no aplicación de normas de seguridad en las instalaciones, la falta de equipos de protección son aspectos que no han sido tomados en consideración por las autoridades de la institución, lo cual hace del ambiente laboral poco propicio en el desarrollo de las actividades internas y externas.

Razón por la cual se ha considerado necesario la aplicación de una encuesta al universo objeto de estudio, con el fin de obtener información veraz y sobre todo verificar las hipótesis planteadas, para así plantear una propuesta acertada ante la problemática planteada.

4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVA.

1.- ¿Considera necesario la aplicación de normativas de seguridad laboral en el Colegio Técnico Alborada?

Cuadro 21. Aplicación de normativas de seguridad laboral

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
MUY NECESARIO	80	61%
NECESARIO	46	35%
PARCIALMENTE NECESARIO	6	4%
NO ES NECESARIO	0	0%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

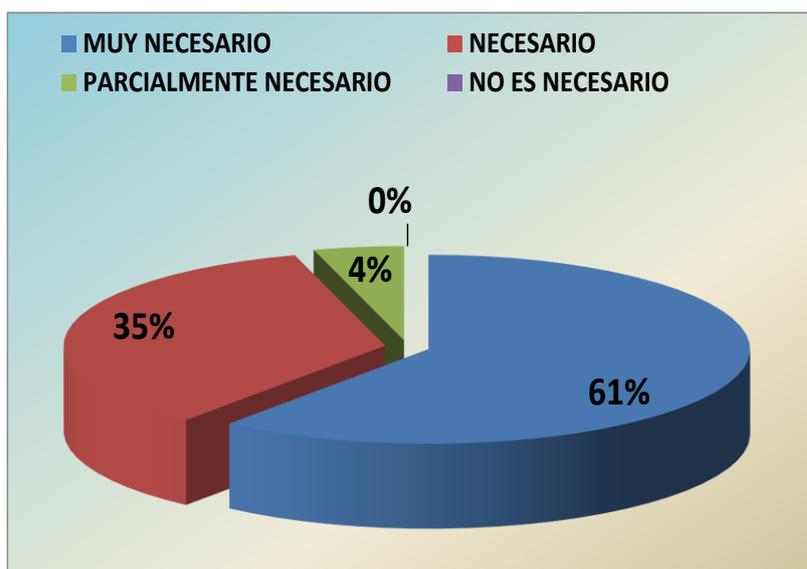


Figura 19. Aplicación de normativas de seguridad laboral.

Interpretación.-Sumando las dos primeras alternativas, dan como resultado el 96% de aceptación con respecto a la aplicación de normas de seguridad laboral en el Colegio Técnico la Alborada, mientras que el 4% manifestó lo contrario. La información recabada demuestra que existe un alto nivel de conocimiento sobre la importancia de la seguridad industrial en las instalaciones de la institución objeto de estudio.

2.- Para mantener un perfecto estado de limpieza y evitar accidentes por desperdicios tóxicos, nocivos o corrosivos; se debe hacer:

Cuadro 22.Lineamientos a seguir para evitar accidentes y desperdicios

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
CONCIENTIZACIÓN ENTRE ESTUDIANTES	59	45%
CAPACITAR AL PERSONAL DEL COLEGIO	36	27%
APLICAR NORMAS DE SEGURIDAD	37	28%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

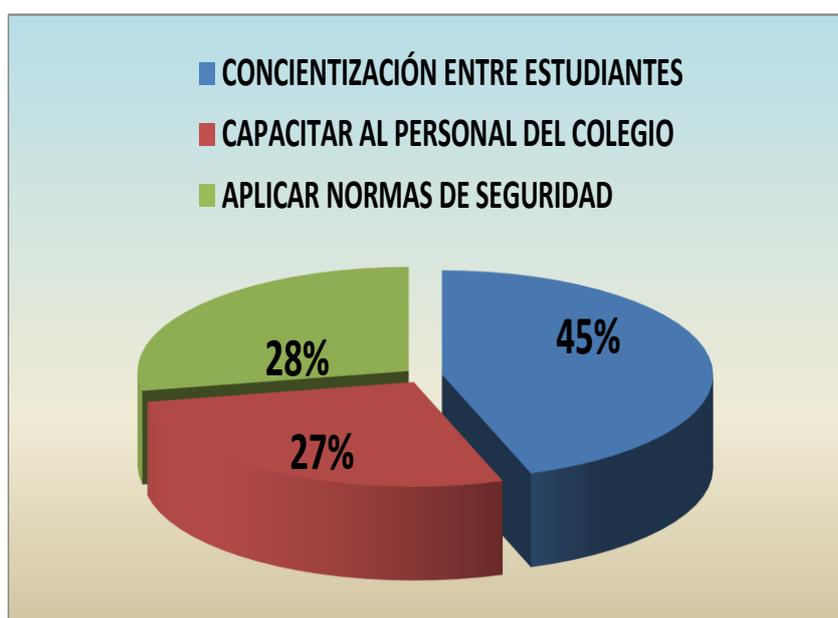


Figura 20.Lineamientos a seguir para evitar accidentes y desperdicios.

Interpretación.- Como se puede apreciar las respuestas en el gráfico, para mantener un perfecto estado de limpieza y evitar accidentes por desperdicios tóxicos, nocivos o corrosivos; se debe concientizar a los estudiantes, capacitar al personal docente y sobre todo aplicar normas de seguridad.

3.- ¿Cree usted que necesita mejores talleres con infraestructura moderna y sistema de ventilación adecuada?

Cuadro 23. Infraestructura apropiada.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	84	64%
DE ACUERDO	45	34%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	3	2%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

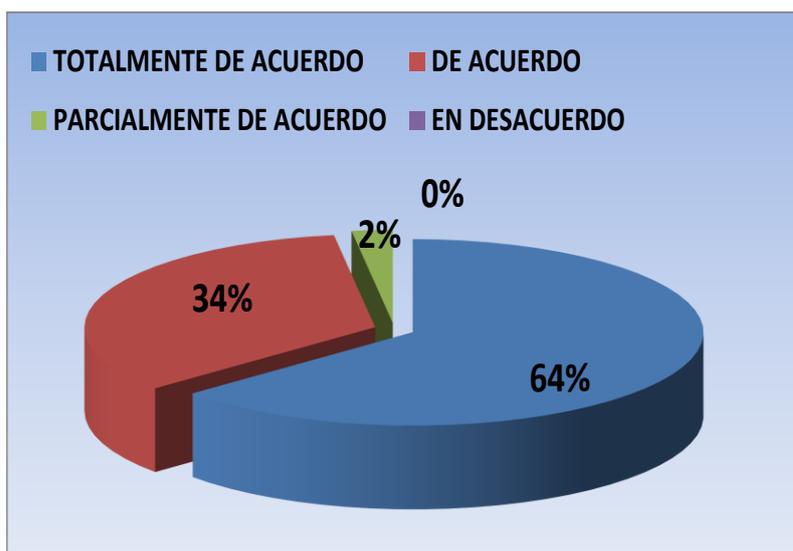


Figura 21. Infraestructura apropiada.

Interpretación.- El 64% de los encuestados manifestaron que se mejoren talleres con infraestructura moderna y sistema de ventilación adecuada, de esta forma darle un ambiente adecuado de trabajo y estudio a la comunicad educativa de esta institución, así lo ratifica el 34%, mientras que el 2% manifestó lo contrario. Cabe mencionar que el espacio físico es una parte esencial considerado en las normas de seguridad.

4.- ¿Cómo considera los riesgos laborales en la comunidad del colegio Técnico Alborada?

Cuadro 24. Riesgos laborales en la comunidad educativa.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
ALTO	100	76%
MEDIO	25	19%
BAJO	7	5%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

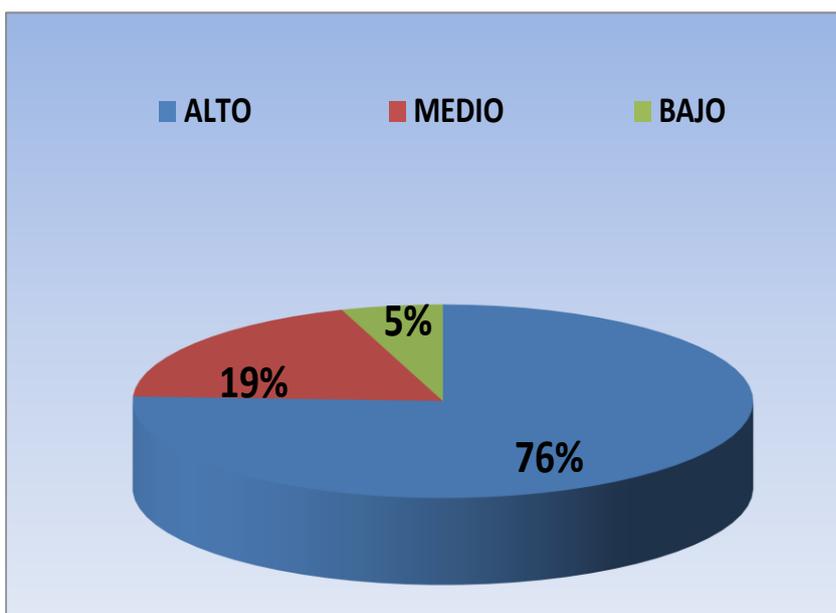


Figura 22. Riesgos laborales en la comunidad educativa

Interpretación.-El 76% de los encuestados considera que es alto el nivel de riesgos laborales, esto es por la falta de aplicación de normas de seguridad y salud ocupacional en el colegio Técnico la Alborada, el 19% lo considera medio y el 5% bajo. La información recabada demuestra la necesidad sobre lo antes mencionado

5.- ¿Qué tipo de riesgo de accidentabilidad considera usted que están expuestos la comunidad educativa del colegio Técnico Alborada?

Cuadro 25. Riesgos de accidentabilidad que está expuesta la comunidad educativa.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
FÍSICOS	28	21%
QUÍMICO	39	30%
MECÁNICOS	65	49%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

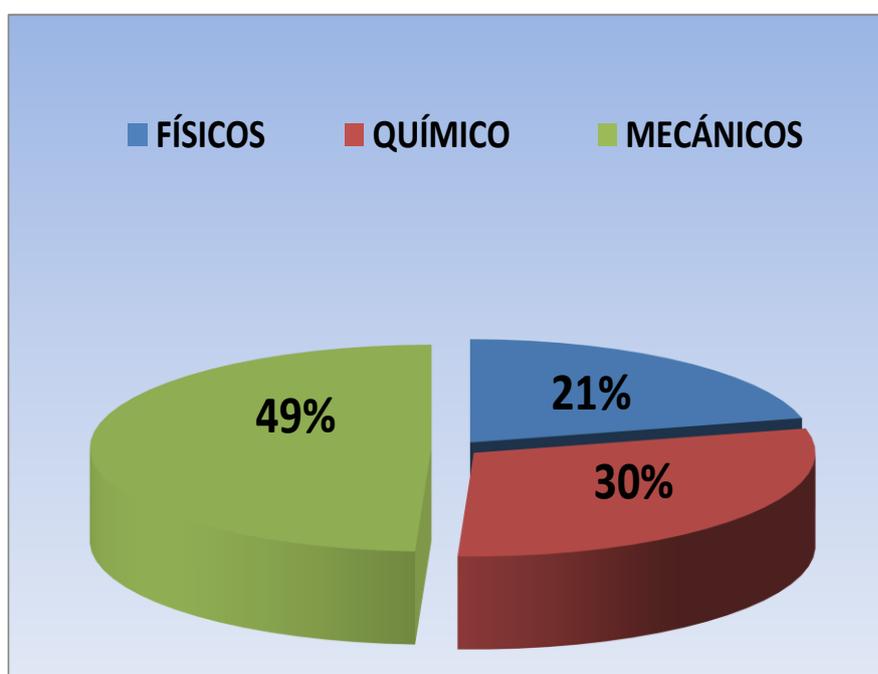


Figura 23. Riesgos de accidentabilidad que está expuesta la comunidad educativa.

Interpretación.- En lo concerniente a los riesgos de accidentabilidad los encuestados indicaron que la comunidad educativa del colegio Técnico Alborada están expuestas a riesgos físico, químicos, y mecánicos, situación que debe corregirse a través de medidas de seguridad industrial.

6.- ¿Considera que la utilización de protecciones influyen en la salud ocupacional?

Cuadro 26. Utilización de protecciones.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
MUCHO	108	82%
POCO	20	15%
NADA	4	3%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

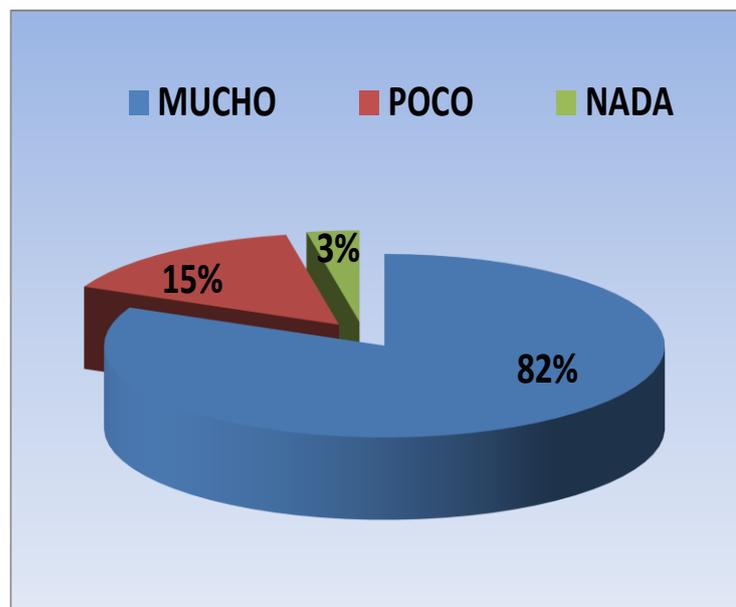


Figura 24. Utilización de protecciones.

Interpretación.- El 82% de los encuestados manifestaron que la utilización de protecciones influye en la salud ocupacional de la comunidad educativa objeto de estudio. Cabe mencionar que las protecciones personales ayudan a disminuir los accidentes laborales, por ello, es indispensable que sean utilizados en las diferentes acciones prácticas.

7.- ¿Se lleva un control de los accidentes ocurridos dentro de la institución educativa?

Cuadro 27. Control de los accidentes ocurridos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SIEMPRE	6	5%
CASI SIEMPRE	19	14%
NUNCA	107	81%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

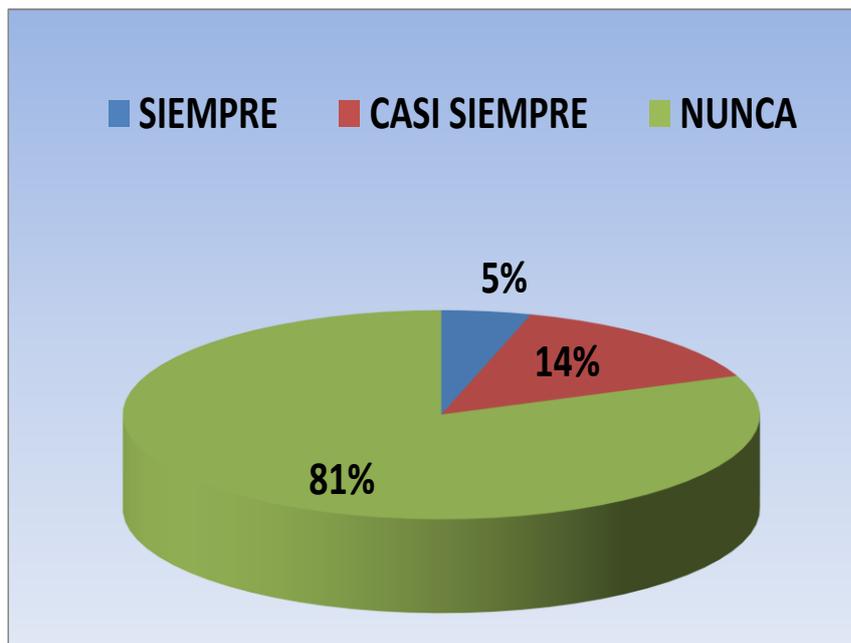


Figura 25. Control de los accidentes ocurridos.

Interpretación.- En lo concerniente al control de los accidentes ocurridos dentro de la institución educativa, los encuestados indicaron que no se realiza ningún tipo de control, entre los factores que influyen está el desconocimiento de las autoridades y docentes de tener un historial de los accidentes e incidentes sucedidos en el colegio.

8.- ¿Considera necesario que se lleve un control de ocurrencia de accidentes, para resguardar las instalaciones del colegio Técnico Industrial Alborada?

Cuadro 28. Control de ocurrencia de accidentes.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Totalmente de acuerdo	122	92%
De acuerdo	10	8%
Medianamente de	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
TOTAL	132	100%

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

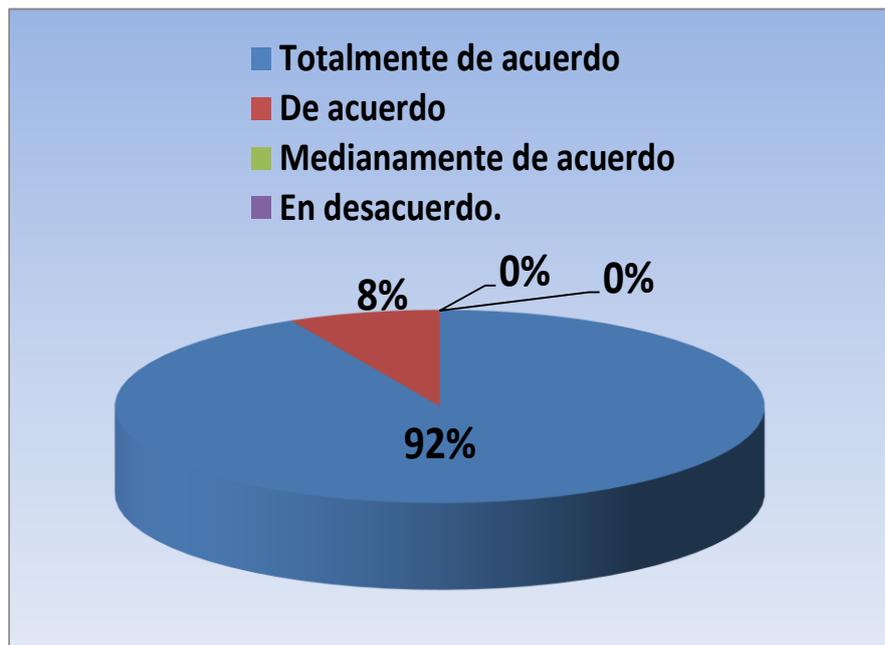


Figura 26. Control de ocurrencia de accidentes.

Interpretación.- El 92% de los encuestados manifestaron que es necesario que se lleve un control de ocurrencia de accidentes, para resguardar las instalaciones del colegio Técnico Industrial Alborada.

4.3 RESULTADOS

De acuerdo a los resultados de la encuesta hemos evidenciado que el personal que se encuentra laborando dentro de las instalaciones manifestó que se debe concientizar entre la comunidad educativa la limpieza, evitar accidentes desperdicios tóxicos, nocivos o corrosivos, así mismo indicaron que se deben realizarse capacitaciones y aplicar normas de seguridad.

En lo concerniente a la infraestructura del taller indicaron el 64% que debe ser moderna con un buen sistema de ventilación adecuada, ya que consideran que el nivel de riesgos laborales es alto dentro del colegio, tales como físicos, químicos y mecánicos.

Los encuestados 108 de los 132 encuestados manifestaron que la utilización de protecciones influye en la salud ocupacional, sin embargo dentro de las instalaciones del colegio no se lleva un control de accidentes (81%).

El llevar un control de accidentes ayudara a resguardar las instalaciones del colegio Industrial Alborada, así lo consideran el 92% de los encuestados, por ello es importante que se realice una identificación y evaluaciones de riesgos laborales y salud ocupacional.

4.4 VERIFICACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Cuadro 29. Verificación de la hipótesis general y las particulares.

HIPÓTESIS	VERIFICACIÓN
<p>La falta de riesgos laborales influye para que los miembros de la comunidad educativa estén expuestos a accidentes laborales en el Colegio Técnico Industrial “ALBORADA”.</p>	<p>En la pregunta 4, los encuestados indicaron que los riesgos laborales en la comunidad del colegio Técnico Alborada es alto, motivo por el cual están expuestos a accidentes de trabajo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los riesgos laborales en las instalaciones del Colegio Técnico industrial Alborada se dan por el desconocimiento de normas de seguridad. 	<p>En la pregunta 7, los encuestados manifestaron que no se lleva un control de accidentes ocurridos dentro de la institución educativa, esto se da por el desconocimiento sobre las normas de seguridad industrial.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • La magnitud de los riesgos dentro de la institución ocasiona daños en las instalaciones del colegio técnico industrial “Alborada”. 	<p>En la pregunta 5, los encuestados indicaron que está expuesta a riesgos de accidentabilidad la comunidad educativa del colegio Técnico Alborada.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El mantener un control de ocurrencia de accidentes ayuda a resguardar las instalaciones del colegio Técnico Industrial “Alborada”. 	<p>En la pregunta 7 y 8 manifestaron que no llevan un control de los accidentes ocurridos dentro de la institución educativa, por ello consideran necesario que se efectúe esta actividad.</p>

Fuente: Información obtenidos del proceso de encuesta.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

5.1 TEMA

“Plan de Seguridad Industrial y evaluación de riesgos en el colegio Industrial Alborada del cantón Milagro”

5.2 JUSTIFICACIÓN

La propuesta se justifica en base a los resultados de la encuesta, puesto que se verificaron las hipótesis planteadas, las cuales indicaban que la comunidad educativa del colegio Alborada esta expuestos a riesgos laborales, debido al desconocimiento de las autoridades en implementar medidas correctivas y preventivas que eviten el alto índice de accidentes, puesto que se vive en constante riesgos, entre los cuales se señalaros los riesgos físicos, químicos y mecánicos, en vista de lo antes mencionado se propone la implementación de un **“Plan de Seguridad Industrial y evaluación de riesgos en el colegio Industrial Alborada del cantón Milagro”**

Esta propuesta es factible ante la ausencia de normas de seguridad en el colegio, lo cual augura un aporte beneficioso para esta entidad educativa, puesto que la aplicación de estos aspectos evitará los accidentes laborales. Cabe mencionar que toda entidad sea esta pública o privada debe cumplir con un sistema de seguridad. El desarrollo de la propuesta se lo ha realizado a través del análisis de las instalaciones que conforman el colegio, Dentro de las actividades que se realizarán es la identificación de los riesgos en cada una de las áreas que conforman esta

institución, con el fin de establecer medidas correctivas y preventivas, de esta forma poder diseñar Planes y Programas de Seguridad Industrial

5.3 FUNDAMENTACIÓN

La seguridad y la higiene tuvo sus inicios en el siglo XIV y sus registros fueron aportados por la Asociación de Artesanos Europeos (A.A.E.) quienes propusieron ciertas normas para proteger y regular sus profesiones, posteriormente fue creada la especialidad llamada medicina del trabajo, por el Dr. Bernardo Ramazzini³, quien fuese catalogado como el padre de la higiene en el trabajo, este médico Italiano también estudió los riesgos y enfermedades existentes en más de 100 profesiones diferentes, para introducir a los médicos en el crecimiento y desarrollo de la medicina del trabajo.

A través de la historia se han demostrado estudios y actividades sobre sucesos importantes acerca de la salud ocupacional en la historia de la humanidad, teniendo como etapas la prehistoria, edad antigua, Edad media y la edad moderna.

La parte histórica es importante conocerla pues con ello entendemos que desde que existe la humanidad existe el deseo y la responsabilidad en la seguridad del hombre como tal, con el transcurso del tiempo se han ido desarrollando leyes protectoras en torno a la salud del ser humano en su entorno laboral.

La salud ocupacional en la prehistoria. Inicialmente, en la sociedad primitiva la relación del hombre con la naturaleza era de total dependencia y la supervivencia era difícil por las condiciones climáticas y las dificultades de protegerse.

En esta comunidad primitiva el hombre construye y usa los primeros instrumentos de trabajo, inicialmente a base de piedras y palos, posteriormente domina el fuego y usa la cerámica.

La seguridad en el trabajo se refiere a las actitudes, técnicas, tácticas y sistemas de seguridad, que adoptamos para hacer frente a los riesgos derivados del trabajo.

En general podemos decir que la seguridad se ocupa de los efectos agudos de los riesgos (accidentes e incidentes), en tanto que la salud trata sus efectos crónicos.

Accidentes e Incidentes son la antítesis de la seguridad, las características del accidente son:

- El accidente es no deseado.
- Produce pérdidas, materiales, humanas, económicas, etc.
- Casi siempre existe contacto con alguna fuente de energía.

El Análisis de Riesgos forma parte de la Evaluación de Riesgos, en el Modelo Canadiense se especifica claramente esta fase o etapa.

El I.N.S.H.T.13 también utiliza en cierta forma el Modelo Canadiense, e indica que en el Análisis de Riesgos se tiene dos objetivos fundamentales: identificar el peligro y la estimación del riesgo, en este último se valora conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Valoración del Riesgo

En principio la Evaluación del Riesgo existe porque no se puede eliminar totalmente el riesgo, no se puede tener un riesgo cero. Lo que debemos es minimizar el riesgo hasta un punto donde éste sea tolerable. Establecer el punto de riesgo tolerable es discutible, existen muchos puntos de vista y técnicas para precisar cuándo un riesgo es aceptable¹⁴. Se deben usar los criterios apropiados dado la naturaleza de la organización y sus objetivos.

Evaluación de riesgos laborales

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento (siniestro) y la magnitud (o caracterización) de los efectos (objetivos y subjetivos) adversos en la seguridad, salud, ecología, bienestar público y financieros.

Prevención de los Riesgos Laborales en el sector de la enseñanza.

La prevención de riesgos laborales en el sector de la enseñanza tiene una doble importancia, por un lado desarrollar el trabajo en condiciones de seguridad, y por otro lado, no menos importante, se trata del sector en el que más se puede

profundizar para el desarrollo del cambio cultural, pues los trabajadores del mañana están en las escuelas de hoy.

Asumir la prevención en los centros educativos es, además de un imperativo, una obligación moral de las diferentes administraciones públicas y debe partir del doble firme compromiso de los agentes implicados para, por un lado eliminar los aspectos nocivos del trabajo sobre las personas y por otro, mejorar las condiciones de trabajo en que se realizan las tareas.

5.4 OBJETIVOS

5.4.1 Objetivo general

Elaborar un plan de seguridad industrial y evaluación de riesgo en el colegio industrial Alborada, con el fin de disminuir los riesgos laborales, permitiendo un óptimo desempeño de las actividades dentro de la institución

5.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los riesgos laborales dentro del colegio.
- Indicar los implementos de seguridad que debe poseer el personal que labora en el área de prácticas.
- Capacitar al personal, sobre las normas de seguridad una vez aplicada esta propuesta.
- Diseñar Planes y Programas de Seguridad Industrial

5.5 UBICACIÓN

El colegio Industrial Alborada se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, en el cantón Milagro, en la Av. Jorge Carrera entre Jorge Dager Mendoza y Neptali Castro Guannio.

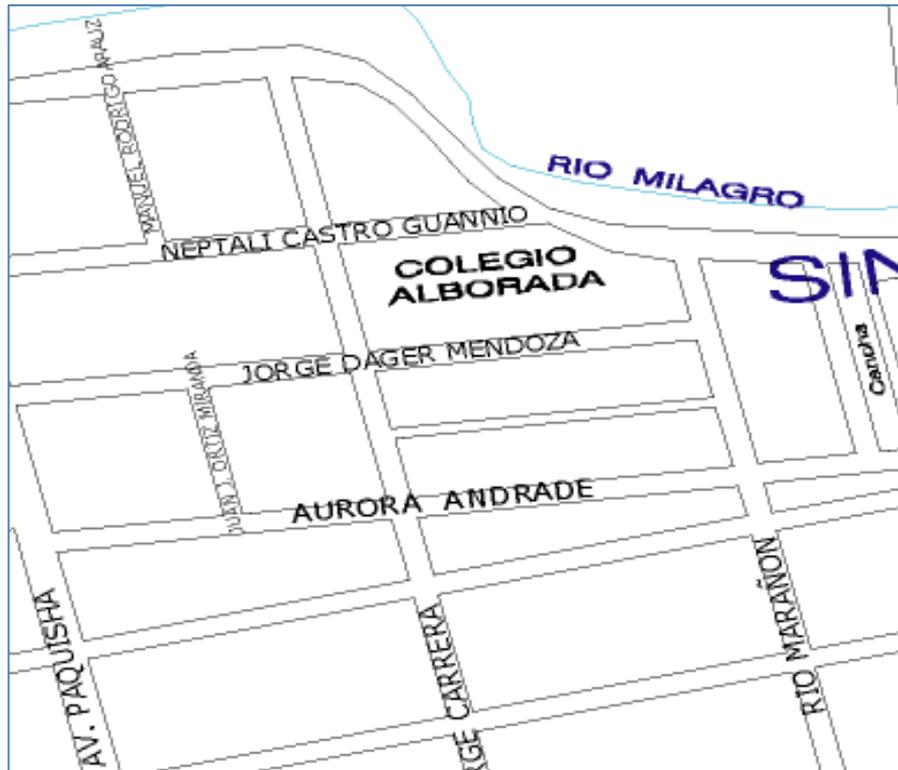


Figura 27. Mapa de Ubicación.

5.6 FACTIBILIDAD

Factibilidad administrativa

El desarrollo de esta propuesta permitirá la organización del trabajo dentro de las instalaciones del colegio Industrial Alborada, tanto a nivel operativo como administrativo. La ejecución del plan de seguridad industrial y evaluación de riesgos hace necesario que vigile el cumplimiento de las mismas, con el fin de que el personal encargado de dar las clases prácticas utilice adecuadamente los implementos de trabajo, evitando así accidentes que podrían tener consecuencias temporales o permanentes.

Factibilidad presupuestaria

La inversión de esta propuesta tendrá rubros representativos, puesto que se detallaran los equipos e implementos con los que no cuenta el colegio, así mismo se determinará el costo de realización de los programas de seguridad y salud ocupacional, así mismo se detallara las señalizaciones que necesita tener la entidad

educativa, para que el trabajador tenga conocimiento de los riesgos y evite accidentes que podrían poner en peligro su integridad física.

Factibilidad legal

En lo concerniente a la legalidad no existe ninguna ley, norma y reglamento que impida el funcionamiento de la propuesta. Sin embargo se establecerá parámetros legales que regulan el cumplimiento de normas de seguridad.

Factibilidad técnica

Las instalaciones del colegio se encuentran divididas de la siguiente manera:

22 Aulas.

2 Talleres mecánica automotriz

1 Área de electrónica

1 Área de electricidad.

2 Áreas de ajuste mecánico

2 Áreas de tornos.

5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

El desarrollo de la propuesta esta direccionado al análisis de los riesgos encontrados en las instalaciones del colegio Alborada del cantón Milagro, el trabajo de observación que se realizó permitió evidenciar que no se aplica las normas de seguridad y Salud Ocupacional, poniendo en riesgo la vida de los miembros de esta comunidad educativa.

Cuadro 30. Checklist manipulación manual de cargas

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	
01.- Se utilizan objetos cuya manipulación entraña riesgo de cortes, caída de objetos o sobreesfuerzos.	Sí.
02.- Los objetos están limpios de sustancias resbaladizas.	No
03.- La forma y dimensiones de los objetos facilitan su manipulación.	No.
04.- El personal usa calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede ocasionar daño.	No.
05.- Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes.	No.
06.- El personal expuesto a cortes usa guantes normalizados.	No.
07.- Se efectúa de manera segura la eliminación de residuos o elementos cortantes o punzantes procedentes del trabajo con objetos.	No.
08.- El personal está adiestrado en la manipulación correcta de objetos.	No.
- 09.- El nivel de iluminación es el adecuado en la manipulación y almacenamiento.	No.
10.- El almacenamiento de materiales se realiza en lugares específicos para tal fin.	No.
- 11.- Los materiales se depositan en contenedores de características y demandas adecuadas.	No.
12.- Los espacios previstos para almacenamiento tienen amplitud suficiente y están delimitados y señalizados.	No.
13.- El almacenamiento de materiales o sus contenedores se realiza por apilamiento.	Sí.
14.- En todo caso el suelo es resistente y homogéneo y la altura de apilamiento ofrece estabilidad.	No.
15.- La forma y resistencia de los materiales o sus contenedores permiten su apilamiento estable.	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 31. Checklist lugares de trabajo

LUGARES DE TRABAJO	
01.- Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio.	No.
02.- Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso.	No.
03.- Se garantiza totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso.	No.
04.- La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente.	No.
05.- Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias.	No.
06.- Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas.	No.
07.- Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.	No.
08.- Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3 m de altura (en oficinas 2,5 m), 2m ² de superficie libre y 10 m ³ de volumen.	No.
09.- Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros sin golpes.	No.
10.- La separación mínima entre máquinas es de 0,8 m.	No.
11.- El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.	No.
12.- Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (distracciones, caídas, salpicaduras, etc.).	No.
13.- Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio.	No.
14.- Todos los peldaños tienen las mismas medidas (anchura mínima de 23 cm si son fijas; 15 cm cuando sean de servicio).	No.
15.- Los peldaños son uniformes y antideslizantes.	No.
16.- Las escaleras están bien construidas y concebidas para los fines que se utilizan.	No.
17.- Se utilizan escaleras de mano sólo para accesos ocasionales.	No.
18.- Las escaleras de mano de madera tienen los peldaños bien ensamblados y los largueros de una sola pieza.	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 32. Checklist lugares de trabajo (Continuación)

LUGARES DE TRABAJO	
19.- Están bien calzadas en su base o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo.	No.
20.- Tienen longitud menor de 5 m, salvo que tengan resistencia garantizada.	No.
21.- Se observan hábitos correctos de trabajo en el uso de escaleras manuales.	No.
22.- Las cargas trasladadas por las escaleras son de pequeño peso y permiten las manos libres.	No.
23.- Disponen las escaleras de tijera de tirante de enlace en perfecto estado.	No.
24.- Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras) a su cometido específico.	No.
25.- Las aberturas en suelos, paredes y pasos elevados están protegidas.	No.
26.- La anchura de pasillos peatonales es superior a 1 metro.	No.
27.- Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 33. Checklist herramientas manuales

HERRAMIENTAS MANUALES	
01.- Las herramientas que se usan están concebidas y son específicas para el trabajo que hay que realizar.	No.
02.- Las herramientas que se utilizan son de diseño ergonómico.	No.
03.- Las herramientas son de buena calidad.	No.
04.- Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación.	No.
05.- Es suficiente la cantidad de herramientas disponibles, en función del proceso productivo y del número de operarios.	No.
06.- Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas.	No.
07.- Las herramientas cortantes o punzantes se protegen con los protectores adecuados cuando no se utilizan.	No.
08.- Se observan hábitos correctos de trabajo.	No.
09.- Los trabajos se realizan de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos.	No.
10.- Los trabajadores están adiestrados en el manejo de las herramientas.	No.
11.- Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones o de cortes.	No.
12.- Las zonas de paso están delimitadas.	No.
13.- Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que eviten la ocupación de zonas de paso	No.
14.- Se hacen evaluaciones de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la empresa.	No.
15.- Existen libros de instrucciones para los equipos de trabajo y las máquinas.	No.
16.- Existen códigos o normas de actuación en seguridad establecidas por la dirección y distribuidas entre los trabajadores	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 34. Checklist instalaciones eléctricas

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
03.- En trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental.	No.
04.- Los cuadros eléctricos y los receptores confieren un grado de protección igual o superior a IP 2x (no pueden tocarse con los dedos partes en tensión).	No.
05.- Las clavijas y bases de enchufes son correctas y sus partes en tensión son inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida.	No.
06.- Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada.	No.
07.- Los trabajos de mantenimientos se realizan por personal formado y con experiencia y se dispone de los elementos de protección exigibles.	No.
08.- Se carece de puesta a neutro de las masas (YN) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (magneto térmicos, interruptores diferenciales).	SI
09.- Se carece del sistema de neutro aislado (IT) y dispositivos de corte automático (fusibles o magneto térmicos).	No.
10.- La instalación general dispone de puesta a tierra (TT) revisado anualmente e interruptores diferenciales dispuestos por sectores.	No.
11.- En ausencia de alguno de los tres sistemas anteriores, disponen de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad.	No.
15.- Las lámparas portátiles y otros receptores móviles utilizan protección por "pequeñas tensiones de seguridad" o "separación de circuitos".	No.
16.- El local presenta riesgo de incendio y explosión al existir sustancias susceptibles de inflamarse o explosionar.	SI

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 35. Checklist instalaciones eléctricas (Continuación)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
17.- La instalación eléctrica dispone del dictamen favorable de la entidad competente y Boletín de Reconocimiento de las revisiones anuales de instalador.	No.
19.- Es adecuado el mantenimiento (cajas cerradas, sin roturas, todos los tornillos puestos, canalizaciones bien montadas, etc.).	No.
24.- El vibrador de hormigón y la hormigonera se alimenta por transformador de seguridad y pequeñas tensiones de seguridad o separación de circuitos.	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 36. Checklist contaminantes biológicos

CONTAMINANTES BIOLÓGICOS	
02.- Los estudiantes conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están o pueden estar" presentes en el lugar de trabajo.	No.
03.- Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos recomendables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	No.
04.- Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de contaminantes en el lugar de trabajo.	No.
05.- Se evita la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.	No.
06.- Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	No.
07.- Esta establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y desinsectación de los locales.	No.
08.- Los estudiantes y trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que lo requieran.	No.
09.- Todos los estudiantes y trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas correctamente.	No.
10.- Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, etc.) y de áreas de descanso (comedor, zona de fumadores, etc.).	No.
11.- Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.	No.
12.- Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que están implicados los contaminantes biológicos.	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 37. Checklist máquinas

MÁQUINAS	
02.- Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente.	No.
03.- Los resguardos son de construcción robusta y están sólidamente sujetos.	No.
04.- Los resguardos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.	No.
05.- Su fijación está garantizada por sistemas que requieren el empleo de una herramienta para que puedan ser retirados y abiertos.	No.
06.- Existen dispositivos de protección que imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles, mientras el operario puede acceder a ellos.	SI
07.- Garantizan la inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas.	No.
08.- En operaciones con riesgo de proyecciones, no eliminado por los resguardos existentes, se usan equipos de protección individual.	No.
09.- Los órganos de accionamiento son visibles, están colocados fuera de zonas peligrosas y su maniobra sólo es posible de manera intencionada.	No.
10.- Desde el puesto de mando, el operador ve todas las zonas peligrosas o en su defecto existe una señal acústica de puesta en marcha.	No.
11.- Existen uno o varios dispositivos de parada de emergencia accesibles rápidamente.	SI
12.- Existen dispositivos para la consignación en intervenciones peligrosas (ej. Reparación, mantenimiento, limpieza, etc.).	SI
13.- Existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha.	No.
14.- El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina.	No.
15.- Existe un Manual de Instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales y ocasionales en la máquina.	No.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
MECÁNICO	Atrapamiento en máquinas	Lesiones Musculares	2	2	2	6			
	Golpes, cortes con herramientas manuales	Lesiones corporales parciales o permanentes	1	1	1	3			
	Contacto con superficies calientes	Quemaduras corporales	1	1	1	3			
	Proyecciones de partículas	Cegera parcial	1	1	2	4			
	Impacto por fluidos a presión								
	Golpes por caída de materiales	Lesiones musculares	1	2	2	5			
	Caída al mismo nivel	Fractura de Huesos	1	2	2	5			
		Golpes corporales	1	1	2	4			
		Lesiones Musculares	1	1	2	4			
		Tropezones	1	1	2	4			
		Fractura de Huesos	1	1	2	4			
	Espacio físico reducido	Incapacidad de movilidad corporal	2	2	2	6			
	Piso irregular, resbaladizo	Golpes corporales	1	1	2	4			
	Obstáculos en el piso	Lesiones Musculares	1	1	2	4			
	Desorden	Tropezones	1	1	2	4			
	Maquinaria desprotegida	Fractura de Huesos	2	2	2	6			
		Golpes corporales	2	2	2	6			
		Lesiones Musculares	2	2	2	6			
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortes en la piel	1	1	2	4			
		Enfermedad del Tétano	1	1	2	4			

ERGONOMICO	<p>POSTURA DE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA DEBAJO DEL CARRO. SU PRÁCTICA CONSISTE EN EL DESMONTAJE DEL SISTEMA HIDRAÚLICO O TAMBIÉN PUEDE SER NEUMÁTICO EN TREN DE RODAJE.</p> <p>DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none">-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 45 Y 90 GRADOS.-ANTEBRAZO FLEXIONADO EN UN ÁGULO MAYOR A 100 GRADOS.-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO. <p>-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE</p> <ul style="list-style-type: none">-EL CUELLO ESTA FLEXIONADO ENTRE 10 A 20 GRADOS CON UNA INCLINACIÓN LATERAL.- EL TRONCO SE MANTIENE RECTO.-LAS PIERNA SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO. <p>-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARÁCTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA.</p>
-------------------	--

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >20° extensión

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

0° a 60° 60° a 100° >100°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o
antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

ERGONÓMICO

Puntuación de la muñeca:

1 Posición neutra 0°

2 0°-15° de flexión/extensión

3 >15° de flexión/extensión

15° 0° 15°

>15°

+1

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° **1** 10° a 20° **2** >20° **3** en extensión **4**

+1 cuello rotado
+1 inclinación lateral

3

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado **1** 0° a 20° **2** 20° a 60° **3** >60° **4**

Si hay torsión **+1**; si hay inclinación lateral: **+1**

1

Puntuación de las piernas:

1 **2**

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**

1

ERGONOMICO

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración):	0
Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más):	1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente:	0
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente:	1
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente:	2
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas :	3

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾: 3
- Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾: 2
- Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾: 2
- Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾: 1
- Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾: 1
- Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾: 0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

- Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾: 3

ERGONÓMICO

Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾: 1

Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾: 1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾: 1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾: 0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 5

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾ : 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

POSTURA DE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN EL MOTOR DEL CARRO. SU PRÁCTICA CONSISTE EN LA COMPROBACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y TAMBIÉN RECONOCIMIENTO DE SISTEMA DE AIRE Y CALEFACCIÓN
DATOS:

-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 20 Y 45 GRADOS.

-ANTEBRAZO FLEXIONADO ENTRE 0 A 60 GRADOS.

-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.

-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO.

-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE

-EL CUELLO ESTÁ FLEXIONADO ENTRE 10 A 20 GRADOS.

- EL TRONCO ESTÁ FLEXIONADO ENTRE 0 A 20 GRADOS.

-LAS PIERNAS SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO.

-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARACTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

1 -20° a 20°
 2 20° a 45°
 3 45° a 90°
 4 $> 90^\circ$

$>20^\circ$ extensión

Si el hombro está elevado **+1**
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): **+1**
 Si el brazo está apoyado o sostenido: **-1**

+1
 -1
 +1

2

Puntuación del antebrazo:

1 0° a 60°
 2 $> 100^\circ$

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o
 antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

2

Puntuación de la muñeca:

1 0° 2 15° 0° 15° 3 >15° de flexión/extensión >15° >15°

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente +1 2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° 1

10° a 20° 2

>20° 3

en extensión 4

+1 cuello rotado

+1 inclinación lateral

2

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado 1

0° a 20° 2

20° 3

0° 4

20° a 60° 4

>60°

+1

+1

+1

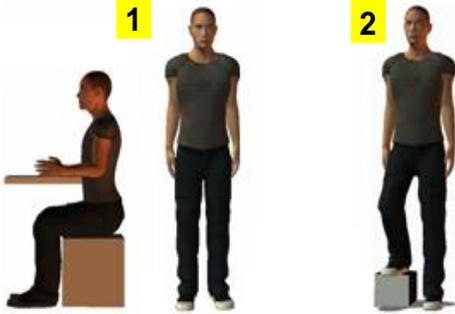
Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

2

Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**



1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾: 2

Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾: 1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾: 1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾: 0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 3

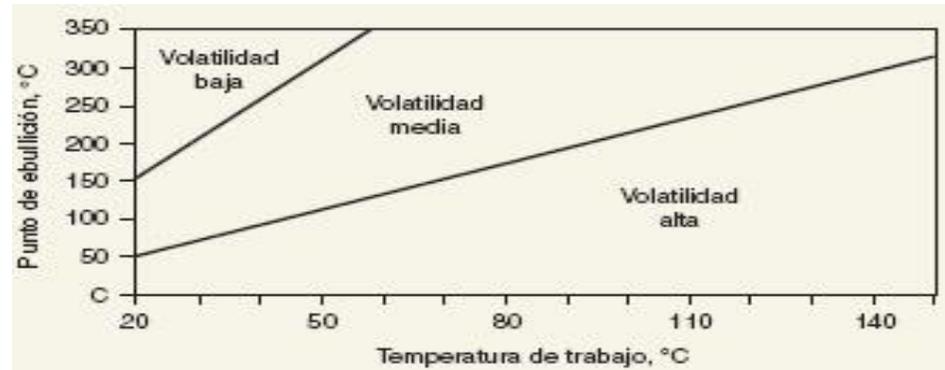
Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

QUÍMICO

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO V CAPÍTULO 3 EN SU ARTÍCULO 159, NUMERAL 3; CLASIFICA AL **POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)** COMO UN INCENDIO CLASE D, EL MISMO QUE NO OCURRE MAYORMENTE.

PAPELERA NACIONAL S.A. EN SU SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS IMPLEMENTO UN MÉTODO PARA INDICAR EL GRADO DE DAÑO QUE PRODUCE EL POLVO ORGÁNICO. DE ESTA MANERA TENEMOS:



ESTE INDICE DE VOLATILIDAD MOSTRADO PERMITE CLASIFICARLO DE LA SIGUIENTE FORMA:

Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (pellets) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente	Polvos finos y de baja densidad. Al usarlos se observan nubes de polvo que permanecen en suspensión varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

SE CATALOGA AL **POLVO ORGÁNICO** CON UNA VOLATILIDAD ALTA YA QUE ES DE BAJA DENSIDAD Y POLVOS FINOS, PERO A SU VEZ APARECE EN CANTIDADES MUY PEQUEÑAS DENTRO DEL TALLER AUTOMOTRIZ Y SE SUPERA CON LA VENTILACIÓN GENERAL.

VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO 5, ARTÍCULO 53, EN SU NUMERAL 1 Y 2 NO CUMPLE CON LA RENOVACIÓN DE AIRE PARA ADECUACIÓN DE SITIO Y ESTO SE COMPRUEBA EN EL MISMO CAPÍTULO CON EL ARTÍCULO 54, NUMERAL 2 DE SU LITERAL e) ; LA TABLA DE TEMPERATURA DE GLOBO Y BULBO HÚMEDO:

CARGA DE TRABAJO

FÍSICO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

RUÍDO Y VIBRACIÓN

CON EL MEDIDOR DE DECIBELES SE DETECTO EN EL TALLER AUTOMOTRIZ QUE SU NIVEL DE RUÍDO Y VIBRACIÓN ES DE 100 DB DURANTE 2 HORAS DE PRÁCTICA. ESTE ES CONSIDERADO **UN RIESGO IMPORTANTE** DEBIDO A QUE NO CUMPLE CON LA ESCALA QUE MUESTRA LA TABLA DE DECIBELES, EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ARTÍCULO 55 EN SU NUMERAL 6 Y 7.

FÍSICO

NIVEL SONORO

/dB (A-lento)

TIEMPO DE EXPOSICIÓN

por jornada/hora

85

8

90

4

95

2

100

1

110

0.25

115

0.125

LUMINACIÓN INSUFICIENTE

SE PROCEDIÓ HACER LA REVISIÓN DE LA ILUMINACIÓN MEDIANTE EL LUXÓMETRO Y ESTE ARROJO UN RESULTADO DE 150 LUX. ; DEBIDO A ESTO, SE LO CATALOGA COMO UN **RIESGO IMPORTANTE** YA QUE BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPITULO V, ARTÍCULO 56, NUMERAL 1, NO CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO QUE MUESTRA SU TABLA DE VALORES:

FÍSICO

ILUMINACIÓN
MÍNIMA

ACTIVIDADES

20 luxes

Pasillos, patios y lugares de paso.

50 luxes

Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.

100 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.

200 luxes

Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.

300 luxes

Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.

**RIESGOS
MAYORES**



**RECIPIENTE PARA
ALMACENAMIENTO DE
GASOLINA**



**RECIPIENTE DE PRODUCTO QUÍMICO
PARA LIMPIEZA DE MOTORES**

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO 4, CAPÍTULO VII EN SU ART. 136 NO CUMPLE CON LOS NUMERALES 1, 2, 3 Y 5 QUE HABLAN SOBRE EL ALMACENAMIENTO CORRECTO, AISLADO Y A UNA TEMPERATURA ADECUADA ADEMÁS DE LA ETIQUETA DE SENALIZACIÓN COMO INFLAMABLE.

ASI TAMBIÉN EL MISMO DOCUMENTO EN SU TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO MUESTRA COMO UN INCENDIO TIPO B POR LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES.

Cuadro 38. Panorama de evaluación de riesgos del taller automotriz

<p>RIESGOS MAYORES</p>	<p style="text-align: center;">SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO</p> <div data-bbox="577 363 1370 817"></div> <p data-bbox="1352 456 1767 512" style="background-color: red; color: black; text-align: center;">CONEXIÓN ELÉCTRICA EN CONDICIONES PRECARIAS</p> <p data-bbox="1391 671 2047 770">BASADO EN EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE PAPELERA NACIONAL S.A. ; EN SU SISTEMA ELÉCTRICO QUE APLICAN UNA ILUMINACIÓN DIRECTA YA QUE ES MÁS ECONÓMICA Y LA MAS UTILIZADA PARA ESPACIOS GRANDES, A SU VEZ SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE CONSTA DE:</p> <p data-bbox="1391 783 2047 834">CAMBIO DE LUCES FUNDIDAS O AGOTADAS Y LA LIMPIEZA DE LUCES, LAS LUMINARIAS LAS PAREDES Y EL TECHO.</p> <p data-bbox="1406 847 2024 946">SE PUEDE DENOTAR EL PELIGRO ELEVADO QUE PRESENTA EL TALLER EN LA PARTE ELÉCTRICA TOTALMENTE DEFECTUOSO Y SEGUN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO CATALOGA COMO UN INCENDIO TIPO C POR EL EQUIPO ELÉCTRICO VIVO.</p> <div data-bbox="573 847 1366 1262"></div> <p data-bbox="1473 1094 2020 1134" style="background-color: red; color: black; text-align: center;">NO HAY MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN LAS INSTALACIONES.</p>
-----------------------------------	--

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
MECÁNICO	Atrapamiento en máquinas	Lesiones Musculares	2	2	2	6			
		Fractura de Huesos	2	2	2	6			
		Muerte	2	2	2	6			
	Golpes, cortes con herramientas manuales	Lesiones corporales parciales o permanentes	1	1	1	3			
	Contacto con superficies calientes	Quemaduras corporales	1	1	1	3			
	Proyecciones de partículas	Cegara parcial	1	1	2	4			
	Contacto eléctrico directo en el circuito de soldadura cuando esta en vacío (tensión superior a 50)	Corto Circuito	2	2	2	6			
		Electrocución	2	2	2	6			
		Quemaduras de cuarto grado	3	3	2	8			
	Golpes por caída de materiales	Lesiones musculares	1	2	2	5			
		Fractura de Huesos	1	2	2	5			
	Caída al mismo nivel	Golpes corporales	1	1	2	4			
		Lesiones Musculares	1	1	2	4			
		Tropezones	1	1	2	4			
		Fractura de Huesos	1	1	2	4			
	Espacio físico reducido	Incapacidad de movilidad corporal	2	2	2	6			
	Piso irregular, resbaladizo	Golpes corporales	1	1	2	4			
	Obstáculos en el piso	Lesiones Musculares	1	1	2	4			
	Desorden	Tropezones	1	1	2	4			
	Maquinaria desprotegida	Fractura de Huesos	2	2	2	6			
		Golpes corporales	2	2	2	6			
Lesiones Musculares		2	2	2	6				
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortes en la piel	1	1	2	4				
	Enfermedad del Tétano	1	1	2	4				

ERGONÓMICO

POSTURADE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA SOLDANDO EN EL TALLER. SU PRÁCTICA CONSISTE EN ARMAR UNA PUPITRE METÁLICO. DATOS:

-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 45 A 90 GRADOS.

-ANTEBRAZO FLEXIONADO ENTRE 60 A 100 GRADOS.

-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.

-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO.

-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE.

-EL CUELLO ESTÁ FLEXIONADO A MÁS DE 20 GRADOS.

- EL TRONCO ESTÁ FLEXIONADO ENTRE 0 A 20 GRADOS.

-LAS PIERNAS SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO.

-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARÁCTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

0° a 60° 60° a 100° >100°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

1

Puntuación de la muñeca:

1 Posición neutra 0°

2 0°-15° de flexión/extensión

3 >15° de flexión/extensión

+1 Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° **1** 10° a 20° **2** >20° **3** en extensión **4**

+1 cuello rotado
+1 inclinación lateral

3

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado **1** 0° a 20° **2** 20° **3** 20° a 60° **4** >60° **4**

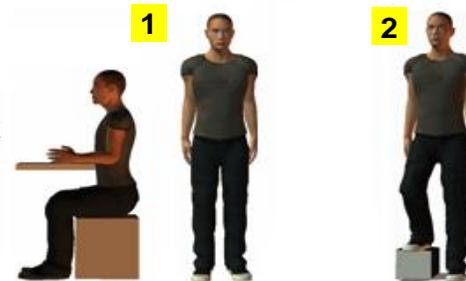
Si hay torsión **+1**; si hay inclinación lateral: **+1**

2

Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**



1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

ERGONÓMICO

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	1
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 5

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Ecuación NIOSH de levantamiento de cargas (tarea simple)

Empresa

Puesto evaluado

Fecha

Observaciones

Peso de la carga Kg

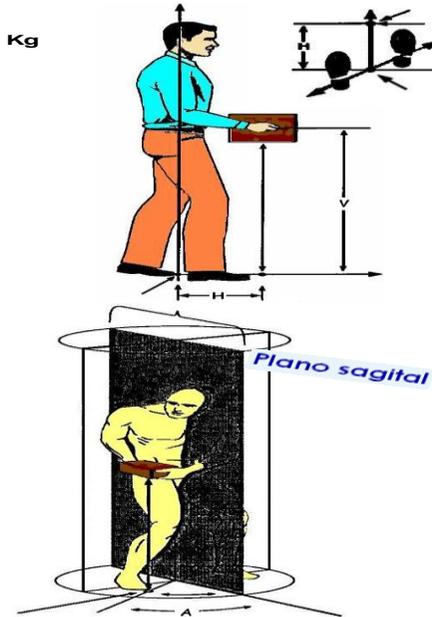
Frecuencia (lev/min.)

Duración de la tarea

¿Control significativo en el destino?

Población

	Origen	Destino
Distancia horizontal _{cm} (H)	25	30
Distancia vertical _{cm} (V)	15	15
Ángulo de asimetría (A) ^o	0	0
Tipo de agarre	Bueno	Bueno



ERGONOMICO

Resumen de datos y resultados de la evaluación

Peso de la carga 3 Kg.
Frecuencia 1 lev/min.
Tarea de corta duración.
Hay control significativo en el destino.
Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	25 cm.	30 cm.
Distancia vertical (V)	15 cm.	15 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	0 °
Tipo de agarre	Bueno	Bueno

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC : constante de carga
HM : factor de distancia horizontal
VM : factor altura
DM : factor de desplazamiento vertical
AM : factor de asimetría
FM : factor de frecuencia
CM : factor de agarre

$$\begin{aligned} LPR &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ LPR \text{ origen} &= 25 \times 1,00 \times 0,82 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 19,27 \text{ Kg.} \\ LPR \text{ destino} &= 25 \times 0,83 \times 0,82 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 16,06 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

Índice de levantamiento (IL)

$$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Limite de Peso Recomendado} = C / LPR$$

$$IL = 0,19$$

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

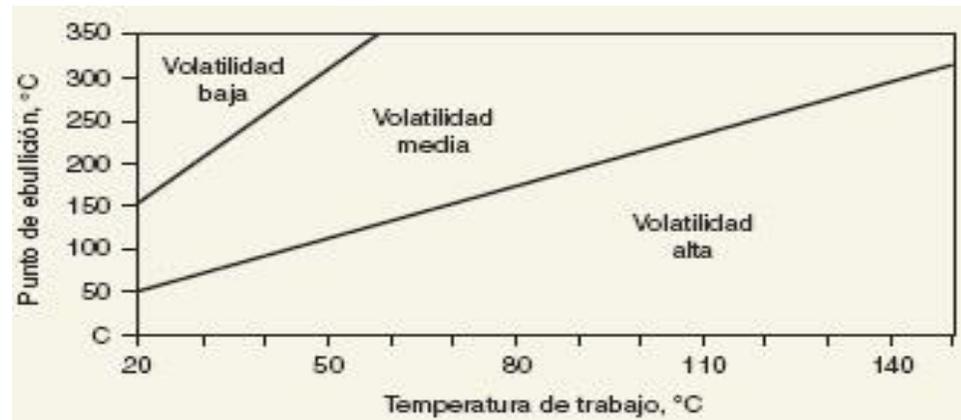
Para la mayoría de la población trabajadora sana no debe suponer un riesgo de lesión la realización de este tipo de tareas.

QUÍMICO

POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO V, CAPÍTULO 3 EN SU ARTÍCULO 159, NUMERAL 3; CLASIFICA AL **POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)** COMO UN INCENDIO CLASE D, EL MISMO QUE NO OCURRE MAYORMENTE.

PAPELERA NACIONAL S.A. EN SU SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS IMPLEMENTO UN MÉTODO PARA INDICAR EL GRADO DE DAÑO QUE PRODUCE EL POLVO ORGÁNICO. DE ESTA MANERA TENEMOS:



ESTE INDICE DE VOLATILIDAD MOSTRADO PERMITE CLASIFICARLO DE LA SIGUIENTE FORMA:

Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (pellets) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente	Polvos finos y de baja densidad. Al usarlos se observan nubes de polvo que permanecen en suspensión varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

SE CATALOGA AL **POLVO ORGÁNICO** CON UNA VOLATILIDAD ALTA YA QUE ES DE BAJA DENSIDAD Y POLVOS FINOS, PERO A SU VEZ APARECE EN CANTIDADES MUY PEQUEÑAS DENTRO DEL TALLER DE AJUSTE MECÁNICO Y SE SUPERA CON LA VENTILACIÓN GENERAL.

AEROSOL (PINTURA EN SPRAY)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO V CAPÍTULO 3 EN SU ARTÍCULO 159, NUMERAL 3; CLASIFICA AL **AEROSOL (PINTURA EN SPRAY)** COMO UN INCENDIO CLASE B YA QUE ES LIGERAMENTE TOXICO E INFLAMBLE, EL MISMO NO PROVOCA UN SINIESTRO MAYORMENTE.

GASES DE SOLDADURA

- NO EXISTE EXTRACTOR DE GASES DE SOLDADURA.
- NO HAY PANTALLAS MOVILES O CABINAS INDIVIDUALES.



- FALTA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA SOLDAR.
- POSTURA DE TRABAJO

QUÍMICO

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 61 EN SUS NUMERALES 1, 2, 3, 4. YA QUE NO CUMPLE CON LAS CABINAS INDIVIDUALES O PANTALLAS MÓVILES Y EL EXTRACTOR DE GASES ADEMÁS DE NO UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO 5, ARTÍCULO 53, EN SU NUMERAL 1 Y 2 NO CUMPLE CON LA RENOVACIÓN DE AIRE PARA ADECUACIÓN DE SITIO Y ESTO SE COMPRUEBA EN EL MISMO CAPÍTULO CON EL ARTÍCULO 54, NUMERAL 2 DE SU LITERAL e) ; LA TABLA DE TEMPERATURA DE GLOBO Y BULBO HÚMEDO:

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0 TGBH = 30.6	TGBH = 26.7 TGBH = 28.0	TGBH = 25.0 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

FÍSICO

VENTILADOR
EN LUGAR DE
UN EXTRACTOR



BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 61 EN SUS NUMERALES 1, 2, 3, 4. YA QUE NO CUMPLE CON LAS CABINAS INDIVIDUALES O PANTALLAS MÓVILES Y EL EXTRACTOR DE GASES ADEMÁS DE NO UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

MANEJO ELÉCTRICO INADECUADO

NO HAY PROTECCIÓN EQUIPOS DE PRACTICAS.



NO EXISTE MANTENIMIENTO EN SISTEMA ELÉCTRICO.



FÍSICO

BASADO EN EL PANORAMA DE RIESGOS DE PAPELERA NACIONAL S.A. ; ES TOMADO COMO UN MÉTODO ESTANDAR DEBIDO A SU PRIMER NIVEL EN SEGURIDAD DENTRO DEL PAÍS, INDICA QUE ESTE PELIGRO IDENTIFICADO ES IMPORTANTE DEBIDO A LOS EFECTOS COMO SON LA ELECTROCUCIÓN O CORTOCIRCUIT

RUÍDO Y VIBRACIÓN

CON EL MEDIDOR DE DECIBELES SE DETECTO EN EL TALLER DE AJUSTE MECÁNICO QUE SU NIVEL DE RUÍDO Y VIBRACIÓN ES DE 100 DB DURANTE 2 HORAS DE PRÁCTICA. ESTE ES CONSIDERADO **UN RIESGO IMPORTANTE** DEBIDO A QUE NO CUMPLE CON LA ESCALA QUE MUESTRA LA TABLA DE DECIBELES, EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ARTÍCULO 55 EN SU NUMERAL 6 Y 7

FISICO

/dB (A-lento)

por jornada/hora

85

8

90

4

95

2

100

1

110

0.25

115

0.125

FISICO

ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

SE PROCEDIÓ HACER LA REVISIÓN DE LA ILUMINACIÓN MEDIANTE EL LUXÓMETRO Y ESTE ARROJO UN RESULTADO DE 180 LUX. ; DEBIDO A ESTO , SE LO CATALOGA COMO UN **RIESGO IMPORTANTE** YA QUE BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPITULO V, ARTÍCULO 56, NUMERAL 1 , NO CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO QUE MUESTRA SU TABLA DE VALORES:

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 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.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.

RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 61 EN SUS NUMERALES 1, 2, 3, 4. YA QUE NO CUMPLE CON LAS CABINAS INDIVIDUALES O PANTALLAS MÓVILES Y EL EXTRACTOR DE GASES ADEMÁS DE NO UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

**ACCIDENTES
MAYORES**

SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO



**NO EXISTE PROTECCIÓN
EN LAS INSTALACIONES
ELÉCTRICAS.**

BASADO EN EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PAPELERA NACIONAL S.A. ; EN SU SISTEMA ELÉC QUE APLICAN UNA ILUMINACIÓN DIRECTA YA QUE MÁS ECONÓMICA Y LA MAS UTILIZADA PARA ESPA GRANDES, A SU VEZ SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE CONSTA DE:

CAMBIO DE LUCES FUNDIDAS O AGOTADAS Y LA LIMPIEZA DE LUCES, LAS LUMINANCIAS, LAS CONEXIONES TANTO EN LAS PAREDES Y EL TECHO.

SE PUEDE DENOTAR EL PELIGRO ELEVADO QUE PRESENTA EL TALLER EN LA PARTE ELÉCTRICA TOTALMENTE DEFECTUOSO Y SEGUN EL DECRET EJECUTIVO 2393, TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 SU NUMERAL 3 LO CATALOGA COMO UN INCENDIO



INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRECARIAS.

Cuadro 39. Taller de ajuste mecánico

<p>ACCIDENTES MAYORES</p>	<p style="text-align: center;">MANEJO DE INFLAMABLES Y/O EXPLOSIVOS</p> <p>BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO 4, CAPÍTULO VII EN SU ART. 136 NO CUMPLE CON LOS NUMERALES 1, 2, 3 Y 5 QUE HABLAN SOBRE EL ALMACENAMIENTO CORRECTO, AISLADO Y A UNA TEMPERATURA ADECUADA ADEMÁS DE LA ETIQUETA DE SENALIZACIÓN COMO INFLAMABLE.</p> <p>ASI TAMBIÉN EL MISMO DOCUMENTO EN SU TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO MUESTRA COMO UN INCENDIO TIPO B POR LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES.</p> <div style="text-align: center;"><p>EL TANQUE DE OXIGENO COLOCADO AL LADO DEL PANEL DE BREAKER ENERGIZADO</p></div>
--------------------------------------	--

FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
MECÁNICO	Atrapamiento en máquinas	Lesiones Musculares	2	2	2	6			
		Fractura de Huesos	2	2	2	6			
		Muerte	2	2	2	6			
	Golpes, cortes con herramientas manuales	Lesiones corporales parciales o permanentes	1	1	1	3			
	Contacto con superficies calientes	Quemaduras corporales	1	1	1	3			
	Proyecciones de partículas	Cegera parcial	1	1	2	4			
	Golpes por caída de materiales	Lesiones musculares	1	2	2	5			
		Fractura de Huesos	1	2	2	5			
	Espacio físico reducido	Incapacidad de movilidad corporal	2	2	2	6			
	Piso irregular, resbaladizo	Golpes corporales	1	1	2	4			
	Obstáculos en el piso	Lesiones Musculares	1	1	2	4			
	Desorden	Tropezones	1	1	2	4			
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortes en la piel	1	1	2	4			
		Enfermedad del Tétano	1	1	2	4			
	Rotura impulsiva de disco de la muela con proyección de la misma	Lesión ocular	1	1	2	4			
		Cegera parcial o permanente	1	1	2	4			

ERGONÓMICO

POSTURADE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA TRABAJANDO EN EL TORNO. SU PRÁCTICA CONSISTE EN REALIZAR LOS DISTINTOS MODELOS DE MECANIZADOS COMO SON EJE, ROSCADO INTERIOR, EXTERIOR, RANURADO Y REFRENTADO .

DATOS:

-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 20 A 45 GRADOS.

-ANTEBRAZO FLEXIONADO ENTRE 0 A 60 GRADOS.

-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.

-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO.

-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE.

-EL CUELLO ESTÁ FLEXIONADO A MÁS DE 20 GRADOS.

- EL TRONCO ESTÁ FLEXIONADO ENTRE 0 A 20 GRADOS.

-LAS PIERNAS SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO.

-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARÁCTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° > 90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado **+1**
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): **+1**
Si el brazo está apoyado o sostenido: **-1**

2

Puntuación del antebrazo:

0° 60° 100° > 100°

0° a 60° Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

2

Puntuación de la muñeca:

1 Posición neutra 0°

2 0°-15° de flexión/extensión

3 >15° de flexión/extensión

+1 Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° **1** 10° a 20° **2** >20° **3** en extensión **4**

+1 cuello rotado
+1 inclinación lateral

3

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado **1** 0° a 20° **2** 20° a 60° **3** >60° **4**

+1 +1 +1

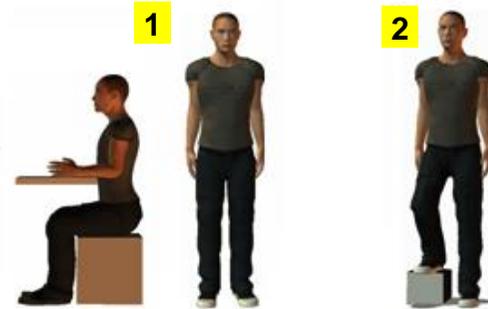
Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

2

Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**



1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

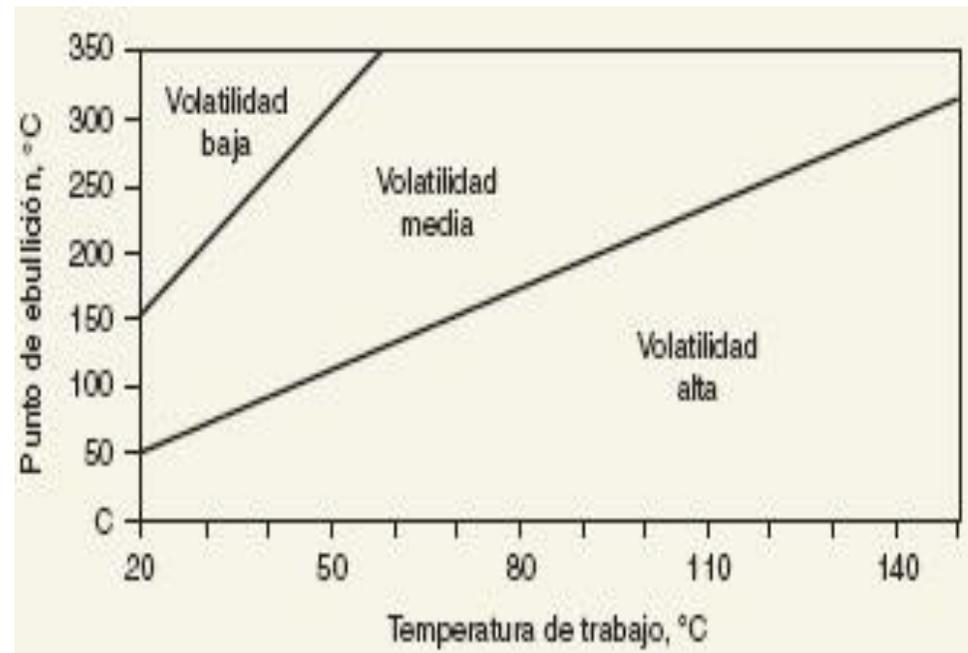
Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO V CAPÍTULO 3 EN SU ARTÍCULO 159, NUMERAL 3; CLASIFICA AL **POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)** COMO UN INCENDIO CLASE D, EL MISMO QUE NO OCURRE MAYORMENTE.

PAPELERA NACIONAL S.A. EN SU SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS IMPLEMENTO UN MÉTODO PARA INDICAR EL GRADO DE DAÑO QUE PRODUCE EL POLVO INORGÁNICO. DE ESTA MANERA TENEMOS:

QUÍMICO



ESTE INDICE DE VOLATILIDAD MOSTRADO PERMITE CLASIFICARLO DE LA SIGUIENTE FORMA:

Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (pellets) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente	Polvos finos y de baja densidad. Al usarlos se observan nubes de polvo que permanecen en suspensión varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

QUÍMICO

SE CATALOGA AL **POLVO INORGÁNICO** CON UNA VOLATILIDAD BAJA YA QUE NO SE APRECIA POLVO DURANTE SU MANIPULACIÓN.

AEROSOL (FLUÍDO SINTÉTICO PARA ROSCADO)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393 , TÍTULO V CAPÍTULO 3 EN SU ARTÍCULO 159, NUMERAL 3; CLASIFICA AL **AEROSOL (FLUÍDO PARA ROSCADO)** COMO UN INCENDIO CLASE B YA QUE ES LIGERAMENTE INFLAMBLE, EL MISMO NO PROVOCA UN SINIESTRO MAYORMENTE.

QUÍMICO

GASES DEL DEVASTAMIENTO DEL MATERIAL



NO UTILIZAN EQUIPOS
DE
PROTECCIÓN PERSONAL

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 65 EN SUS NUMERALES 5, 6 YA QUE NO CUMPLE CON LA EXTRACCIÓN DE GASES ADEMÁS DE NO UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO 5, ARTÍCULO 53, EN SU NUMERAL 1 Y 2 NO CUMPLE CON LA RENOVACIÓN DE AIRE PARA ADECUACIÓN DE SITIO Y ESTO SE COMPRUEBA EN EL MISMO CAPÍTULO CON EL ARTÍCULO 54, NUMERAL 2 DE SU LITERAL e) ; LA TABLA DE TEMPERATURA DE GLOBO Y BULBO HÚMEDO:

CARGA DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

FÍSICO



VENTILADOR EN LUGAR DE UN EXTRACTOR

NO UTILIZAN EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 65 EN SUS NUMERALES 5, 6 YA QUE NO CUMPLE CON LA EXTRACCIÓN DE GASES ADEMÁS DE NO UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

RUÍDO Y VIBRACIÓN

CON EL MEDIDOR DE DECIBELES SE DETECTO EN EL TALLER DE AJUSTE MECÁNICO QUE SU NIVEL DE RUÍDO Y VIBRACIÓN ES DE 100 DB DURANTE 2 HORAS DE PRÁCTICA. ESTE ES CONSIDERADO **UN RIESGO IMPORTANTE** DEBIDO A QUE NO CUMPLE CON LA ESCALA QUE MUESTRA LA TABLA DE DECIBELES, EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ARTÍCULO 55 EN SU NUMERAL 6 Y 7.

FISICO

/dB (A-lento)

por jornada/hora

85

8

90

4

95

2

100

1

110

0.25

115

0.125

ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

SE PROCEDIÓ HACER LA REVISIÓN DE LA ILUMINACIÓN MEDIANTE EL LUXÓMETRO Y ESTE ARROJO UN RESULTADO DE 350 LUX. ; DEBIDO A ESTO , SE LO CATALOGA COMO UN **RIESGO IMPORTANTE** YA QUE BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPITULO V, ARTÍCULO 56, NUMERAL 1 , NO CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO QUE MUESTRA SU TABLA DE VALORES:

FISICO

ILUMINACIÓN MÍNIMA

ACTIVIDADES

500 luxes

Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.

1000 luxes

Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Cuadro 40. Taller de torno

<p>ACCIDENTES MAYORES</p>	<p style="text-align: center;">SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO</p> <div data-bbox="609 402 1267 831"><p>NO EXISTE MATENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS</p></div> <p data-bbox="1290 692 2040 804">BASADO EN EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE PAPELERA NACIONAL S.A. ; EN SU SISTEMA ELÉCTRICO QUE APLICAN UNA ILUMINACIÓN DIRECTA YA QUE ES MÁS ECONÓMICA Y LA MAS UTILIZADA PARA ESPACIOS GRANDES, A SU VEZ SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE CONSTA DE:</p> <p data-bbox="1290 820 2040 879">CAMBIO DE LUCES FUNDIDAS O AGOTADAS Y LA LIMPIEZA DE LUCES, LAS LUMINARIAS LAS PAREDES Y EL TECHO.</p> <p data-bbox="1290 895 2040 1007">SE PUEDE DENOTAR EL PELIGRO ELEVADO QUE PRESENTA EL TALLER EN LA PARTE ELÉCTRICA TOTALMENTE DEFECTUOSO Y SEGUN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO CATALOGA COMO UN INCENDIO TIPO C POR EL EQUIPO ELÉCTRICO VIVO.</p> <div data-bbox="609 849 1267 1305"><p>NO EXISTE MATENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS</p></div>
--------------------------------------	--

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE	
MECÁNICO	Golpes, cortes con herramientas manuales	Lesiones corporales parciales	1	1	1	3	MODERADO			
	Espacio físico reducido	Incapacidad de movilidad corporal	2	2	2	6			IMPORTANTE	
	Piso irregular, resbaladizo	Golpes corporales	1	1	2	4	MODERADO			
	Obstáculos en el piso	Lesiones Musculares	1	1	2	4	MODERADO			
	Desorden	Tropezones	1	1	2	4	MODERADO			
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortes en la piel		1	1	2	4	MODERADO		
		Enfermedad del Tétano		1	1	2	4		MODERADO	

ERGONÓMICO

POSTURA DE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA TRABAJANDO EN EL TALLER ELÉCTRICO. SUS PRÁCTICAS CONSISTEN EN REALIZAR INSTALACIONES BÁSICAS, VIVIENDAS Y EDIFICIOS, TELEFÓNICAS Y MANTENIMIENTO DE MOTORES ELÉCTRICOS.

DATOS:

-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 20 A 45 GRADOS.

-ANTEBRAZO FLEXIONADO ENTRE 0 A 60 GRADOS.

-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.

-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO.

-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE.

-EL CUELLO ESTÁ FLEXIONADO ENTRE 10 A 20 GRADOS.

- EL TRONCO ESTÁ BIEN APOYADO, YA QUE SE ENCUENTRA SENTADO.

-LAS PIERNAS SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO.

-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARÁCTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° >20° extensión 20° a 45° 45° a 90° 90° 45° > 90°

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 0° a 60°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado **+1**
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): **+1**
 Si el brazo está apoyado o sostenido: **-1**

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o
 antebrazo sale de la línea del cuerpo

Puntuación de la muñeca:

1 Posición neutra 0°

2 0°-15° de flexión/extensión

3 >15° de flexión/extensión

+1 Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1

Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° 1
10° a 20° 2
>20° 3
en extensión 4

+1 cuello rotado
+1 inclinación lateral

2

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado 1
0° a 20° 2
20° 3
20° a 60° 4
0°
>60°

+1
+1

+1
+1

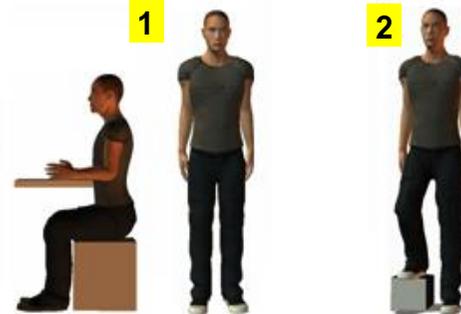
Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

1

Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**



1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾: **2**

Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾: **2**

Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾: **2**

Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾: **1**

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾: **1**

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾: **0**

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾: **2**

Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾: 1

Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾: 1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾: 1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾: 0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 3

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO 5, ARTÍCULO 53, EN SU NUMERAL 1 Y 2 NO CUMPLE CON LA RENOVACIÓN DE AIRE PARA ADECUACIÓN DE SITIO Y ESTO SE COMPRUEBA EN EL MISMO CAPÍTULO CON EL ARTÍCULO 54, NUMERAL 2 DE SU LITERAL e) ; LA TABLA DE TEMPERATURA DE GLOBO Y BULBO HÚMEDO:

CARGA DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0 TGBH = 30.6	TGBH = 26.7 TGBH = 28.0	TGBH = 25.0 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

FÍSICO



BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 65 EN SUS NUMERALES 5, YA QUE NO CUENTA CON UN SISTEMA DE VENTILACIÓN ADECUADO QUE CONTRARESTE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES.

ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

SE PROCEDIÓ HACER LA REVISIÓN DE LA ILUMINACIÓN MEDIANTE EL LUXÓMETRO Y ESTE ARROJO UN RESULTADO DE 80 LUX. ; DEBIDO A ESTO , SE LO CATALOGA COMO UN **RIESGO IMPORTANTE** YA QUE BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPITULO V, ARTÍCULO 56, NUMERAL 1 , NO CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO QUE MUESTRA SU TABLA DE VALORES:

ILUMINACIÓN MÍNIMA

ACTIVIDADES

20 luxes

Pasillos, patios y lugares de paso.

50 luxes

Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.

100 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.

200 luxes

Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.

300 luxes

Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.

Cuadro 41. Taller eléctrico

ACCIDENTES MAYORES	<p style="text-align: center;">SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO</p> 	<p>NO EXISTE PROTECCIÓN EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</p>
		<p>INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRECARIAS.</p>

BASADO EN EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE PAPELERA NACIONAL S.A. ; EN SU SISTEMA ELÉCTRICO QUE APLICAN UNA ILUMINACIÓN DIRECTA YA QUE ES MÁS ECONÓMICA Y LA MAS UTILIZADA PARA ESPACIOS GRANDES, A SU VEZ SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE CONSTA DE:

CAMBIO DE LUCES FUNDIDAS O AGOTADAS Y LA LIMPIEZA DE LUCES, LAS LUMINANCIAS, LAS CONEXIONES EN LAS PAREDES Y EL TECHO.

SE PUEDE DENOTAR EL PELIGRO ELEVADO QUE PRESENTA EL TALLER EN LA PARTE ELÉCTRICA TOTALMENTE DEFECTUOSO Y SEGUN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO CATALOGA COMO UN INCENDIO TIPO C POR EL EQUIPO ELÉCTRICO VIVO.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	POSIBLES EFECTOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRAVEDAD DEL DAÑO	VULNERABILIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE	
MECÁNICO	Golpes, cortes con herramientas manuales	Lesiones corporales parciales	1	1	1	3				
	Espacio físico reducido	Incapacidad de movilidad corporal	2	2	2	6				
	Piso irregular, resbaladizo	Golpes corporales	1	1	2	4				
	Obstáculos en el piso	Lesiones Musculares	1	1	2	4				
	Desorden	Tropezones	1	1	2	4				
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortes en la piel		1	1	2	4			
		Enfermedad del Tétano		1	1	2	4			

ERGONÓMICO

POSTURA DE TRABAJO ANALIZADA: SE ANALIZA LA POSTURA QUE ADOPTA UN ESTUDIANTE QUE SE ENCUENTRA TRABAJANDO EN EL TALLER ELECTRÓNICO. SUS PRÁCTICAS CONSISTEN EN REALIZAR PROGRAMACIÓN DE PLC, AUDIO Y VIDEO, AUTOMATIZACIÓN.

DATOS:

-FLEXIÓN DEL BRAZO ENTRE 20 A 45 GRADOS.

-ANTEBRAZO FLEXIONADO ENTRE 0 A 60 GRADOS.

-FLEXIÓN DE MUÑECA ENTRE 0 A 15 GRADOS.

-MUÑECA EN RANGO MEDIO DE GIRO.

-SE CONSIDERA PARA EL SISTEMA BRAZO-ANTEBRAZO-MUÑECA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y EL EMPLEO DE UNA FUERZA INTERMITENTEMENTE.

-EL CUELLO ESTA FLEXIONADO ENTRE 10 A 20 GRADOS.

- EL TRONCO ESTA BIEN APOYADO, YA QUE SE ENCUENTRA SENTADO.

-LAS PIERNA SE ENCUENTRAN CON EL PESO SIMÉTRICAMENTE DISTRIBUIDO.

-PARA EL SISTEMA CUELLO-TRONCO-PIERNAS SE CONSIDERA UNA ACTIVIDAD MUSCULAR CARÁCTERIZADA POR LA EXISTENCIA DE PARTES DEL CUERPO ESTÁTICAS Y UNA CARGA O FUERZA SIN RESISTENCIA.

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado **+1**
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): **+1**
Si el brazo está apoyado o sostenido: **-1**

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

2

Puntuación de la muñeca:

The diagram illustrates wrist postures and their scores. It shows three main categories of flexion/extension: 1. Posición neutra (Neutral position) with a score of 1. 2. 0°-15° de flexión/extensión (0°-15° flexion/extension) with a score of 2. 3. >15° de flexión/extensión (>15° flexion/extension) with a score of 3. Additionally, it shows two hands deviating radially or ulnally, labeled 'Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente', with a score of +1. A final score of 2 is shown in a box on the right.

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

The diagram shows a hand with two curved arrows indicating the range of rotation. A score of 1 is shown in a box on the right.

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

A score of 1 is shown in a box on the right.

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:

0° a 10° **1** 10° a 20° **2** >20° **3** en extensión **4**

+1 cuello rotado
+1 inclinación lateral

2

Puntuación del tronco:

De pie tronco recto o sentado bien apoyado

1

2

3

4

0° a 20°

20°

0°

20° a 60°

20°

60°

>60°

+1

+1

Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

1

Puntuación de las piernas:

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

ERGONÓMICO

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾: **2**
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾: **2**
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾: **2**
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾: **1**
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾: **1**
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾: **0**

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾: **2**

Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾: 1

Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾: 1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾: 1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾: 0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 3

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾ : 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)

BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO 5, ARTÍCULO 53, EN SU NUMERAL 1 Y 2 NO CUMPLE CON LA RENOVACIÓN DE AIRE PARA ADECUACIÓN DE SITIO Y ESTO SE COMPRUEBA EN EL MISMO CAPÍTULO CON EL ARTÍCULO 54, NUMERAL 2 DE SU LITERAL e) ; LA TABLA DE TEMPERATURA DE GLOBO Y BULBO HÚMEDO:

CARGA DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA	PESADA
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

FÍSICO



BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPÍTULO V, ART. 65 EN SUS NUMERALES 5, YA QUE NO CUENTA CON UN SISTEMA DE VENTILACIÓN ADECUADO QUE CONTRARESTE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES.

ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

SE PROCEDIÓ HACER LA REVISIÓN DE LA ILUMINACIÓN MEDIANTE EL LUXÓMETRO Y ESTE ARROJO UN RESULTADO DE 80 LUX. ; DEBIDO A ESTO , SE LO CATALOGA COMO UN **RIESGO IMPORTANTE** YA QUE BASADO EN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO II, CAPITULO V, ARTÍCULO 56, NUMERAL 1 , NO CUMPLE CON EL REQUERIMIENTO QUE MUESTRA SU TABLA DE VALORES:

FÍSICO

ILUMINACIÓN MÍNIMA

ACTIVIDADES

20 luxes

Pasillos, patios y lugares de paso.

50 luxes

Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.

100 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.

200 luxes

Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.

300 luxes

Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.

SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO

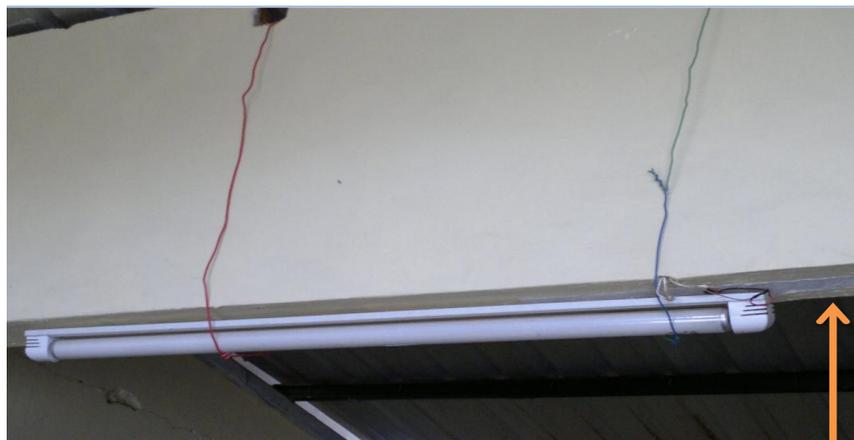
**ACCIDENTES
MAYORES**



**NO EXISTE MANTENIMIENTO
EN SISTEMA DE ILUMINACIÓN.**



Cuadro 42. Taller electrónico



BASADO EN EL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE PAPELERA NACIONAL S.A. ; EN SU SISTEMA ELÉCTRICO QUE APLICAN UNA ILUMINACIÓN DIRECTA YA QUE ES MÁS ECONÓMICA Y LA MAS UTILIZADA PARA ESPACIOS GRANDES, A SU VEZ SE CUENTA CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE CONSTA DE:

CAMBIO DE LUCES FUNDIDAS O AGOTADAS Y LA LIMPIEZA DE LUCES, LAS LUMINANCIAS, LAS CONEXIONES EN LAS PAREDES Y EL TECHO.

SE PUEDE DENOTAR EL PELIGRO ELEVADO QUE PRESENTA EL TALLER EN LA PARTE ELÉCTRICA TOTALMENTE DEFECTUOSO Y SEGUN EL DECRETO EJECUTIVO 2393, TÍTULO 5, CAPÍTULO III, ART. 159 EN SU NUMERAL 3 LO CATALOGA COMO UN INCENDIO TIPO C POR EL EQUIPO ELÉCTRICO VIVO.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PRECARIAS CONDICIONES.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 43. Gestión Preventiva 1

TALLER AUTOMOTRIZ					
COMPROBACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL CARRO					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	SOBRESFUERZO FÍSICO	LA TAREA ES EJECUTADA EN EL MOTOR DEL CARRO, NO REQUIERE DE MUCHO ESFUERZO	ADECUAR EL ENTORNO DE TRABAJO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)				
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 44. Gestión Preventiva 2

TALLER AUTOMOTRIZ					
DESMONTAJE DE SISTEMA HIDRÁULICO EN TREN DE RODAJE					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE GASOLINA; PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA PARA MOTORES DE AUTOMÓVILES	ESTOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y GASOLINA SON COLOCADOS EN LA PUERTA DE ENTRADA DEL TALLER	CREAR UNA BODEGA DE ALMACENAMIENTO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VIBRACIÓN	GOLPES CON COMBO PARA DESMONTAJE DE EQUIPO	AISLAR EL SITIO PARA DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	RUÍDO				
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	CAÍDAS AL MISMO NIVEL	ACEITES Y GASOLINA DERRAMADOS EN EL PISO DEL TALLER	COLOCAR MUSGO ABSORBENTE EN LOS SITIOS DONDE ESTAN ESTOS LÍQUIDOS DERRAMADOS	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MAQUINARIA DESPROTEGIDA	TALADROS, CICALLA, PRENSA HIDRÁULICA DEFECTUOSOS EN SU MANEJO Y DAÑADO EN SUS PARTES	CAMBIO DE EQUIPOS PARA EJECUCIÓN DE UN MEJOR TRABAJO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
ATRAPAMIENTO EN MÁQUINAS	SISTEMA DE GRÚA INEFICIENTE PARA SOSTENER EQUIPO	REPARAR SISTEMA DE GRÚA O CAMBIARLA PO UNA GRÚA ELÉCTRICA	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN	

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 45. Gestión Preventiva 2 (Continuación)

IMPORTANTE (IP)	GOLPES POR CAÍDAS DE MATERIALES	MANIPULACIÓN INADECUADA DE LAS PARTES DEL EQUIPO EN REPARACIÓN	ADECUAR EL ENTORNO DE TRABAJO PARA COLOCAR PIEZAS LUEGO DEL DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	SOBRESFUERZO FÍSICO	LA TAREA ES EJECUTADA MAL AL ESTAR DEBAJO DEL TREN DE RODAJE, MUCHO ESFUERZO REPETIDO	ADECUAR EL ENTORNO DE TRABAJO PARA COLOCAR PIEZAS LUEGO DEL DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)				
MODERADO (MD)	IMPACTO POR FLUIDOS A PRESIÓN	FUGA EN BOMBA PARA COLOCAR ACEITE EN EL EQUIPO	AJUSTAR EQUIPO DE SUMINISTRO ANTES DE APLICAR EN EL SISTEMA	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	PROYECCIONES DE PARTÍCULAS	AL DESAJUSTAR UNA PIEZA DEL EQUIPO SALE PROYECTADA POR MUCHO TORQUE	VERIFICAR ESTADO DE PIEZA ANTES DE EJECUTAR LA MISMA	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 46. Gestión Preventiva 3

TALLER AUTOMOTRIZ					
DESMONTAJE DE SISTEMA NEUMÁTICO EN TREN DE RODAJE					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE GASOLINA; PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA PARA MOTORES DE AUTOMÓVILES	ESTOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y GASOLINA SON COLOCADOS EN LA PUERTA DE ENTRADA DEL TALLER	CREAR UNA BODEGA DE ALMACENAMIENTO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VIBRACIÓN	GOLPES CON COMBO PARA DESMONTAJE DE EQUIPO	AISLAR EL SITIO PARA DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	RUÍDO				
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	CAÍDAS AL MISMO NIVEL	ACEITES Y GASOLINA DERRAMADOS EN EL PISO DEL TALLER	COLOCAR MUSGO ABSORBENTE EN LOS SITIOS DONDE ESTAN ESTOS LÍQUIDOS DERRAMADOS	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MAQUINARIA DESPROTEGIDA	TALADROS, CICALLA, PRENSA HIDRÁULICA DEFECTUOSOS EN SU MANEJO Y DAÑADO EN SUS PARTES	CAMBIO DE EQUIPOS PARA EJECUCIÓN DE UN MEJOR TRABAJO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
ATRAPAMIENTO EN MÁQUINAS	SISTEMA DE GRÚA INEFICIENTE PARA SOSTENER EQUIPO	REPARAR SISTEMA DE GRÚA O CAMBIARLA PO UNA GRÚA ELÉCTRICA	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN	

Cuadro 47. Gestión Preventiva 3 (Continuación)

TALLER AUTOMOTRIZ					
DESMONTAJE DE SISTEMA HIDRÁULICO EN TREN DE RODAJE					
GESTIÓN PREVENTIVA					
IMPORTANTE (IP)	GOLPES POR CAÍDAS DE MATERIALES	MANIPULACIÓN INADECUADA DE LAS PARTES DEL EQUIPO EN REPARACIÓN	ADECUAR EL ENTORNO DE TRABAJO PARA COLOCAR PIEZAS LUEGO DEL DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	SOBRESFUERZO FÍSICO	LA TAREA ES EJECUTADA MAL AL ESTAR DEBAJO DEL TREN DE RODAJE, MUCHO ESFUERZO REPETIDO	ADECUAR EL ENTORNO DE TRABAJO PARA COLOCAR PIEZAS LUEGO DEL DESMONTAJE	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)				
MODERADO (MD)	IMPACTO POR FLÚIDOS A PRESIÓN	FUGA EN BOMBA PARA COLOCAR ACEITE EN EL EQUIPO	AJUSTAR EQUIPO DE SUMINISTRO ANTES DE APLICAR EN EL SISTEMA	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	PROYECCIONES DE PARTÍCULAS	AL DESAJUSTAR UNA PIEZA DEL EQUIPO SALE PROYECTADA POR MUCHO TORQUE	VERIFICAR ESTADO DE PIEZA ANTES DE EJECUTAR LA MISMA	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	POLVO INORGÁNICO (MINERAL O METÁLICO)	PULVERIZADO DE EQUIPO	AISLAR EL SITIO DE OTRAS MÁQUINAS	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	POLVO ORGÁNICO	EQUIPO TOTALMENTE LLENO DE SUCIEDAD	AISLAR EL SITIO Y ROSEAR AIRE COMPRIMIDO A TRAVÉS DE MANGUERA PARA LIMPIEZA	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	CONTACTO CON SUPERFICIES CALIENTES	BOMBA HIDRÁULICA CON SOBRECALENTAMIENTO	UTILIZAR LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO AL TRABAJAR EN AQUELLO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 48. Gestión Preventiva 4

TALLER ELÉCTRICO					
INSTALACIONES ELÉCTRICAS BÁSICAS					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 49. Gestión Preventiva 5

TALLER ELÉCTRICO					
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDA Y EDIFICIO					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 50. Gestión Preventiva 6

TALLER ELÉCTRICO					
INSTALACIONES TELEFÓNICAS					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 51. Gestión Preventiva 7

TALLER ELÉCTRICO					
MANTENIMIENTO DE MOTORES ELÉCTRICOS					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 52. Gestión Preventivo 8

TALLER ELECTRÓNICO					
ELECTRÓNICA BÁSICA					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 53. Gestión Preventiva 9

PROGRAMACIÓN DE PLC					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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 o apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Cuadro 54. Gestión Preventiva 10

PROGRAMACIÓN DE AUDIO Y VIDEO					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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 o apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales.

Cuadro 55. Gestión Preventiva 11

TALLER ELECTRÓNICO					
AUTOMATIZACIÓN					
GESTIÓN PREVENTIVA					
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 o apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	
INTOLERABLE (IT)	SISTEMA ELÉCTRICO DEFECTUOSO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER EN COMPLETO MAL ESTADO; MONTAJE DE CABLES SIN ELECTROCANAL O TUBO GALVANIZADO	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL TALLER	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
IMPORTANTE (IP)	ESPACIO FÍSICO REDUCIDO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER Y UTILIZACIÓN DE LA MISMA COMO BODEGA DE BANCAS Y PIZARRONES	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	VENTILACIÓN INSUFICIENTE (FALLAS EN LA RENOVACIÓN DE AIRE)	TALLER TOTALMENTE CERRADO, NO EXISTE VENTANAS DE VENTILACIÓN	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	LAMPARAS DE ILUMINACIÓN QUEMADAS	REALIZAR CAMBIO DE LAS MISMAS Y MANTENIMIENTO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
MODERADO (MD)	PISO IRREGULAR, RESBALADIZO	INFRAESTRUCTURA DETERIORADA EN EL TALLER	ADECUAR Y REPARAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	OBSTÁCULOS EN EL PISO				
	POSICIÓN FORZADA (DE PIE, SENTADA, ENCORVADA, ACOSTADA)	LA TAREA ES EJECUTADA DE MANERA SENCILLA SIN ESFUERZO	ADECUAR EL SITIO DE TRABAJO	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	DESORDEN	CULTURA DE ORDEN Y LIMPIEZA PAUPERRIMA	REALIZAR LIMPIEZA Y ARREGLOS DEL SITIO DOS SABADOS AL MES	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE Y/O PUNZANTE	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN
	GOLPES, CORTES CON HERRAMIENTAS	HERRAMIENTAS OBSOLETAS Y DESGASTADAS POR USO	UTILIZAR NUEVO EQUIPO DE HERRAMIENTAS CON MANGO ERGONÓMICO	EPPs, ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN DIARIA	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

5.7.1 Actividades

Dentro de las actividades que se realizaron para posibilitar esta propuesta son los siguientes:

- 1.- Identificación de los riesgos encontrados en el colegio Técnico Alborada.
- 2.- Análisis de los riesgos (método triple criterio, rula y niosh).
- 3.- Se efectuó la evaluación de los riesgos.
- 4.- Se realizó la matriz general de riesgos.
- 5.- Planteamiento de la gestión preventiva.
- 6.- Priorización de los riesgos intolerables e importantes encontrados.

5.7.2 Recursos, análisis financiero.

A continuación se detallaran los gastos que se generan con esta propuesta.

Cuadro 56. Recursos Operacionales

GASTOS			
Descripción	Cant.	Enero	Total Anual
RECURSOS HUMANOS			
Digitadores	2	0,00	0,00
Tutor	1	0,00	0,00
RECURSOS OPERACIONALES			
Resmas de hojas A4	4	4,50	18,00
Esferograficos	8	0,35	2,80
Refrigerios	1	45,00	45,00
Viaticos	1	50,00	50,00
Telecomunicaciones	1	40,00	40,00
Impresiones	600	0,10	60,00
Copias	400	0,03	12,00
Anillados	3	2,50	7,50
Empastados	2	10,00	20,00
RECURSOS TECNOLÓGICOS			
Internet	19	\$ 0,75	\$ 14,25
Total Egresos		\$ 153,23	\$ 269,55

5.7.3 Impacto

El impacto se constituye de los beneficios que causara este proyecto tanto a la institución objeto de estudio como para la sociedad, puesto que ellos son quienes toman la decisión de matricular a sus hijos en un centro de estudio.

Impacto institucional

Se mejorara la calidad de su infraestructura del colegio Técnico Alborada, acorde al cumplimiento de las normas de seguridad industrial. Esto le permitirá a la institución brindar una educación calificada, mostrándose ante la ciudadanía como una de las mejores alternativas de estudio en este cantón. A través de este proyecto, las autoridades del plantel podrán contar con las herramientas necesarias para implementar esta propuesta y así evitar accidentes e incidentes.

Impacto Social

La aplicación de esta propuesta permitirá que el colegio mejore sus instalaciones, donde los estudiantes puedan aprender bajo normas de seguridad, garantizando una educación de calidad. Esto hará que los padres de familia no duden en matricular a sus hijos en esta institución, esto generará un alto prestigio a la entidad educativa.

5.7.4 Cronograma.

Cuadro 57. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	AÑO 2013							
	OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.- Identificación de los riesgos encontrados en el colegio Técnico Alborada.								
2.- Análisis de los riesgos (método triple criterio, rula y niosh).								
3.- Se efectuó la evaluación de los riesgos.								
4.- Se realizó la matriz general de riesgos.								
5.- Planteamiento de la gestión preventiva.								
6.- Priorización de los riesgos intolerables e importantes encontrados.								

5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta

- Para evaluar la propuesta se aplicaría de forma semanal un checklist, en el cual se observara e indicara si se está cumplimiento con las normas de seguridad industrial en los talleres de práctica del colegio Técnico Alborada.
- Este checklist ayuda a visualizar si existe el personal adecuado para formar un sub comité de seguridad, para constatar los resultados de este instrumento (checklist).
- Se evaluará al personal del colegio, es decir tanto docentes como estudiantes con respecto a las normas de seguridad, con el fin de capacitarlos y fortalecer sus conocimientos, para que estos sean aplicados correctamente.

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo investigativo se evidenció que el personal operativo está distribuido en las diferentes áreas como son los talleres de: automotriz, ajuste mecánico, torno, electricidad y electrónica. Tanto el personal docente como estudiantes no recibieron entrenamiento previo para realizar actividades operativas.

Una vez finalizadas las actividades prácticas el personal no ejecuta la limpieza de las áreas, tampoco la ubicación de los desechos peligrosos y no peligrosos, esto se da porque no cuentan con áreas designadas de los mismos. Los conserjes del colegio son responsables de la seguridad de las instalaciones y del personal, tienen como función de control registro de entrada y salida del personal mediante la bitácora de control.

Se observa que en general los estudiantes utilizan los implementos entregados para el desarrollo de las actividades pero falta reforzar su compromiso de uso y ampliar la frecuencia de capacitación en el uso y manejo del EPP.

El riesgo predominante identificado es el del sistema eléctrico defectuoso porque no ha sido evaluada la iluminación en las distintas áreas, no se mantiene un control preventivo del cambio periódico de las luminarias, el sistema eléctrico utilizado para las conexiones de interruptores o tomacorrientes son inadecuados.

El riesgo químico en el colegio La ALBORADA., es otro punto alto, debido a los diferentes procesos de práctica en los talleres de soldadura ya que hay un contacto directo con los humos de la misma y puede ser inhalatorio u ocular, a su vez también se presenta la emisión de materia particulada.

El taller automotriz también presenta riesgos, debido a que la gasolina y los productos químicos para limpieza de motores son almacenados en tachos amarillos ubicados cerca de la entrada del taller.

En todos los talleres existe una inadecuada ventilación sin renovación de la misma y los espacios confinados son reducidos; por lo tanto, se encuentran expuestos al ruido y las vibraciones ya que las maquinarias o equipos no cuenta con la protección adecuada

RECOMENDACIONES

Programa de Implementación del plan de evacuación de emergencia, simulacros y control de incendios y explosiones.

Este programa cuenta con actividades específicas para la implementación de un plan de evacuación de emergencia.

Elaboración del plan de evacuación de emergencia general y específico que abarque toda la comunidad educativa.

Delimitar y elaborar el mapa de riesgo, incluir los recursos y zonas de evacuación de las áreas objeto de estudio.

Efectuar la convocatoria a todo el personal para la conformación de brigadas de las instalaciones del colegio.

Selección del personal que formará parte de las brigadas de acuerdo al perfil definido.

Capacitar a las brigadas (incendio evacuación y primeros auxilios) y resto del personal, sobre el plan de evacuación de emergencia, en los siguientes temas:

Instrucciones en la actuación durante la evacuación ante la ocurrencia de riesgo naturales y antrópicos y/o tecnológicos.

Conocimientos de los mapas de riesgo, recurso y reconocimiento de las zonas de evacuación.

Capacitar al personal

Señalizar las rutas y zonas de evacuación.

Registrar todas las actividades realizadas.

Implementación de simulacros

Capacitar y adiestrar al personal docente y estudiantes., sobre los planes específicos de control de emergencias.

Realizar simulacros anuales (mínimo 2 al año) del plan de evacuación de emergencias.

Preparar el documento donde se describe el simulacro.

Definir los grupos participantes (personal interno y externo) y áreas que participaran.

El personal responsable deberá planificar el simulacro (fecha, hora).

Realizar las comunicaciones respectivas a las áreas involucradas.

Preparar los implementos, materiales, equipos, para la ejecución del simulacro (extintores de incendio, trajes de bomberos, etc.).

Realizar el informe y dar seguimiento a los aspectos identificados como no conformes, en dichas actividades.

Implementación del plan de control de incendios y explosiones.

En lo referente al recurso humano con el que cuenta el colegio, deberá conformar las brigadas de emergencia las cuales tendrán una capacitación continuada.

BIBLIOGRAFÍA

ENFOQUE OCUPACIONAL.COM. (5 de Enero de 2011). *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Recuperado el 5 de Febrero de 2013, de <http://www.enfoqueocupacional.com/2011/01/identificacion-y-evaluacion-de-riesgos.html>

FETE - UGT. (15 de Diciembre de 2008). *La salud en el centro Educativo*. Recuperado el 2013 de 6 de Febrero, de http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/p_preventivo/documentos/Salud.pdf

HERNANDEZ, S. (2008). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. LIMERIN.

OISS. (17 de Agosto de 2010). *Prevención de riesgos laborales con enfoque de género*. Recuperado el 6 de Febrero de 2013, de http://www.oiss.org/atprlja/IMG/pdf/G_Ficha_3.pdf

ALCOCER ALLAICA, R. J. (18 de NOVIEMBRE de 2011). "ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA E.E.R.S.A. – CENTRAL DE GENERACIÓN HIDRÁULICA ALAO". Recuperado el 18 de Junio de 2012, de "ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA E.E.R.S.A. – CENTRAL DE GENERACIÓN HIDRÁULICA ALAO": <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/950/1/85T00168%20pdf>

INDIRA, C., & ESPINOZA RODRÍGUEZ, D. V. (17 de Abril de 2009). *ANÁLISIS DE LOS RIESGOS OPERATIVOS Y OCUPACIONALES DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2012, de ANÁLISIS DE LOS RIESGOS OPERATIVOS Y OCUPACIONALES DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE: <http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1024/1/Tesis.An%C3%A1lisis%20de%20riesgo.pdf>

LOZADA, C. (09 de Diciembre de 2009). *SEGURIDAD LABORAL*. Recuperado el 12 de Junio de 2012, de SEGURIDAD LABORAL: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap04.pdf

JOSE LUIS MELO; *ERGONOMÍA PRÁCTICA GUÍA PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE UN PUESTO DE TRABAJO*; FUNDACIÓN MAPFREE; BUENOS AIRES, ARGENTINA; 2009.

MARCELO CHINIGIOLLO; GUÍA BÁSICA: SEGURIDAD EN LAS ESCUELAS; DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS, DIRECCIÓN GENERAL DE ESCUELAS; MARACAIBO, VENEZUELA; 2012

ORLYN MADRID; MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL; INDUAUTO S.A. TALLER VOLKSWAGEN; GUAYAQUIL; 2005.

ORLANDO BUSTE; MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES; DIGMER; GUAYAQUIL; 2005.

ARMANDO PERDOMO QUESADA; SALUD OCUPACIONAL MÓDULO; UNIVERSIDAD NACIONAL Y ABIERTA A DISTANCIA(UNAD) ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL NEIVA; HUILA, COLOMBIA; 2007 CATALINA MARTÍNEZ; PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL; CORPORACIÓN PARA LA EDUCACIÓN (COPE); MEDELLÍN COLOMBIA; 2010

FERNANDO JOSÉ JÁCOME CLAVIJO; PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL; CORPORACIÓN EDUCATIVA MINUTO DE DIOS. BOGOTÁ, COLOMBIA; 2009

LCDO. JAIME VÉLEZ LITARDO, REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL); ESPOL; GUAYAQUIL; 2009

VALERÍA ECHEVERRÍA NIVELA, VÍCTOR GUADALUPE ECHEVERRÍA; DISEÑO DE CONTROL OPERACIONAL PARA UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR BASADO EN OHSAS 18001:2007; ESPOL; GUAYAQUIL; 2011

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de Encuesta



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL CICLO DIVERSIFICADO DEL
COLEGIO TÉCNICO ALBORADA DEL CANTÓN MILAGRO.**

1.- Considera necesario la aplicación de normativas de seguridad laboral en el colegio Técnico Alborada?

MUY NECESARIO

NECESARIO

PARCIALMENTE NECESARIO

NO ES NECESARIO

2.- Para mantener un perfecto estado de limpieza y evitar accidentes por desperdicios tóxicos, nocivos o corrosivos; se debe hacer:

CONCIENTIZACIÓN ENTRE ESTUDIANTES

CAPACITAR AL PERSONAL DEL COLEGIO

APLICAR NORMAS DE SEGURIDAD

3.- Cree usted que necesita mejores talleres con infraestructura moderna y sistema de ventilación adecuada?

TOTALMENTE DE ACUERDO

DE ACUERDO

PARCIALMENTE DE ACUERDO

EN DESACUERDO

4.- Como considera los riesgos laborales en la comunidad del colegio Técnico Alborada?

ALTO

MEDIO

BAJO

5.- Qué tipo de riesgo de accidentabilidad considera usted que están expuestos la comunidad educativa del colegio Técnico Alborada?

FÍSICOS

QUÍMICO

MECÁNICOS

6.- Considera que la utilización de protecciones influyen en la salud ocupacional?

MUCHO

POCO

NADA

7.- ¿Se lleva un control de los accidentes ocurridos dentro de la institución educativa?

SIEMPRE

CASI SIEMPRE

NUNCA

8.- ¿Considera necesario que se lleve un control de ocurrencia de accidentes, para resguardar las instalaciones del colegio Técnico Industrial Alborada?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Medianamente de acuerdo

En desacuerdo.

Anexo 2 Taller automotriz almacenamiento inadecuado de combustible.



Anexo 3 Taller automotriz área de trabajo inadecuada.



Anexo 4. Taller electrónica espacio reducido para cátedra



Anexo 5. Taller electrónica, curso tomado como bodega de almacenamiento



Anexo 6 Taller de ajuste mecánico, cultura de trabajo inapropiada.



Anexo 7 Taller de ajuste mecánico, almacenamiento de líquidos inflamables junto a panel de breaker



Anexo 8. Taller eléctrico, no cuenta con equipo contra incendio



ANEXO 9. Taller eléctrico, sistema eléctrico defectuoso.



Anexo 10. Matriz de identificación y estimación cualitativa Triple Criterio.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN CUALITATIVA TRIPLE CRITERIO																																									
EMPRESA:		COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL "LA ALBORADA"																																							
ACTIVIDAD:		EDUCACIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL																																							
UBICACIÓN:		AV. JORGE CARRERA ENTRE JORGE DAGER MENDOZA Y NEPTALI CASTRO GUANNIO																																							
FECHA (día, mes, año):		10/10/2013																																							
EVALUADOR:		JULIO VARGAS Y RONNAL JINES																																							
ÁREA / DEPARTAMENTO		PROCESO ANALIZADO		ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO		TRABAJADORES (AS) total		Mujeres No.		Hombres No.		FACTORES DE RIESGO																													
												FACTORES FÍSICOS					FACTORES MECÁNICOS										FACTORES QUÍMICOS				FACTORES ERGONÓMICOS				FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape, derrame de sustancias)						
												Iluminación insuficiente	Ruido	Vibración	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	Radiaciones Ultravioletas	Manejo eléctrico inadecuado	Atrapamiento en máquinas	Golpes, cortes con herramientas	Contactos con superficies calientes	Proyecciones de partículas	Impacto por fluidos a presión	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Obstáculos en el piso	Desorden	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Golpes por caída de materiales	Caidas al mismo nivel	Maquinaria desprotegida	Contacto eléctrico directo con el circuito de soldadura cuando esta en vacío (tensión superior a 50)	Rotura impulsiva de disco de la muela con proyección de la misma	Polvo orgánico	Polvo inorgánico (mineral o metálico)	Aerosoles (Pintura en spray)	Aerosoles (Fluido sintético para roscado)	Casos del desvastamiento del material	Casos de soldadura (Humo)	Levantamiento y desplazamiento con cargas	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos
TALLER AUTOMOTRIZ	COMPROBACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL CARRO	VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO	45	0	45	5		5			3				6	4	4	4	4											4	4	4		8							
	DESMONTAJE DE SISTEMA HIDRÁULICO EN TREN DE RODAJE	LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE SISTEMA HIDRÁULICO	45	0	45	5	6	6	5		6	3	3	4	4	6	4	4	4	4	4	5	5	6			3	3				5		6	6	8	8				
	DESMONTAJE DE SISTEMA NEUMÁTICO EN TREN DE RODAJE	LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE SISTEMA NEUMÁTICO	45	0	45	5	6	6	5		6	3	3	4	4	6	4	4	4	4	4	5	5	6			3	3				5		6	6	8	8				
	RECONOCIMIENTO DE SISTEMA DE AIRE Y CALEFACCIÓN	VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE; CONTROL DE LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA EN LA CALEFACCIÓN	45	0	45	5	5	5	5		3	3	4			6	4	4	4			5	4	6			3	3			4		4	4	8						
TALLER DE AJUSTE MECÁNICO	MONTAJE Y SOLDADO DE BANCAS METÁLICAS PARA PRÁCTICAS	ARMAR Y SOLDAR LAS PARTES QUE CONFORMAN UNA BANCA METÁLICA	72	0	72	5	6	6	6	6	5	6	3	3	4		6	4	4	4	4	5	4	6			8		3	3	3		3	4		4	4	5	8		7
TORNO	ELABORACIÓN DE EJE	TORNEAR UN MATERIAL EN FORMA CILÍNDRICA	72	0	72	5	6	6	5		6	3	3	4		6	4	4	4	4	4	5	4	6			4		3		3	3				4	4	8			
	ELABORACIÓN DE ROSCADO EXTERIOR	TORNEAR LA PARTE EXTERIOR DEL MATERIAL HACIENDO HILOS PARA ROSCA	72	0	72	5	6	6	5		6	3	3	4		6	4	4	4	4	4	5	4	6			4		3		3	3				4	4	8			
	ELABORACIÓN DE ROSCADO INTERIOR	TORNEAR LA PARTE INTERIOR DEL MATERIAL HACIENDO HILOS PARA ROSCA	72	0	72	5	6	6	5		6	3	3	4		6	4	4	4	4	4	5	4	6			4		3		3	3				4	4	8			
	ELABORACIÓN DE RANURADO	TORNEAR RANURA PARA CUÑA	72	0	72	5	6	6	5		6	3	3	4		6	4	4	4	4	4	5	4	6			4		3		3	3				4	4	8			
	ELABORACIÓN DE REFRENTADO	DAR ACABADO A LA PIEZA	72	0	72	5	6	6	5		6	3	3	4		6	4	4	4	4	4	5	4	6			4		3		3	3				4	4	8			
TALLER ELÉCTRICO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS BÁSICAS	REALIZAR TIPOS DE EMPALMES	41	10	31	5		5			3				6	4	4	4	4															4		8					
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDA Y EDIFICIO	REALIZAR INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES PARA INFRAESTRUCTURA	41	10	31	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
	INSTALACIONES TELEFÓNICAS	REALIZAR LAS CONEXIONES PARA HABILITAR LÍNEA	41	10	31	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
	MANTENIMIENTO DE MOTORES ELÉCTRICOS	INSPECCIÓN, LIMPIEZA Y REPARACIÓN DEL EQUIPO	41	10	31	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
TALLER ELECTRÓNICO	ELECTRÓNICA BÁSICA	TIPOS DE CONEXIONES EN CIRCUITOS	30	10	20	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
	PROGRAMACIÓN DE PLC	CONECTAR CABLES DE CONTROL E INGRESAR SISTEMA DE PROCESO AL EQUIPO	30	10	20	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
	PROGRAMACIÓN DE AUDIO Y VIDEO	CONEXIÓN DE CABLES Y REPARACIÓN DE LOS MISMOS PARA PROYECCIÓN DE IMAGEN Y SONIDO	30	10	20	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
	AUTOMATIZACIÓN	DISEÑO DE SISTEMA Y CONEXIÓN DE LÍNEAS PARA OPERACIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS	30	10	20	5		5			3				6	4	4	4	4														4		8						
MD	MODERADO																																								
IP	IMPORTANTE																																								
IT	INTOLERABLE																																								